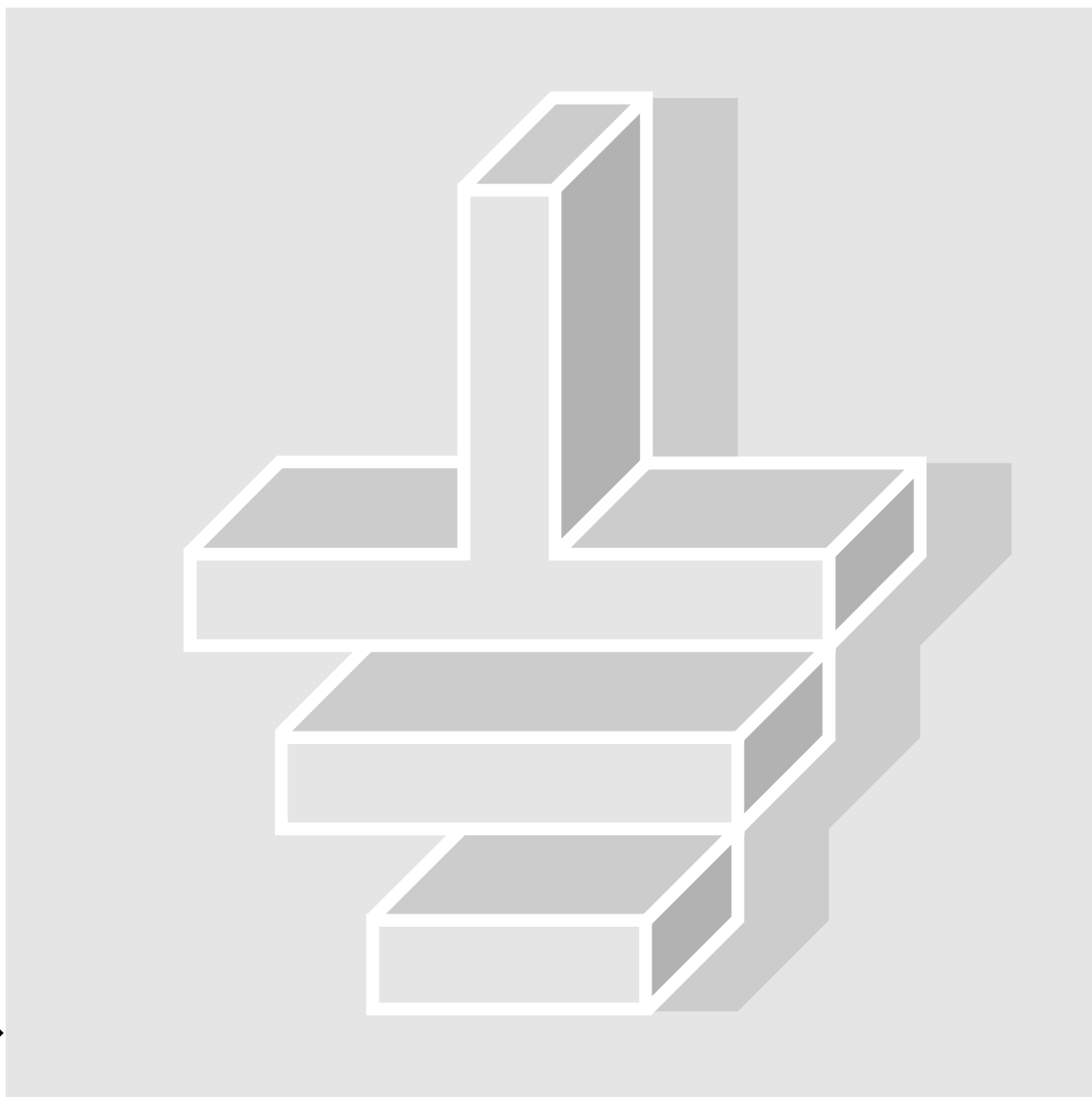


*Norma Italiana***CEI EN 60068-2-1***Data Pubblicazione***1996-05***Edizione***Prima***Classificazione***50-21***Fascicolo***2769***Titolo***Prove ambientali – Parte 2: Prove
Prova A: Freddo***Title***Environmental testing – Part 2: Tests
Tests A: Cold****ELETTROTECNICA GENERALE E MATERIALI PER USO ELETTRICO****COMITATO
ELETTROTECNICO
ITALIANO****CNR** CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE • **AEI** ASSOCIAZIONE ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA ITALIANA

RIPRODUZIONE SU LICENZA CEI AD ESCLUSIVO USO AZIENDALE

SOMMARIO

La presente Norma riguarda le prove di freddo applicabili a componenti, apparecchiature o altri manufatti campione per determinarne la possibilità di utilizzazione o immagazzinamento a bassa temperatura. La Norma riguarda prove di freddo, in presenza di variazione improvvisa e lenta della temperatura ambiente, per campioni che non dissipano calore e, in presenza di variazione lenta della temperatura ambiente, per campioni che dissipano calore rispettivamente senza e con raffreddamento artificiale.

DESCRIPTORI • DESCRIPTORS

Elettricità • *Electricity*; Componente • *Component*; Apparecchiatura • *Equipment*; Prova climatica • *Climatic test*; Prova a freddo • *Cold test*; Procedimento • *Procedures*; Redazione di Specifiche sui componenti • *Components specifications writing*; Redazione di Specifiche sull'apparecchiatura • *Equipment specifications writing*.

COLLEGAMENTI/RELAZIONI TRA DOCUMENTI

Nazionali	50-2:1990-09 (Parte 1); (SOP) 50-3:1985-05
Europei	(IDT) EN 60068-2-1:1993-03; EN 60068-2-1/A1:1993-03; EN 60068-2-1/A2:1994-07
Internazionali	(IDT) IEC 68-2-1:1990-04; IEC 68-2-1 Mod. 1: 1993-02; IEC 68-2-1 Mod. 2: 1994-05
Legislativi	

INFORMAZIONI EDITORIALI

Norma Italiana	CEI EN 60068-2-1	Pubblicazione	Norma Tecnica	Carattere Doc.	
Stato Edizione	In vigore	Data validità	1994-1-1	Ambito validità	Europeo
Comitato Tecnico	50-Prove climatiche e meccaniche				
Approvata dal	Presidente del CEI	in Data	1996-5-8		
	CENELEC	in Data	1992-9-15		
Sottoposta a	inchiesta pubblica come Documento originale			Cbiusa in data	1992-6-1
Gruppo Abb.	1 Sezioni Abb. C				
ICS				CDU	621.3:620.193.94-974

LEGENDA

(SOP) La Norma in oggetto sostituisce parzialmente le Norme indicate dopo il riferimento (SOP)
(IDT) La Norma in oggetto è identica alle Norme indicate dopo il riferimento (IDT)

Prove ambientali – Parte 2: Prove Prova A: Freddo

Environmental testing – Part 2: Tests Tests A: Cold

Essais d'environnement – Partie 2: Essais Essais A: Froid

Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen Prüfgruppe A: Kälte

CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a National Standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such National Standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German).

A version in any other language and notified to the CENELEC Central Secretariat has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of: Austria, Belgium, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

I Comitati Nazionali membri del CENELEC sono tenuti, in accordo col regolamento interno del CEN/CENELEC, ad adottare questa Norma Europea, senza alcuna modifica, come Norma Nazionale.

Gli elenchi aggiornati e i relativi riferimenti di tali Norme Nazionali possono essere ottenuti rivolgendosi al Segretario Centrale del CENELEC o agli uffici di qualsiasi Comitato Nazionale membro.

La presente Norma Europea esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese, tedesco).

Una traduzione effettuata da un altro Paese membro, sotto la sua responsabilità, nella sua lingua nazionale e notificata al CENELEC, ha la medesima validità.

I membri del CENELEC sono i Comitati Elettrotecnici Nazionali dei seguenti Paesi: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Olanda, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

© CENELEC 1993 Copyright reserved to all CENELEC members.

I diritti di riproduzione di questa Norma Europea sono riservati esclusivamente ai membri nazionali del CENELEC.

C E N E L E C

Comitato Europeo di Normalizzazione Elettrotecnica
European Committee for Electrotechnical Standardization

Secrétariat Central:
rue de Stassart 35, B - 1050 Bruxelles

Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

CONTENTS

<i>Rif.</i>	<i>Topic</i>
	INTRODUCTION
1	GENERAL
2	APPLICATION OF TESTS FOR NON HEAT-DISSIPATING SPECIMENS VERSUS TESTS FOR HEAT-DISSIPATING SPECIMENS
3	FOR NON HEAT-DISSIPATING SPECIMENS:
4	TESTING OF HEAT-DISSIPATING SPECIMENS WITH AND WITHOUT FORCED AIR CIRCULATION
5	DIAGRAMMATIC REPRESENTATIONS
SECTION/SEZIONE	
1	TEST Aa: COLD FOR NON HEAT-DISSIPATING SPECIMEN WITH SUDDEN CHANGE OF TEMPERATURE
1	OBJECT
2	GENERAL DESCRIPTION
3	DESCRIPTION OF TEST APPARATUS
4	SEVERITIES
4.1	Temperature
4.2	Duration
5	PRECONDITIONING
6	INITIAL MEASUREMENTS
7	CONDITIONING
8	INTERMEDIATE MEASUREMENTS
9	RECOVERY
10	FINAL MEASUREMENTS
11	INFORMATION TO BE GIVEN IN THE RELEVANT SPECIFICATION
SECTION/SEZIONE	
2	TEST Ab: COLD FOR NON HEAT-DISSIPATING SPECIMEN WITH GRADUAL CHANGE OF TEMPERATURE
12	OBJECT
13	GENERAL DESCRIPTION
14	DESCRIPTION OF TEST APPARATUS

INDICE

<i>Argomento</i>	<i>Pag.</i>
INTRODUZIONE	3
GENERALITÀ	3
APPLICAZIONE DI PROVE PER CAMPIONI CHE NON DISSIPANO CALORE IN LUOGO DI PROVE PER CAMPIONI CHE DISSIPANO CALORE	4
PER CAMPIONI CHE NON DISSIPANO CALORE:	4
PROVE SU CAMPIONI CHE DISSIPANO CALORE, SENZA CIRCOLAZIONE D'ARIA FORZATA	4
RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA	5
PROVA Aa: FREDDO, PER CAMPIONI CHE NON DISSIPANO CALORE, CON CAMBIAMENTO BRUSCO DELLA TEMPERATURA	7
OGGETTO	7
DESCRIZIONE GENERALE	7
DESCRIZIONE DELL'APPARECCHIO DI PROVA	7
SEVERITÀ	8
Temperatura	8
Durata	8
PRECONDIZIONAMENTO	8
MISURE INIZIALI	8
CONDIZIONAMENTO	8
MISURE INTERMEDIE	9
RECUPERO	10
MISURE FINALI	10
INFORMAZIONI DA INSERIRE NELLA SPECIFICA PARTICOLARE	11
PROVA Ab: FREDDO, PER UN CAMPIONE CHE NON DISSIPA CALORE CON CAMBIAMENTO GRADUALE DELLA TEMPERATURA	12
OGGETTO	12
DESCRIZIONE GENERALE	12
DESCRIZIONE DELL'APPARECCHIO DI PROVA	12



15	SEVERITIES	SEVERITÀ	13
15.1	Temperature	Temperatura	13
15.2	Duration	Durata	13
16	PRECONDITIONING	PRECONDIZIONAMENTO	13
17	INITIAL MEASUREMENTS	MISURE INIZIALI	13
18	CONDITIONING	CONDIZIONAMENTO	13
19	INTERMEDIATE MEASUREMENTS	MISURE INTERMEDIE	15
20	RECOVERY	RECUPERO	15
21	FINAL MEASUREMENTS	MISURE FINALI	15
22	INFORMATION TO BE GIVEN IN THE RELEVANT SPECIFICATION	INFORMAZIONI DA INSERIRE NELLA SPECIFICA PARTICOLARE	16
SECTION/SEZIONE			
3	TEST Ad: COLD FOR HEAT-DISSIPATING SPECIMEN WITH GRADUAL CHANGE OF TEMPERATURE	PROVA Ad: FREDDO, PER CAMPIONE CHE DISSIPA CALORE CON VARIAZIONE GRADUALE DELLA TEMPERATURA	17
23	OBJECT	OGGETTO	17
24	GENERAL DESCRIPTION	DESCRIZIONE GENERALE	17
25	DESCRIPTION OF TEST APPARATUS	DESCRIZIONE DELL'APPARECCHIO DI PROVA	18
25.1	Testing chamber	Camera di prova	18
25.2	Mounting	Montaggio	18
26	SEVERITIES	SEVERITÀ	19
26.1	Temperature	Temperatura	19
26.2	Duration	Durata	19
27	PRECONDITIONING	PRECONDIZIONAMENTO	19
28	INITIAL MEASUREMENTS	MISURE INIZIALI	19
29	CONDITIONING	PROVA	20
29.1	Specimen without artificial cooling	Campione non provvisto di un proprio sistema di raffreddamento	20
29.2	Specimen with artificial cooling	Campione provvisto di un proprio sistema di raffreddamento	22
30	INTERMEDIATE MEASUREMENTS	MISURE INTERMEDIE	23
31	RECOVERY	RECUPERO	23
32	FINAL MEASUREMENTS	MISURE FINALI	24
33	INFORMATION TO BE GIVEN IN THE RELEVANT SPECIFICATION	INFORMAZIONI DA INSERIRE NELLA SPECIFICA PARTICOLARE	24
APPENDIX/APPENDICE			
A	NOMOGRAM FOR CORRECTION FOR AMBIENT TEMPERATURE	NOMOGRAMMA PER LA CORREZIONE DELLA TEMPERATURA AMBIENTE	25



APPENDIX/APPENDICE		
B	DIAGRAMMATIC REPRESENTATION OF TEST WITH FORCED AIR CIRCULATION FOR METHOD A OF TEST Ad	RAPPRESENTAZIONE DIAGRAMMATICA DELLA PROVA CON CIRCOLAZIONE D'ARIA FORZATA PER IL METODO A DELLA PROVA Ad 27
APPENDIX/APPENDICE		
C	DIAGRAMMATIC REPRESENTATION OF TEST WITH FORCED AIR CIRCULATION FOR METHOD B OF TEST Ad	RAPPRESENTAZIONE DIAGRAMMATICA DELLA PROVA CON CIRCOLAZIONE D'ARIA FORZATA PER IL METODO B DELLA PROVA Ad 28
APPENDIX/APPENDICE		
D	FLOW DIAGRAMMATIC REPRESENTATION OF OUTLINE OF METHOD A OF TEST Ad (29.1.2)	SCHEMA DI FLUSSO RAPPRESENTATIVO DELLO SVOLGIMENTO DEL METODO A DELLA PROVA Ad (29.1.2) 29
APPENDIX/APPENDICE		
E	FLOW DIAGRAMMATIC REPRESENTATION OF OUTLINE OF METHOD B OF TEST Ad (29.1.2)	SCHEMA DI FLUSSO RAPPRESENTATIVO DELLO SVOLGIMENTO DEL METODO B DELLA PROVA Ad (29.1.2) 31
ANNEX/ALLEGATO		
ZA	Other International Publications quoted in this standard with the references of the relevant European Publications	Altre Pubblicazioni Internazionali menzionate nella presente Norma con riferimento alle corrispondenti Pubblicazioni Europee 33



FOREWORD

The International Standard IEC 68-2-1 (1990) was submitted to the CENELEC members for formal vote and was approved by CENELEC as EN 60068-2-1 on 15 September 1992.

This European Standard supersedes HD 323.2.1 S2 (1987).

The following dates were fixed:

- latest date of publication of an identical national standard
(dop) 1994/01/01
- latest date of withdrawal of conflicting national standards
(dow) 1994/01/01

Annexes designated “normative” are part of the body of the standard.

In this standard, annex ZA is normative.

ENDORSEMENT NOTICE

The text of the International Standard IEC 68-2-1 (1990) was approved by CENELEC as a European Standard without any modifications.

PREFAZIONE

La Pubblicazione Internazionale IEC 68-2-1 (1990) è stata sottoposta ai membri CENELEC per il voto formale ed è stata approvata dal CENELEC come EN 60068-2-1 il 15 settembre 1992.

La presente Norma Europea sostituisce l'HD 323.2.1 S2 (1987).

Sono state fissate le seguenti date:

- data limite di pubblicazione di una Norma nazionale identica
(dop) 01/01/1994
- data limite di ritiro delle Norme nazionali contrastanti
(dow) 01/01/1994

Gli Allegati designati come “normativo” costituiscono parte integrante della norma.

Nella presente Norma, l'Allegato ZA è normativo.

AVVISO DI ADOZIONE

Il testo della Pubblicazione IEC 68-2-1 (1990) è stato approvato dal CENELEC come Norma Europea senza alcuna modifica.





Historical survey of test A: Cold

First edition (1954)

Contained one procedure only Test A: Cold, dealing with sudden change of temperature, standard test duration 6 h.

Second edition (1960)

Equivalent to the previous Test A; however, standard test duration changed to 2 h.

Third edition (1966)

Introduced:

- Test Aa, equivalent to the previous Test A;
- Test Ab, new method dealing with gradual change of temperature.

Fourth edition (1974)

Introduced:

- Test Aa, equivalent to the previous Test Aa;
- Test Ab, equivalent to the previous Test Ab;
- Test Ad, new method dealing with the gradual change of temperature for heat-dissipating specimens.

Sintesi storica della prova A: Freddo

Prima edizione (1954)

Contiene solo una procedura per la prova A: Freddo, caratterizzata da una variazione brusca della temperatura e da una durata normale di prova pari a 6 ore.

Seconda edizione (1960)

E' equivalente alla precedente prova A; tuttavia, la durata normale della prova è ridotta a 2 h.

Terza edizione (1966)

Vengono presentate:

- la prova Aa, equivalente alla precedente prova A;
- la prova Ab, metodo nuovo con variazione graduale della temperatura.

Quarta edizione (1974)

Vengono presentate:

- la prova Aa, equivalente alla precedente prova Aa;
- la prova Ab, equivalente alla precedente prova Ab;
- la prova Ad, metodo nuovo con variazione graduale della temperatura per campioni che dissipano calore.

Relazione dei suffissi tra le prove A: Freddo, e prove B: Calore secco / Relationship of suffixes between tests A: Cold, and tests B: Dry heat

La relazione dei suffissi tra le prove A: Freddo, e le prove B: Calore secco, è indicata nella tabella seguente:

The relationship of suffixes between Tests A: Cold, and Tests B: Dry heat, is shown in the following table:

		Prove A: Freddo Tests A: Cold		Prove B: Calore secco Tests B: Dry heat		
Lettera di suffisso Suffix letter	Tipo di campione Specimen type	Variazione di temperatura Temperature change	Temperatura del campione all'inizio del periodo di prova Specimen temperature at commencement of test duration	Tipo di campione Specimen type	Variazione di temperatura Temperature change	Temperatura del campione all'inizio del periodo di prova Specimen temperature at commencement of test duration
a	senza calore non beat	improvvisa sudden	stabilizzata* stabilized*	senza calore non beat	improvvisa sudden	stabilizzata* stabilized*
b	senza calore non beat	graduale gradual	stabilizzata* stabilized*	senza calore non beat	graduale gradual	stabilizzata* stabilized*
c	—	—	—	calore beat	improvvisa sudden	stabilizzata* stabilized*
d	calore beat	graduale gradual	stabilizzata* stabilized*	calore beat	graduale gradual	stabilizzata* stabilized*
(*) Normalmente i campioni raggiungono una stabilità della temperatura prima dell'inizio del periodo della prova. In casi eccezionali, e questo non è uno di quelli, saranno necessarie ulteriori informazioni nella specifica relativa. Vedere Art. 1 dell'introduzione e la pubblicazione IEC 68-3-1. (Modifiche che riguardano questi casi eccezionali son ancora in corso di esame). The specimens will normally reach temperature stability before commencement of test duration. In exceptional cases, this will not be so, and additional information will be required in the relevant specification. See Clause 1 of the Introduction and IEC Publication 68-3-1. (Amendments to cover these cases are under consideration).						

1 GENERAL**GENERALITÀ**

This publication deals with cold tests applicable both to non heat-dissipating and heat-dissipating specimens. For non heat-dissipating specimens, Tests Aa and Ab do not deviate essentially from earlier issues.

The object of the cold test is limited to the determination of the ability of components, equipment or other articles to be used or stored at low temperature.

These cold tests do not enable the ability of specimens to withstand or operate during temperature variations to be assessed. In this case, it would be necessary to use Test N: Change of temperature.

The cold tests are subdivided as follows:

Cold tests for non heat-dissipating specimens:

- with sudden change of temperature, Aa;
- with gradual change of temperature, Ab.

Cold test for heat-dissipating specimens:

- with gradual change of temperature, Ad.

The procedures given in this publication are normally intended for specimens which achieve temperature stability during the performance of the test procedure.

The duration of the test commences at the time when temperature stability of the specimen has been reached.

For the exceptional cases when the specimen does not reach temperature stability during the performance of the test procedure, the duration of the test commences at the time when the test chamber reaches the test temperature.

The relevant specification shall define:

- a) the rate of change of temperature in the test chamber;
- b) the time at which the specimens are introduced into the test chamber;
- c) the time at which the exposure commences;
- d) the time at which the specimens are energized.

For these cases, the specification writer will find guidance on choosing the above four parameters in IEC Publication 68-3-1. (Amendments to cover these cases are under consideration.)

La presente pubblicazione tratta delle prove di freddo applicabili sia a campioni che non dissipano calore che a campioni che dissipano calore. Per campioni che non dissipano calore, le prove Aa e Ab non presentano modifiche importanti rispetto alle edizioni precedenti.

Lo scopo delle prove di freddo è limitato alla determinazione della capacità di componenti, apparecchiature o altri manufatti ad essere utilizzati o immagazzinati a bassa temperatura.

Queste prove di freddo non consentono di verificare la capacità dei campioni a sopportare o a funzionare durante variazioni di temperatura. In questo caso, sarebbe necessario utilizzare la prova N: Variazioni di temperatura.

Le prove di freddo si dividono nel modo seguente:

Prove di freddo per campioni che non dissipano calore:

- con cambiamento brusco della temperatura, Aa;
- con cambiamento graduale della temperatura, Ab.

Prove di freddo per campioni che dissipano calore:

- con cambiamento graduale della temperatura, Ad.

Le procedure descritte in questa pubblicazione sono normalmente intese per campioni che raggiungono la stabilità termica nel corso dello svolgimento della procedura di prova.

La durata della prova è calcolata dal momento nel quale è stata raggiunta la stabilità termica del campione.

Per i casi eccezionali nei quali il campione non raggiunge la stabilità termica nel corso della prova, la durata della prova è calcolata dal momento nel quale la camera di prova raggiunge la temperatura di prova.

La specifica particolare deve definire:

- a) la velocità di variazione della temperatura nella camera di prova;
- b) il momento nel quale i campioni sono introdotti nella camera di prova;
- c) il momento nel quale comincia l'esposizione alla temperatura;
- d) il momento nel quale i campioni sono energizzati.

Per questi casi, il redattore della specifica troverà una guida sulla scelta dei quattro parametri sopra descritti nella pubblicazione IEC 68-3-1. (Le modifiche che riguardano questi casi sono allo studio).

APPLICATION OF TESTS FOR NON HEAT-DISSIPATING SPECIMENS VERSUS TESTS FOR HEAT-DISSIPATING SPECIMENS

A specimen is considered heat-dissipating only if the hottest point on its surface, measured in free air conditions (i.e. with no forced air circulation), is more than 5 K above the ambient temperature of the surrounding atmosphere after temperature stability has been reached (see IEC Publication 68-1, Sub-clause 4.8).

It is obvious when the relevant specification calls for a storage test or does not specify an applied load during the test, the Cold Test Ab will apply.

FOR NON HEAT-DISSIPATING SPECIMENS: APPLICATION OF TESTS WITH SUDDEN CHANGE OF TEMPERATURE VERSUS TESTS WITH GRADUAL CHANGE OF TEMPERATURE.

In Test Aa with sudden change of temperature, the specimen is introduced into the test chamber, the latter being at the temperature specified for the test. It has been introduced as a convenient and time-saving method. Test Aa shall be used only where it is known that the effects of a sudden change of temperature are not detrimental to the test specimen.

In Test Ab with gradual change of temperature, the specimen is introduced into the test chamber, the latter being at the laboratory temperature. The temperature in the chamber is then reduced gradually so as to cause no detrimental effects on the test specimen due to the temperature change.

Where the specimen cannot be introduced into a cold chamber without frost problems, either because of its size or because of complex functional test connections, then Test Ab should be used.

TESTING OF HEAT-DISSIPATING SPECIMENS WITH AND WITHOUT FORCED AIR CIRCULATION

The preferable method of testing heat-dissipating specimens is that which does not use forced air circulation. If this is impracticable, however, Test Ad envisages also a procedure for testing heat-dissipating specimens with forced air circulation.

Two methods for testing with air circulation are given (Method A, Method B). Method A applies to the cases where the chamber is large enough to comply with the requirements for testing without forced air circulation, but where the

APPLICAZIONE DI PROVE PER CAMPIONI CHE NON DISSIPANO CALORE IN LUOGO DI PROVE PER CAMPIONI CHE DISSIPANO CALORE

Si considera che un campione dissipi calore solo se la temperatura del punto più caldo sulla sua superficie, misurata in condizione di aria calma (cioè senza circolazione forzata d'aria) è superiore di oltre 5 K alla temperatura ambiente dell'atmosfera che lo circonda dopo che è stata raggiunta la stabilità termica (vedasi Pubblicazione IEC 68-1, paragrafo 4.8).

E' evidente che quando la specifica particolare prescrive una prova di immagazzinamento oppure non prescrive condizioni di dissipazione nel corso della prova, verrà applicata la prova di freddo Ab.

PER CAMPIONI CHE NON DISSIPANO CALORE: APPLICAZIONE DI PROVE CON BRUSCO CAMBIAMENTO DI TEMPERATURA IN LUOGO DI PROVE CON CAMBIAMENTO GRADUALE DELLA TEMPERATURA.

Nella prova Aa, con cambiamento brusco della temperatura, il campione viene introdotto nella camera di prova, la cui temperatura è quella indicata per la prova. Questa prova costituisce un metodo pratico e, allo stesso tempo, economico. La prova Aa deve essere utilizzata solo quando è noto che gli effetti di un brusco cambiamento della temperatura non risultano dannosi per il campione in prova.

Nella prova Ab, con cambiamento graduale della temperatura, il campione viene introdotto nella camera di prova, la cui temperatura è quella del laboratorio. La temperatura nella camera viene quindi ridotta gradualmente, in modo da non provocare effetti dannosi sul campione in prova, dovuti alla variazione della temperatura.

La prova Ab dovrebbe essere impiegata quando il campione non può essere introdotto nella camera per prove di freddo, senza che si verifichino problemi di congelamento, o a causa delle sue dimensioni, o a causa dei collegamenti complessi per le prove di funzionamento.

PROVE SU CAMPIONI CHE DISSIPANO CALORE, SENZA CIRCOLAZIONE D'ARIA FORZATA

Il metodo di prova preferibile per campioni che dissipano calore è quello che non fa ricorso alla circolazione d'aria forzata. Tuttavia, se ciò non è possibile, la prova Ad prevede anche una procedura di prova per campioni che dissipano calore, con circolazione d'aria forzata.

Sono indicati due metodi di prova con circolazione d'aria (Metodo A, Metodo B). Il Metodo A si applica ai casi in cui la camera di prova è abbastanza grande da soddisfare i requisiti per la prova senza circolazione d'aria forzata, ma in cui la

low temperature cannot be maintained without circulating the air in the chamber.

Method B applies to the cases where the chamber is too small to comply with the requirements for testing without forced air circulation.

bassa temperatura non può essere mantenuta senza circolazione d'aria nella camera.

Il Metodo B si applica ai casi in cui la camera è troppo piccola per soddisfare i requisiti della prova senza circolazione d'aria forzata.

DIAGRAMMATIC REPRESENTATIONS

To facilitate the choice of test method, a diagrammatic representation of the various procedures is given below.

For the convenience of the user of this publication, a complete text without cross-references for each testing procedure is given.

Several clauses are therefore identical, especially in Tests Aa and Ab.

A block diagram showing which clauses are identical and which are different is given on page 6.

Block diagram tests A: Cold

Diagrammatic representation of the various test procedures

RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA

Allo scopo di facilitare la scelta del metodo di prova, una rappresentazione schematica delle varie procedure è data qui di seguito.

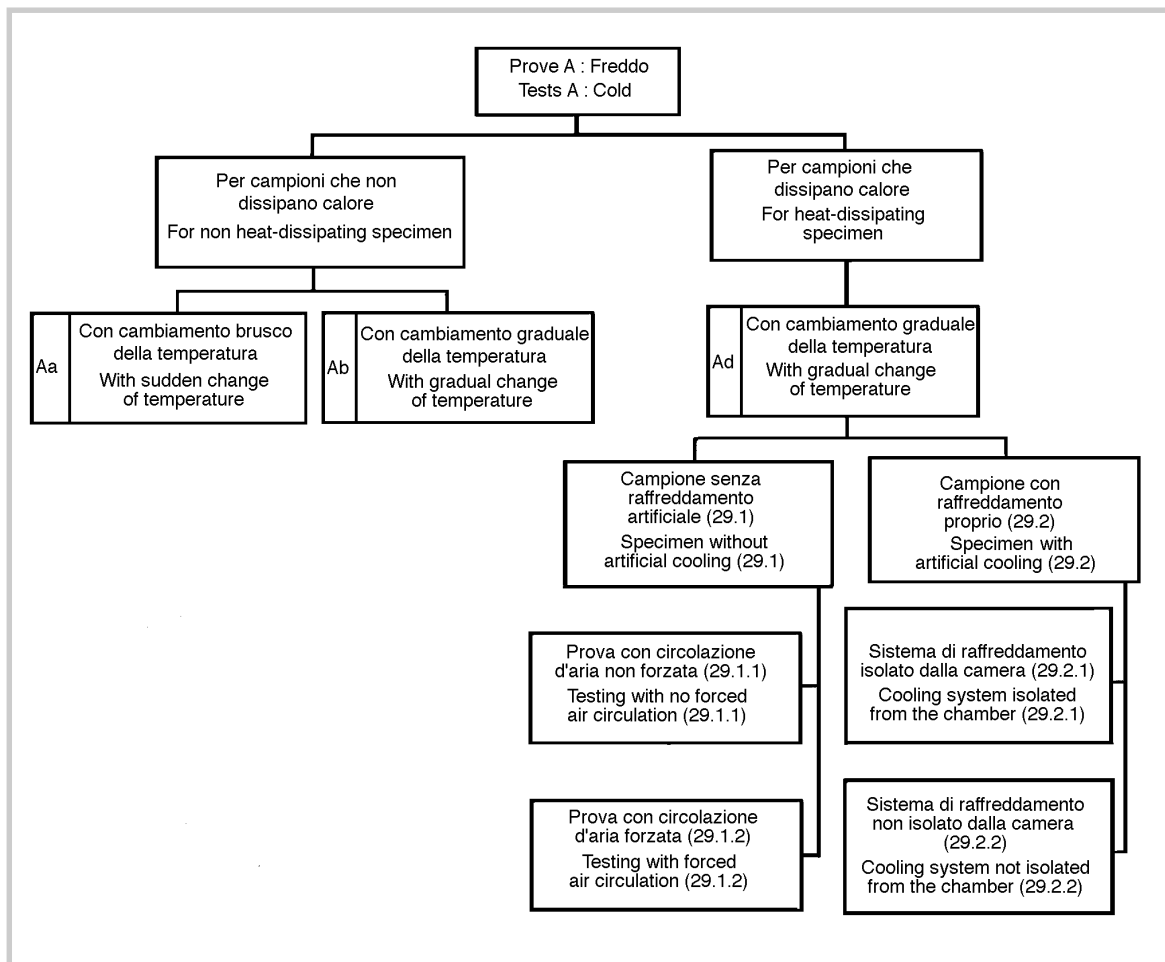
Per facilità d'uso, per ciascuna procedura di prova è indicato un testo completo senza alcun riferimento ad altri paragrafi.

Parecchi paragrafi sono quindi identici, in special modo per le prove Aa e Ab.

Uno schema a blocchi che mostra quali paragrafi sono identici e quali sono differenti è dato a pag. 6.

Schema a blocchi delle prove A: Freddo

Rappresentazione schematica delle varie procedure di prova

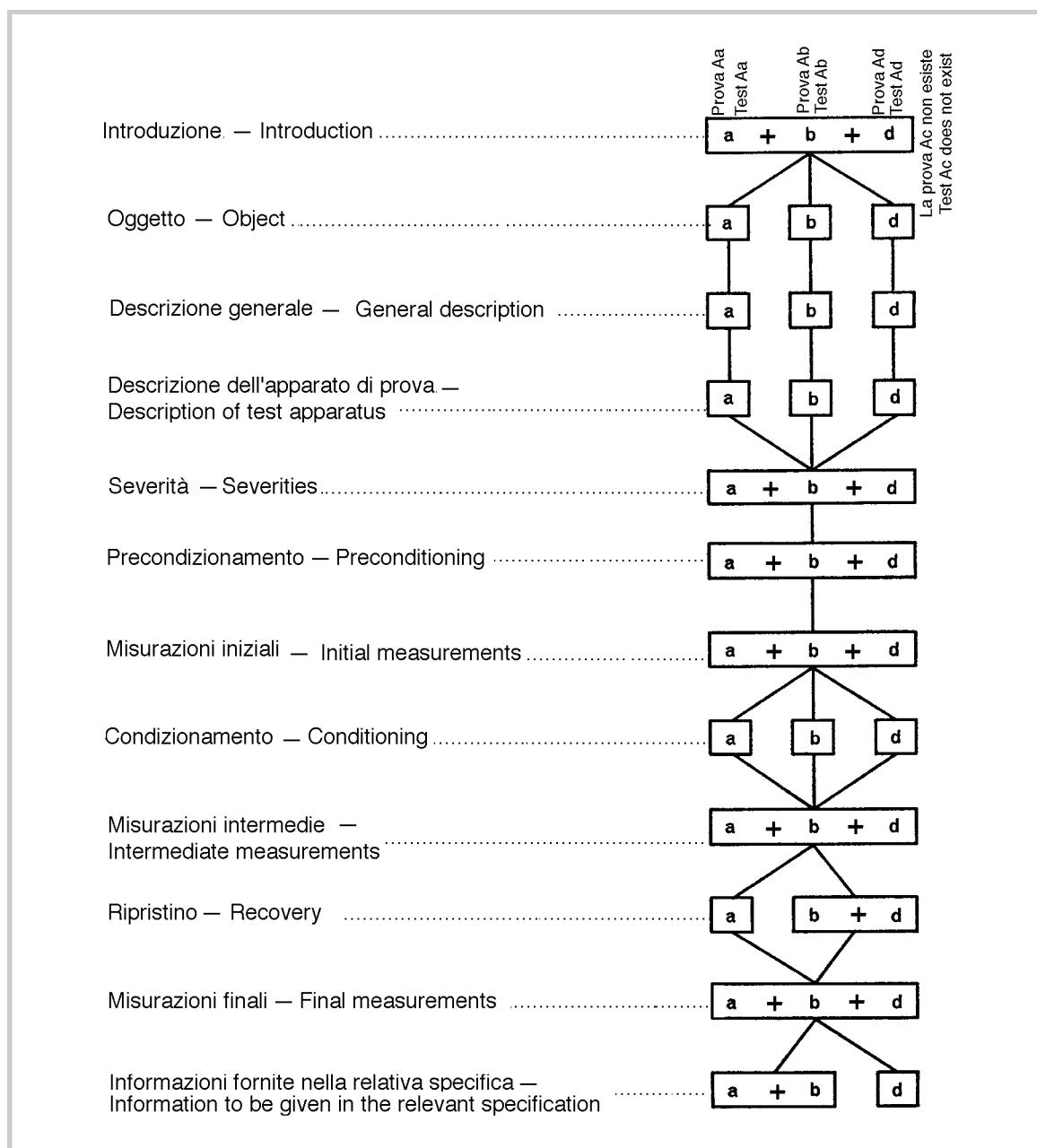


Block diagram tests A: Cold

Identical and different clauses of the Tests Aa, Ab and Ad are shown in this diagram.

Schema a blocchi delle prove A: Freddo

Sono riportati in questo schema i differenti articoli delle Prove Aa, Ab e Ad.



1 TEST Aa: COLD FOR NON HEAT-DISSIPATING SPECIMEN WITH SUDDEN CHANGE OF TEMPERATURE

SECTION/SEZIONE

1 OBJECT

To provide a standard test procedure to determine the suitability of non heat-dissipating components, equipment or other articles for use and/or storage under conditions of low temperature and for which the subjection to a sudden change of temperature has no detrimental effect.

This procedure is for specimens which are subjected to a low temperature for a time long enough for the specimen to achieve temperature stability.

In this procedure, the test duration is normally measured from the time when the specimen achieves temperature stability. For cases where this does not apply, see Introduction, Clause 1.

2 GENERAL DESCRIPTION

In this test, the specimen while being at the ambient temperature of the laboratory is introduced into the chamber, the latter being at the temperature appropriate to the degree of severity as specified in the relevant specification.

After temperature stability of the test specimen has been reached, the specimen is exposed to these conditions for the specified duration.

Specimens under test are normally in non-operating conditions.

Forced air circulation is normally used for this test.

3 DESCRIPTION OF TEST APPARATUS

3.1 The chamber shall be capable of maintaining the specified temperature in the working space within the tolerances given in Sub-clause 4.1. Forced air circulation may be used to maintain homogeneous conditions.

3.2 In order to limit radiation problems, the temperature of the walls of the chamber shall not differ by more than 8% of the specified ambient temperature of the test, expressed in K. This requirement applies to all parts of the chamber walls and the specimens shall be unable to "see" any heating or cooling elements which do not comply with this requirement.

PROVA Aa: FREDDO, PER CAMPIONI CHE NON DISSIPANO CALORE, CON CAMBIAMENTO BRUSCO DELLA TEMPERATURA

OGGETTO

Questo documento ha lo scopo di fornire una procedura di prova normalizzata per la determinazione della capacità di componenti, apparecchiature o altri manufatti, che non dissipino calore e per i quali un cambiamento brusco di temperatura non abbia effetti dannosi, di essere utilizzati e/o immagazzinati in condizioni di bassa temperatura.

Questa procedura si applica a campioni che sono soggetti a una bassa temperatura per un tempo lungo abbastanza perché il campione raggiunga la stabilità termica.

In questa procedura, la durata della prova viene calcolata a partire dal momento in cui il campione raggiunge la stabilità termica. Per i casi nei quali tale procedura non sia applicabile, si veda l'Introduzione, Capitolo 1.

DESCRIZIONE GENERALE

In questa prova il campione, che si trova alla temperatura ambiente del laboratorio, viene introdotto nella camera di prova, la cui temperatura è conforme al grado di severità definito nella specifica particolare.

Dopo che è stata raggiunta la stabilità termica del campione, il campione è sottoposto a quelle condizioni di severità per la durata prescritta.

I campioni sottoposti a prova sono normalmente in condizioni di non funzionamento.

In questa prova viene normalmente utilizzata la circolazione d'aria forzata.

DESCRIZIONE DELL'APPARECCHIO DI PROVA

La camera deve essere in grado di mantenere la temperatura specificata nello spazio di lavoro con le tolleranze prescritte nel paragrafo 4.1. Per mantenere condizioni di omogeneità può essere utilizzata la circolazione d'aria forzata.

Allo scopo di limitare i problemi di irraggiamento, la temperatura delle pareti della camera non deve presentare una differenza maggiore dell'8% rispetto alla temperatura ambiente specificata per la prova, espressa in K. Questo requisito si applica a tutte le parti delle pareti della camera; i campioni non debbono essere posti nelle vicinanze di elementi scaldanti o refrigeranti che non soddisfino il requisito citato.



The severities, as indicated by temperature and duration of exposure, shall be specified in the relevant specification. The values shall be selected from those given in Sub-clauses 4.1 and 4.2.

4.1 Temperature

- 65 ± 3 °C
- 55 ± 3 °C
- 40 ± 3 °C
- 25 ± 3 °C
- 10 ± 3 °C
- + 5 ± 3 °C
- 5 ± 3 °C

4.2 Duration

- 2 h
- 16 h
- 72 h
- 96 h

Where this testing procedure is used in connection with tests associated with endurance or reliability, due note shall be taken of IEC publications which give particular recommendations for durations for such tests.

If the only intention of the testing procedure is to show whether the specimen will function at low temperature, the conditioning may be limited to a time such that the specimen under test has reached temperature stability.

5 PRECONDITIONING

The relevant specification may call for a preconditioning.

6 INITIAL MEASUREMENTS

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

7 CONDITIONING**7.1**

The chamber shall be at the temperature of the specified severity.

The specimen, while being at the ambient temperature of the laboratory, shall be introduced into the chamber in the unpacked, switched off, "ready for use" state, in its normal position, or as otherwise specified.

When the test specimen is intended for use with specific mounting devices, these should be used

Le severità, definite dalla temperatura e dalla durata della prova, debbono essere prescritte nella specifica particolare. I valori debbono essere selezionati fra quelli dati nei paragrafi 4.1 e 4.2.

Temperatura

- 65 ± 3 °C
- 55 ± 3 °C
- 40 ± 3 °C
- 25 ± 3 °C
- 10 ± 3 °C
- + 5 ± 3 °C
- 5 ± 3 °C

Durata

- 2 h
- 16 h
- 72 h
- 96 h

Quando questa procedura di prova è impiegata per prove di durata o di affidabilità, debbono essere tenute in conto le pubblicazioni IEC che prescrivono raccomandazioni particolari per la durata di tali prove.

Se il solo scopo della procedura di prova è di dimostrare che il campione funziona a bassa temperatura, il condizionamento può essere limitato al tempo nel quale il campione in prova ha raggiunto la stabilità termica.

PRECONDIZIONAMENTO

La specifica particolare può prescrivere un preconditionamento.

MISURE INIZIALI

Il campione deve essere sottoposto ad una ispezione visiva e alle verifiche elettriche e meccaniche prescritte dalla specifica particolare.

CONDIZIONAMENTO

La camera di prova deve essere alla temperatura corrispondente alla severità specificata.

Il campione, alla temperatura ambiente del laboratorio, deve essere introdotto nella camera di prova senza imballo, non alimentato, pronto per essere utilizzato, nella sua posizione normale o come altrimenti specificato.

Quando il campione è destinato ad essere utilizzato con speciali dispositivi di montaggio, questi dovrebbero

for testing.

The test (ambient) temperature shall be measured as in Sub-clause 4.4 of IEC Publication 68-1.

bero essere impiegati anche in prova.

La temperatura (ambiente) della prova deve essere misurata in accordo a quanto riportato nel paragrafo 4.4 della Pubblicazione IEC 68-1.

7.2 Time shall then be allowed for the chamber conditions to be re-established and for the specimen to reach temperature stability. (Temperature stability is defined in Sub-clause 4.6 of IEC Publication 68-1).

Si deve quindi attendere un tempo sufficiente affinché le condizioni della camera di prova si siano ristabilite e il campione abbia raggiunto la stabilità termica. (La stabilità termica è definita nel paragrafo 4.6 della Pubblicazione IEC 68-1).

7.3 For operational tests only:

The specimen shall be switched on or electrically loaded and checked to ascertain whether it is capable of functioning in accordance with the relevant specification.

If required by the relevant specification, the specimen shall remain in operating condition in accordance with the duty cycle and at the loading condition (if applicable) as prescribed by the relevant specification, or be switched off.

Per le sole prove con funzionamento:

Il campione deve essere messo in tensione o sottoposto ad un carico elettrico e deve esserne controllato il funzionamento, secondo le prescrizioni della specifica particolare.

Se la specifica lo prescrive, il campione deve rimanere in funzionamento seguendo il suo ciclo di lavoro e le sue condizioni di carico elettrico (qualora applicabili) prescritti dalla specifica particolare oppure deve essere spento.

Note/Nota A specimen, even under operating or loaded conditions shall be considered as non heat-dissipating as long as its surface temperature rise is not more than 5 K above the ambient temperature.

Un campione messo in condizioni di funzionamento o sotto carico deve essere considerato come campione che non dissipa calore se la temperatura sulla sua superficie non supera la temperatura ambiente di non più di 5 K.

7.4 The specimen shall then be exposed to the low temperature conditions for a duration as specified in the relevant specification.

The duration shall be measured from the time when temperature stability has been reached.

Il campione deve quindi essere esposto alle condizioni di bassa temperatura per la durata prescritta dalla specifica particolare.

La durata deve essere calcolata dal momento in cui viene raggiunta la stabilità termica.

Note/Nota In the case of small specimens, it is not necessary to check by measurement that temperature stability has been reached. See IEC Publication 68-1, Sub-clause 4.6, Note 2.

Nel caso di campioni di piccole dimensioni, non è necessario controllare, tramite misure, che la stabilità termica è stata raggiunta. Si veda la Pubblicazione IEC 68-1, paragrafo 4.6, Nota 2.

7.5 If required by the relevant specification, intermediate measurements shall be performed in accordance with Clause 8.

Se la specifica particolare lo richiede, le misure intermedie debbono essere effettuate secondo le prescrizioni del Capitolo 8.

7.6 At the end of this period, the specimen shall be subjected to the recovery procedure. In case the specimen remains in operating or loaded conditions during the test, it shall be switched off or unloaded before being subjected to the recovery procedure.

Alla fine di questo periodo, il campione deve essere sottoposto alla procedura di recupero. Nei casi in cui il campione sia stato sottoposto durante la prova a condizioni di funzionamento o di carico, deve essere spento prima di essere posto in condizione di recupero.

8 INTERMEDIATE MEASUREMENTS

The relevant specification may call for loading and/or measurements during or at the end of conditioning while the specimen is still in the chamber. If such measurements are required, the relevant specification shall define the measurements and the period or periods after which they shall be carried out. For these measure-

MISURE INTERMEDIE

La specifica particolare può prescrivere delle condizioni di carico e/o delle misure durante o alla conclusione del condizionamento, mentre ancora il campione si trova nella camera di prova. Se tali misure sono richieste, la specifica particolare deve definire le misure e l'istante (o gli istanti) in cui esse debbono essere effettuate. Il campione



ments, the specimen shall not be removed from the chamber.

Note/Nota *Measurements preceded by recovery, which would require removal and reintroduction of the specimens into the chamber, are not permissible during the conditioning.*

If it is desired to know the performance of the type of specimen before the end of the prescribed duration, one additional lot will be required for each specified duration. Recovery and final measurements shall be performed separately for each lot.

non deve essere rimosso dalla camera prima che le misure si siano concluse.

Misure precedute dal recupero, che richiederebbero la rimozione e nuovamente l'introduzione del campione nella camera di prova, non sono ammesse durante il condizionamento.

Se si desidera conoscere le prestazioni di un certo campione prima della fine della durata prescritta, sarà necessario sottoporre alla prova un lotto supplementare di campioni per ciascuna durata specificata. Il recupero e le misure finali debbono essere effettuate separatamente per ciascun lotto.

9 RECOVERY

9.1 The specimen shall remain under standard atmospheric conditions for recovery until defrosted.

9.2 To remove droplets of water, the specimen may be shaken by hand or a blast of air at laboratory temperature may be applied for a short time.

9.3 The specimen shall then remain under standard atmospheric conditions for recovery for a period adequate for the attainment of temperature stability, with a minimum of 1 h.

When several specimens are tested simultaneously and where the 1 h recovery period is adequate, the maximum period for recovery shall be 2 h and all measurements shall be completed at the end of this period.

9.4 If required by the relevant specification, the specimen shall be switched on or loaded and measured continuously during the recovery period.

9.5 If the standard conditions given above are not appropriate for the specimen to be tested, the relevant specification may call for other recovery conditions.

10 FINAL MEASUREMENTS

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

RECUPERO

Il campione dovrà rimanere nelle condizioni atmosferiche normali per il recupero fino allo sbrinamento.

Allo scopo di rimuovere le gocce d'acqua, il campione può essere agitato manualmente oppure può essere applicato brevemente un getto d'aria alla temperatura di laboratorio.

Il campione deve quindi rimanere nelle condizioni atmosferiche normali per il recupero per un tempo adeguato al raggiungimento della stabilità termica, con un minimo di 1 h.

Quando più campioni sono sottoposti a prova simultaneamente e il periodo di recupero di 1 h è considerato adeguato, il tempo massimo di recupero dev'essere di 2 h; tutte le misure debbono essere effettuate alla fine di questo periodo.

Se la specifica particolare lo prescrive, il campione dev'essere messo in tensione o sotto carico elettrico, e misurato continuamente durante il periodo di recupero.

Se le condizioni normali date sopra non sono appropriate per il campione in prova, la specifica particolare può prescrivere altre condizioni di recupero.

MISURE FINALI

Il campione dev'essere sottoposto a ispezione visiva e alle verifiche elettriche e meccaniche prescritte dalla specifica particolare.

**INFORMATION TO BE GIVEN 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:

- a) preconditioning;
- b) initial measurements;
- c) state of specimen during conditioning;
- d) severity, temperature and duration of exposure;
- e) measurements and/or loading during conditioning;
- f) recovery if non-standard;
- g) final measurements;
- h) any deviation in procedure as agreed upon between customer and supplier.

**INFORMAZIONI DA INSERIRE NELLA SPECIFICA
PARTICOLARE**

Quando questa prova è inserita nella specifica particolare, debbono essere date le seguenti informazioni, nella misura in cui sono applicabili:

- a) preconditionamento;
- b) misure iniziali;
- c) stato del campione durante la prova;
- d) severità, temperatura e durata dell'esposizione;
- e) misure e/o condizioni di carico elettrico durante la prova;
- f) recupero (se non normale);
- g) misure finali;
- h) ogni deroga dalla procedura, concordata tra cliente e fornitore.

2 TEST Ab: COLD FOR NON HEAT-DISSIPATING SPECIMEN WITH GRADUAL CHANGE OF TEMPERATURE

SECTION/SEZIONE

12 OBJECT

To provide a standard test procedure to determine the suitability of non heat-dissipating components, equipment or other articles for use and/or storage under conditions of low temperature.

This procedure is for specimens which are subjected to a low temperature for a time long enough for the specimen to achieve temperature stability.

In this procedure, the test duration is normally measured from the time when the specimen achieves temperature stability. For cases where this does not apply, see Introduction, Clause 1.

13 GENERAL DESCRIPTION

In this test, the specimen while being at the ambient temperature of the laboratory is introduced into the chamber, the latter being at the temperature of the laboratory. The temperature is then adjusted to the temperature appropriate to the degree of severity as specified in the relevant specification.

After temperature stability of the test specimen has been reached, the specimen is exposed to these conditions for the specified duration.

Specimens under test are normally in non-operating conditions.

Forced air circulation is normally used for this test.

14 DESCRIPTION OF TEST APPARATUS

14.1 The chamber shall be capable of maintaining the specified temperature in the working space within the tolerances given in Sub-clause 15.1. Forced air circulation may be used to maintain homogeneous conditions.

14.2 In order to limit radiation problems, the temperature of the walls of the chamber, after temperature stability has been reached, shall not differ by more than 8% of the specified ambient temperature of the test, expressed in K. This requirement applies to all parts of the chamber walls and the specimens shall be unable to "see" any heating or cooling elements which do not comply with this requirement.

PROVA Ab: FREDDO, PER UN CAMPIONE CHE NON DISSIPA CALORE CON CAMBIAMENTO GRADUALE DELLA TEMPERATURA

OGGETTO

Questo documento ha lo scopo di fornire una procedura di prova normalizzata per la determinazione della capacità di componenti, apparecchiature o altri manufatti, che non dissipino calore, di essere utilizzati e/o immagazzinati in condizioni di bassa temperatura.

Questa procedura si applica a campioni che sono soggetti a una bassa temperatura per un tempo lungo abbastanza perché il campione raggiunga la stabilità termica.

In questa procedura, la durata della prova viene normalmente calcolata a partire dal momento in cui il campione raggiunge la stabilità termica. Per i casi nei quali tale procedura non sia applicabile, si veda l'Introduzione, Capitolo 1.

DESCRIZIONE GENERALE

In questa prova il campione, che si trova alla temperatura ambiente del laboratorio, viene introdotto nella camera di prova, la cui temperatura è uguale a quella del laboratorio. La temperatura nella camera è quindi posta al valore corrispondente al grado di severità prescritto dalla specifica particolare.

Dopo che è stata raggiunta la stabilità termica del campione, il campione è sottoposto a quelle condizioni di severità per la durata prescritta.

I campioni sottoposti a prova sono normalmente in condizioni di non funzionamento.

In questa prova viene normalmente utilizzata la circolazione d'aria forzata.

DESCRIZIONE DELL'APPARECCHIO DI PROVA

La camera deve essere in grado di mantenere la temperatura specificata nello spazio di lavoro con le tolleranze prescritte nel paragrafo 15.1. Per mantenere condizioni di omogeneità può essere utilizzata la circolazione d'aria forzata.

Allo scopo di limitare i problemi di irraggiamento, la temperatura delle pareti della camera non deve presentare, dopo che la stabilità termica è stata raggiunta, una differenza maggiore dell'8% rispetto alla temperatura ambiente specificata per la prova, espressa in K. Questo requisito si applica a tutte le parti delle pareti della camera; i campioni non debbono essere posti in vicinanza di elementi riscaldanti o refrigeranti che non soddisfino il requisito citato.



The severities, as indicated by temperature and duration, of exposure, shall be specified in the relevant specification. The values shall be selected from those given in Sub-clauses 15.1 and 15.2.

15.1**Temperature**

- 65 ±3 °C
- 55 ±3 °C
- 40 ±3 °C
- 25 ±3 °C
- 10 ±3 °C
- + 5 ±3 °C
- 5 ±3 °C

15.2**Duration**

- 2 h 72 h
- 16 h 96 h

Where this testing procedure is used in connection with tests associated with endurance or reliability, due note shall be taken of IEC publications which give particular recommendations for durations for such tests.

If the only intention of the testing procedure is to show whether the specimen will function at low temperature, the conditioning may be limited to a time such that the specimen under test has reached temperature stability.

16**PRECONDITIONING**

The relevant specification may call for a preconditioning.

17**INITIAL MEASUREMENTS**

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

18**CONDITIONING****18.1**

The chamber shall be at the temperature of the laboratory.

The specimen, while being at the ambient temperature of the laboratory, shall be introduced into the chamber in the unpacked, switched off, "ready for use" state, in its normal position or as otherwise specified.

When the test specimen is intended for use with specific mounting devices, these should be used for testing.

Le severità, definite dalla temperatura e dalla durata della esposizione, debbono essere prescritte nella specifica particolare. I valori debbono essere selezionati fra quelli dati nei paragrafi 15.1 e 15.2.

Temperatura

- 65 ±3 °C
- 55 ±3 °C
- 40 ±3 °C
- 25 ±3 °C
- 10 ±3 °C
- + 5 ±3 °C
- 5 ±3 °C

Durata

- 2 h 72 h
- 16 h 96 h

Quando questa procedura di prova è impiegata per prove di durata o di affidabilità, debbono essere tenute in conto le pubblicazioni IEC che prescrivono raccomandazioni particolari per la durata di tali prove.

Se il solo scopo della procedura di prova è di dimostrare che il campione funziona a bassa temperatura, il condizionamento può essere limitato al tempo nel quale il campione in prova ha raggiunto la stabilità termica.

PRECONDIZIONAMENTO

La specifica particolare può prescrivere un preconditionamento.

MISURE INIZIALI

Il campione deve essere sottoposto ad una ispezione visiva e alle verifiche elettriche e meccaniche prescritte dalla specifica particolare.

CONDIZIONAMENTO

La camera deve trovarsi alla temperatura di laboratorio.

Il campione, alla temperatura ambiente del laboratorio, dev'essere introdotto nella camera privo di imballaggio, non alimentato, pronto per essere utilizzato, nella sua posizione normale o secondo quanto altrimenti prescritto.

Quando il campione in prova è destinato ad essere utilizzato con degli speciali dispositivi di montaggio, questi debbono essere utilizzati anche durante la prova.

18.2	The temperature within the chamber shall then be adjusted to the temperature appropriate to the degree of severity and time shall be allowed for the specimen to reach temperature stability. (Temperature stability is defined in Sub-clause 4.8 of IEC Publication 68-1). The rate of change of temperature within the chamber shall not exceed 1K per minute, averaged over a period of not more than 5 min. The test (ambient) temperature shall be measured as in Sub-clause 4.6 of IEC Publication 68-1.	La temperatura all'interno della camera deve quindi essere regolata al valore corrispondente al grado di severità; deve inoltre trascorrere una durata sufficiente per il raggiungimento della stabilità termica del campione. (La stabilità termica è definita nel paragrafo 4.6 della Pubblicazione IEC 68-1). La velocità di variazione della temperatura nella camera non deve essere superiore a 1K al minuto primo, valore mediato su un periodo di non oltre 5 minuti. La temperatura (ambiente) della prova deve essere misurata secondo quanto prescritto nel paragrafo 4.6 della Pubblicazione IEC 68-1.
18.3	For operational tests only: The specimen shall be switched on or electrically loaded and checked to ascertain whether it is capable of functioning in accordance with the relevant specification. If required by the relevant specification, the specimen shall remain in operating condition in accordance with the duty cycle and at the loading condition (if applicable) as prescribed by the relevant specification, or be switched off. <i>Note/Nota</i> <i>A specimen, even under operating or loaded conditions shall be considered as non heat-dissipating as long as its surface temperature rise is not more than 5 K above the ambient temperature.</i>	Per le sole prove in condizioni di funzionamento: Il campione deve essere messo in tensione o sotto carico elettrico e deve essere verificato che il funzionamento sia in accordo a quanto prescritto nella specifica particolare. Qualora richiesto dalla specifica particolare, il campione deve rimanere in funzionamento secondo il suo proprio ciclo di lavoro e alle condizioni di carico (se applicabili) prescritte dalla specifica particolare oppure dev'essere non alimentato. <i>Un campione posto in condizioni di funzionamento o sotto carico elettrico, dev'essere considerato come campione che non dissipa calore se la sua temperatura superficiale non supera di 5 K la temperatura ambiente.</i>
18.4	The specimen shall then be exposed to the low temperature conditions for a duration as specified in the relevant specification. The duration shall be measured from the time when temperature stability has been reached. <i>Note/Nota</i> <i>In the case of small specimens, it is not necessary to check by measurement that temperature stability has been reached. See IEC Publication 68-1, Sub-clause 4.8, Note 2.</i>	Il campione deve essere quindi sottoposto alle condizioni di bassa temperatura per la durata prescritta dalla specifica particolare. La durata dovrà essere misurata dal momento in cui viene raggiunta la stabilità termica. <i>Nel caso di campioni di piccole dimensioni, non è necessario verificare per mezzo di misure che la stabilità termica è stata raggiunta. Si veda la Pubblicazione IEC 68-1, paragrafo 4.8, Nota 2.</i>
18.5	If required by the relevant specification, intermediate measurements shall be performed in accordance with Clause 19.	Qualora prescritto dalla specifica particolare, potranno essere effettuate delle misure intermedie, in accordo con il Capitolo 19.
18.6	At the end of this period, the specimen shall remain in the chamber and the temperature shall be gradually raised to a value lying within the limits of standard atmospheric conditions for testing. The rate of change of temperature within the chamber shall not exceed 1K per minute, averaged over a period of not more than 5 min. At the end of this period, the specimen shall be subjected to the recovery procedure in the chamber or otherwise as appropriate. In case the specimen remains in operating or loaded conditions during the test, it shall be switched off or unloaded before the temperature is raised.	Alla fine di questo periodo, il campione deve rimanere nella camera e la temperatura deve essere gradatamente alzata fino ad un valore entro i limiti delle condizioni atmosferiche normali di prova. La velocità di variazione della temperatura nella camera non deve superare 1K al minuto, valore mediato su un periodo di non oltre 5 minuti. Alla fine di questo periodo, il campione deve essere sottoposto alla procedura di recupero nella camera o come altrimenti prescritto. Se il campione è in condizione di funzionamento o sotto carico elettrico durante la prova, esso deve essere non alimentato prima che la temperatura sia alzata.



The relevant specification may call for loading and/or measurements during or at the end of conditioning while the specimen is still in the chamber. If such measurements are required, the relevant specification shall define the measurements and the period or periods after which they shall be carried out. For these measurements, the specimen shall not be removed from the chamber.

Note/Nota *Measurements preceded by recovery, which would require removal and reintroduction of the specimens into the chamber, are not permissible during the conditioning. If it is desired to know the performance of the type of specimen before the end of the prescribed duration, one additional lot will be required for each specified duration. Recovery and final measurements shall be performed separately for each lot.*

To remove droplets of water, the specimen may be shaken by hand or a blast of air at laboratory temperature may be applied for a short time.

The specimen shall then remain under standard atmospheric conditions for recovery for a period adequate for the attainment of temperature stability, with a minimum of 1h.

When several specimens are tested simultaneously and where the 1h recovery period is adequate, the maximum period for recovery shall be 2 h and all measurements shall be completed at the end of this period.

If required by the relevant specification, the specimen shall be switched on or loaded and measured continuously during the recovery period.

If the standard conditions given above are not appropriate for the specimen to be tested, the relevant specification may call for other recovery conditions.

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

La specifica particolare può prescrivere delle condizioni di carico e/o delle misure durante o alla conclusione della prova, mentre il campione si trova ancora nella camera. Se tali misure sono richieste, la specifica particolare deve definire le misure e il momento (o i momenti) in cui esse debbono essere effettuate. Il campione non deve essere rimosso dalla camera prima della fine di queste misure.

Durante il condizionamento, non sono ammesse misure precedute da recupero, che richiederebbero di rimuovere e quindi di introdurre nuovamente i campioni nella camera. Se si desidera conoscere le prestazioni di un certo campione prima della fine della durata prescritta, è necessario sottoporre alla prova un lotto supplementare di campioni per ciascuna durata specificata. Il recupero e le misure finali debbono essere effettuate separatamente su ciascun lotto.

Allo scopo di rimuovere le gocce d'acqua, il campione può essere agitato manualmente oppure può essere applicato brevemente un getto d'aria alla temperatura di laboratorio.

Il campione deve quindi rimanere nelle condizioni atmosferiche normali per il recupero per un tempo adeguato al raggiungimento della stabilità termica, con un minimo di 1h.

Quando più campioni sono sottoposti a prova simultaneamente e il periodo di recupero di 1h è considerato adeguato, il tempo massimo di recupero dev'essere di 2h; tutte le misure debbono essere completate alla fine di questo periodo.

Se la specifica particolare lo prescrive, il campione dev'essere messo in tensione o sotto carico elettrico, e misurato continuamente durante il periodo di recupero.

Se le condizioni normali date sopra non sono appropriate per il campione in prova, la specifica particolare può prescrivere altre condizioni di recupero.

Il campione dev'essere sottoposto a ispezione visiva e alle verifiche elettriche e meccaniche prescritte dalla specifica particolare.

**INFORMATION TO BE GIVEN 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:

- a) preconditioning;
- b) initial measurements;
- c) state of specimen during conditioning;
- d) severity, temperature and duration of exposure;
- e) measurements and/or loading during conditioning;
- f) recovery if non-standard;
- g) final measurements;
- h) any deviation in procedure as agreed upon between customer and supplier.

**INFORMAZIONI DA INSERIRE NELLA SPECIFICA
PARTICOLARE**

Quando questa prova è inserita nella specifica particolare, debbono essere date le seguenti informazioni, nella misura in cui sono applicabili:

- a) preconditionamento;
- b) misure iniziali;
- c) stato del campione durante la prova;
- d) severità, temperatura e durata dell'esposizione;
- e) misure e/o condizioni di carico elettrico durante la prova;
- f) recupero (se non normale);
- g) misure finali;
- h) ogni deroga dalla procedura, concordata tra cliente e fornitore.

To provide a standard test procedure to determine the suitability of heat-dissipating components, equipment or other articles for use under conditions of low temperature.

This procedure is for specimens which are subjected to a low temperature for a time long enough for the specimen to achieve temperature stability.

In this procedure, the test duration is normally measured from the time when the specimen achieves temperature stability. For cases where this does not apply, see Introduction, Clause 1.

In this test, the specimen while being at the ambient temperature of the laboratory is introduced into the chamber, the latter being at the temperature of the laboratory. The temperature is then adjusted to the temperature appropriate to the degree of severity as specified in the relevant specification.

After temperature stability of the test specimen has been reached, the specimen is exposed to these conditions for the specified duration.

The relevant specification shall define the functioning of the specimen under test.

Care shall be taken that any cooling devices of the specimen are in accordance with the prescription in the relevant specification.

The test conditions are designed to simulate the effects of subjecting the test specimens to "free air" conditions with defined thermal conduction characteristics of the mounting.

The specified test temperature is defined as the ambient temperature.

Testing with no forced air circulation is the preferred method. Forced air circulation may, however, be used when it is difficult or impossible to meet the conditions specified for testing without air circulation.

Appendices A to C form part of this specification.

Questo documento ha lo scopo di fornire una procedura di prova normalizzata per la determinazione della capacità di componenti, apparecchiature o altri manufatti, che dissipino calore, di essere utilizzati in condizioni di bassa temperatura.

Questa procedura si applica a campioni che sono soggetti a una bassa temperatura per un tempo lungo abbastanza perché il campione raggiunga la stabilità termica.

In questa procedura, la durata della prova viene normalmente misurata a partire dal momento in cui il campione raggiunge la stabilità termica. Per i casi nei quali tale procedura non sia applicabile, si veda l'Introduzione, Capitolo 1.

In questa prova il campione, che si trova alla temperatura ambiente del laboratorio, viene introdotto nella camera di prova, la cui temperatura è uguale a quella del laboratorio. La temperatura nella camera è quindi posta al valore corrispondente al grado di severità prescritto dalla specifica particolare.

Dopo che è stata raggiunta la stabilità termica del campione, il campione è sottoposto a queste condizioni di severità per la durata prescritta.

La specifica particolare deve definire il funzionamento del campione nel corso della prova.

Occorre assicurarsi che i sistemi di raffreddamento del campione siano conformi alle prescrizioni della specifica particolare.

Le condizioni della prova sono concepite per simulare gli effetti di un'atmosfera in aria calma su campioni posti su supporti le cui caratteristiche di conducibilità termica siano definite.

La temperatura prescritta per la prova è definita come temperatura ambiente.

E' preferibile eseguire la prova senza circolazione d'aria forzata. Tuttavia, una circolazione forzata d'aria può essere utilizzata quando il primo metodo (prova senza circolazione d'aria) è difficile o impossibile da seguire.

Gli allegati da A a C fanno parte integrante di questo documento.

25.1 Testing chamber**Camera di prova**

25.1.1 The temperature in the chamber shall be checked by temperature sensing devices located so as to comply with the requirements of Sub-clause 4.6.2 of the sixth edition (1988) of IEC Publication 68-1.

La temperatura nella camera deve essere controllata da appositi sensori posizionati secondo le prescrizioni del paragrafo 4.6.2 della sesta edizione (1988) della Pubblicazione IEC 68-1.

25.1.2 In the case of testing with no forced air circulation, the chamber shall be large enough compared with the size and amount of heat-dissipation of the test specimen to allow a simulation of the effects of "free air" conditions.

Nel caso di prova in assenza di circolazione d'aria forzata, la camera deve essere abbastanza grande, relativamente alle dimensioni e alla corrispondente dispersione di calore del campione, da consentire una simulazione delle condizioni di aria calma.

This requirement is assumed to be met if the minimum distance between any surface of the test specimen and the corresponding wall of the chamber is not less than 15 cm and the ratio between the volume of the chamber and the volume of the specimen is not less than 5: 1. The specimen should as far as practical be placed close to the centre of the test chamber so as to have as much space as possible between any part of the test specimen and the chamber walls.

Si assume che tale prescrizione sia soddisfatta, quando la distanza minima fra un qualsiasi punto del campione e la corrispondente parete della camera è uguale o maggiore a 15 cm, e quando il rapporto tra il volume della camera e il volume del campione non è minore di 5:1. Il campione dovrebbe essere il più vicino possibile al centro della camera di prova in modo che ci sia più spazio possibile fra una qualsiasi parte del campione e le pareti della camera.

25.1.3 In order to limit radiation problems, the temperature of the walls of the chamber, after temperature stability has been reached, shall not differ by more than 8% of the specified ambient temperature of the test, expressed in K. This requirement applies to all parts of the chamber walls and the specimens shall be unable to "see" any heating or cooling elements which do not comply with this requirement.

Allo scopo di limitare i problemi di irraggiamento, la temperatura delle pareti della camera non deve presentare, dopo il raggiungimento della stabilità termica, uno scarto superiore all'8% della temperatura ambiente specificata per la prova, espressa in K. Tale prescrizione si applica a tutte le parti delle pareti della camera; inoltre, i campioni non debbono essere posti in vicinanza di elementi scaldanti o refrigeranti che non soddisfino tale prescrizione.

25.1.4 In the case of testing in a chamber with forced air circulation, the velocity of the air should be as low as possible.

Quando la prova è effettuata con circolazione d'aria forzata, la velocità dell'aria dev'essere la più bassa possibile.

25.1.5 Where a duty cycle is specified, precautions have to be taken if the test temperature is to be maintained at a steady figure.

Quando è prescritto un ciclo di lavoro, occorre prendere delle precauzioni se la temperatura della prova deve essere mantenuta ad un valore costante.

In the case of components, a staggering of the on-periods will usually suffice, provided that at any time the distribution of components on-load is reasonably uniform throughout the test chamber.

Nel caso di componenti, un funzionamento alternato è generalmente sufficiente, posto che in ogni momento i componenti, in condizioni di carico elettrico, siano distribuiti in modo ragionevolmente uniforme nella camera.

Note/Nota Where there is a duty cycle specified for specimens under test, then during the off-load periods the temperature of the chamber shall not fall below the specified test temperature (see Appendix C).

Quando, nel corso della prova, i campioni sono soggetti a dei cicli di lavoro, la temperatura della camera nei periodi di non funzionamento non deve diminuire al di sotto della temperatura della prova (si veda l'Appendice C).

25.2 Mounting**Montaggio**

25.2.1 The thermal conduction and other relevant characteristics of the mounting and connections of the test specimen should be specified in the relevant specification. When the test specimen is intended for use with specific mounting devices, these shall be used for testing.

La conducibilità termica e le altre caratteristiche del montaggio e delle connessioni del campione in prova dovrebbero essere prescritte nella specifica particolare. Quando il campione in prova è destinato ad essere utilizzato con particolari dispositivi di montaggio, questi dovrebbero essere utilizzati anche in prova.

25.2.2 Where nothing is known about the mounting characteristics, the thermal conduction of the mounting shall be high.

Quando le caratteristiche del montaggio non sono note, occorrerà prevedere una conducibilità termica elevata.

26 SEVERITIES

SEVERITÀ

The severities, as indicated by temperature and duration of exposure, shall be specified in the relevant specification. The values shall be selected from those given in Sub-clauses 26.1 and 26.2.

Le severità, definite dalla temperatura e dalla durata della esposizione, debbono essere prescritte nella specifica particolare. I valori debbono essere selezionati fra quelli dati nei paragrafi 26.1 e 26.2.

26.1 Temperature

Temperatura

- 65 $\pm$ 3 °C
- 55 $\pm$ 3 °C
- 40 $\pm$ 3 °C
- 25 $\pm$ 3 °C
- 10 $\pm$ 3 °C
+ 5 $\pm$ 3 °C
- 5 $\pm$ 3 °C

- 65 $\pm$ 3 °C
- 55 $\pm$ 3 °C
- 40 $\pm$ 3 °C
- 25 $\pm$ 3 °C
- 10 $\pm$ 3 °C
+ 5 $\pm$ 3 °C
- 5 $\pm$ 3 °C

26.2 Duration

Durata

2 h
16 h
72 h
96 h

2 h
16 h
72 h
96 h

Where this testing procedure is used in connection with tests associated with endurance or reliability, due note shall be taken of IEC publications which give particular recommendations for durations for such tests.

Quando questa procedura di prova è impiegata per prove di durata o di affidabilità, debbono essere tenute in conto le pubblicazioni IEC che prescrivono raccomandazioni particolari per la durata di tali prove.

If the only intention of the testing procedure is to show whether the specimen will function at low temperature, the conditioning may be limited to a time such that the specimen under test has reached temperature stability.

Se il solo scopo della procedura di prova è di dimostrare che il campione funziona a bassa temperatura, la prova può essere limitata al tempo nel quale il campione in prova ha raggiunto la stabilità termica.

27 PRECONDITIONING

PRECONDIZIONAMENTO

The relevant specification may call for a preconditioning.

La specifica particolare può prescrivere un preconditionamento.

28 INITIAL MEASUREMENTS

MISURE INIZIALI

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

Il campione deve essere sottoposto ad una ispezione visiva e alle verifiche elettriche e meccaniche prescritte dalla specifica particolare.



29.1 Specimen without artificial cooling**Campione non provvisto di un proprio sistema di raffreddamento****29.1.1 Testing with no forced air circulation****Prova senza circolazione d'aria forzata**

29.1.1.1 The chamber shall be at the temperature of the laboratory.

La camera deve essere alla temperatura del laboratorio.

The specimen, while being at the ambient temperature of the laboratory, shall be introduced into the chamber in the unpacked, switched off, "ready for use" state, in its normal position or as otherwise specified.

Il campione, alla temperatura ambiente del laboratorio, deve essere introdotto nella camera privo dell'imballaggio, non alimentato, pronto per essere utilizzato, nella sua posizione normale o come altrimenti prescritto.

29.1.1.2 The temperature within the chamber shall then be adjusted to the temperature appropriate to the degree of severity and time shall be allowed for the specimen to reach temperature stability.

La temperatura all'interno della camera deve quindi essere regolata al valore corrispondente al grado di severità e, prima della realizzazione delle condizioni prescritte nel paragrafo seguente, deve trascorrere un tempo sufficiente per consentire l'ottenimento della stabilità termica sul campione.

The rate of change of temperature within the chamber shall not exceed 1 K per minute, averaged over a period of not more than 5 min.

La velocità di variazione della temperatura nella camera di prova non deve superare 1 K al minuto, valore mediato su una durata minore od uguale a 5 minuti.

29.1.1.3 The specimen shall be switched on or electrically loaded and checked to ascertain whether it is capable of functioning in accordance with the relevant specification.

Il campione deve essere messo in tensione o sottoposto a carico elettrico e il suo funzionamento deve essere verificato secondo quanto prescritto dalla specifica particolare.

The specimen shall remain in the operating condition in accordance with the duty cycle and at the loading condition (if applicable) as prescribed by the relevant specification.

Il campione deve funzionare secondo il ciclo di lavoro e le condizioni di carico elettrico (se applicabili) prescritti dalla specifica particolare.

29.1.1.4 The specimen shall then be exposed to the low temperature conditions for a duration as specified in the relevant specification. The duration shall be measured from the time when temperature stability has been reached.

Il campione deve quindi essere esposto alle condizioni di bassa temperatura per una durata prescritta dalla specifica particolare. La durata della esposizione deve essere misurata a partire dall'istante in cui è stata raggiunta la stabilità termica.

Note/Nota In the case of small specimens, it is not necessary to check by measurement that temperature stability has been reached. See IEC Publication 68-1. Sub-clause 4.8, Note 2.

Nel caso di campioni di piccole dimensioni, non è necessario verificare per mezzo di misure che la stabilità termica è stata raggiunta. Si veda la Pubblicazione IEC 68-1, paragrafo 4.8, Nota 2.

29.1.1.5 If required by the relevant specification, intermediate measurements shall be performed in accordance with Clause 30.

Se la specifica particolare lo prescrive, debbono essere effettuate delle misure intermedie in accordo a quanto esposto nel paragrafo 30.

29.1.1.6 At the end of this period, the specimen shall remain in the chamber and the temperature shall be gradually raised to a value lying within the limits of standard atmospheric conditions for testing. The rate of change of the temperature within the chamber shall not exceed 1K per minute, averaged over a period of not more than 5 min.

Alla conclusione di questo periodo, il campione deve restare nella camera e la temperatura deve essere progressivamente portata ad un valore compreso nei limiti delle condizioni atmosferiche normali di prova. La velocità di variazione della temperatura nella camera non deve essere superiore a 1 K al minuto, valore mediato su una durata minore od uguale a 5 minuti.

In case the specimen remains in operating or loaded conditions during the test, it shall be switched off or unloaded before the temperature is raised.

Nel caso in cui, durante la prova, il campione sia in funzionamento o sotto carico elettrico, esso deve essere non alimentato, prima che la temperatura sia alzata.

29.1.1.7 At the end of this period, the specimen shall be subjected to the recovery procedure in the chamber or otherwise as appropriate.

29.1.2 Testing with forced air circulation

The following methods, where forced air circulation is allowed, may be used when it is not possible to meet the conditions specified for testing without air circulation.

Method A

This method is intended to be used when the chamber used for testing is large enough to comply with the requirements for testing without forced air circulation, but maintenance of the ambient temperature in the chamber can only be obtained by circulation of air.

The specimen is placed or assembled inside the test chamber. With both the chamber air flow and cooling switched off, the specimen shall be subjected to the loading conditions specified for the low temperature at which the test is to be carried out.

When temperature stability of the specimen has been reached, the temperature of a number of representative points shall be measured using a suitable monitoring device. The temperature rise which occurs at each point shall then be noted.

The chamber air flow is switched on and, once temperature stability has been achieved, the temperature of the representative points shall again be measured. If the temperatures differ from those measured without air flow by more than 3 K or any other value stated by the relevant specification, the velocity of the air is too high and shall be reduced until the requirement of 3 K or other specified temperature difference is met. If this is not possible, Method B shall be used.

The chamber cooling is now switched on for the commencement of testing. The measuring of ambient temperature shall be carried out in accordance with the definition in Sub-clause 4.6.2 of the sixth edition (1988) of IEC Publication 68-1.

Testing shall proceed in accordance with Sub-clause 29.1.1.

A diagrammatic representation of Method A is given in Appendix B.

A flow diagrammatic representation of outline of Method A is given in Annex D.

Method B

This method is intended to be used where Method A cannot be applied, e.g. where the chamber used for testing does not comply with the requirements for testing without forced air circulation.

It is based on the assumption that the difference, ΔT_1 , between the temperature of a hot point on the test specimen and the ambient temperature of the sur-

Alla conclusione di questo periodo, il campione deve essere posto in condizioni di recupero, nella camera o come altrimenti prescritto.

Prova con circolazione d'aria forzata

I metodi seguenti, nei quali è ammessa la circolazione d'aria forzata, possono essere utilizzati quando non risulta possibile soddisfare le condizioni prescritte per la prova in assenza di circolazione d'aria forzata.

Metodo A

Questo metodo deve essere applicato quando le dimensioni della camera di prova sono conformi alle condizioni prescritte per la prova in assenza di circolazione d'aria forzata, ma la temperatura non può mantenersi che con una circolazione d'aria.

Il campione viene posto o assemblato all'interno della camera. In assenza sia della circolazione d'aria che del raffreddamento, il campione deve essere sottoposto alle condizioni di carico elettrico prescritte per la prova a bassa temperatura.

Quando è stata raggiunta la stabilità termica del campione, si deve misurare con un adatto dispositivo la temperatura di un certo numero di punti rappresentativi. Per ciascun punto, occorre registrare l'aumento della temperatura.

Si pone in funzione la circolazione d'aria nella camera e, una volta raggiunta la stabilità termica, si misura nuovamente la temperatura dei punti rappresentativi. Se lo scarto delle temperature, relativamente a quelle misurate senza circolazione d'aria, è superiore a 3 K o a qualsiasi altro valore indicato dalla specifica particolare, la velocità dell'aria è eccessiva e deve essere ridotta fino a che lo scarto sia al massimo uguale al valore prescritto di 3 K o ad un altro valore specificato. Quando ciò non risulta fattibile, occorre applicare il metodo B.

Si pone quindi in funzione il raffreddamento della camera, per cominciare la prova. La misura della temperatura ambiente deve essere effettuata in accordo alla definizione del paragrafo 4.6.2 della sesta edizione (1988) della Pubblicazione IEC 68-1.

La prova si deve svolgere in accordo con il paragrafo 29.1.1.

Una rappresentazione schematica del metodo A è data da un diagramma riportato nell'Appendice B.

Uno schema di flusso rappresentativo dello svolgimento del metodo A è dato nell'Allegato D.

Metodo B

Questo metodo deve essere applicato quando non risulta applicabile il metodo A, ad esempio quando la camera utilizzata non è conforme alle condizioni prescritte per la prova in assenza di circolazione d'aria forzata.

Il metodo si basa sul fatto che la differenza ΔT_1 tra la temperatura di un punto caldo del campione e la temperatura dell'atmosfera circostante in condi-

rounding air in free air conditions is more or less independent of the ambient temperature of the surrounding air. This applies only if ΔT_1 is less than 25 K. The value of ΔT_1 may be extended to 80 K if the corrections described in Appendix A are applied. It should be noted that the corrections cover convection errors as well as radiation errors.

For temperature differences, ΔT_1 , greater than 80 K, the validity of Method B has not been verified.

The specimen suitably mounted in the laboratory and protected from disturbing influences, such as sunlight and draughts, shall be subjected at room ambient temperature to the loading conditions specified for the low temperature at which the test is to be carried out. When temperature stability has been reached, the temperature of the hottest point, or in the case of larger or more complicated specimens, the temperature of a number of representative points shall be measured. The temperature rise ΔT_1 , which occurs at each point shall be noted.

If ΔT_1 is less than 25 K, testing shall proceed in accordance with Sub-clause 29.1.1.

If ΔT_1 is greater than 25 K, the corrected temperature T_s , based on the specified test temperature, shall be determined as described in Appendix A. The specimen shall be introduced into the chamber while both specimen and chamber are at room temperature. Then the specimen shall be switched on or electrically loaded as prescribed in the relevant specification and the chamber cooled down. The rate of change of temperature shall not exceed 1 K per minute, averaged over a period of not more than 5 min. The final value of the chamber temperature shall be adjusted to a value at which the point measured on the surface of the specimen at room ambient temperature reaches the above-mentioned stabilized value T_s . This temperature shall be maintained throughout the conditioning. Testing shall proceed in accordance with Sub-clause 29.1.1.4 to 29.1.1.7.

A diagrammatic representation of Method B is given in Appendix C.

A flow diagrammatic representation of outline of Method B is given in Annex E.

zioni di aria calma è pressoché indipendente da quest'ultima. Questa ipotesi è corretta solo per ΔT_1 inferiore a 25 K.

Il valore di ΔT_1 può essere esteso a 80 K se vengono applicate le correzioni descritte nell'Appendice A.

Occorre notare che le correzioni tengono conto sia degli errori dovuti alla convezione che di quelli dovuti all'irraggiamento.

La validità del metodo B non risulta verificata per scarti di temperatura ΔT_1 superiori a 80 K.

Il campione, montato in modo adeguato nel laboratorio e protetto da influenze perturbatrici, come il sole e le correnti d'aria, deve essere sottoposto alla temperatura ambiente alle condizioni di carico elettrico prescritte per la prova a bassa temperatura. Una volta raggiunta la stabilità termica, occorre misurare la temperatura del punto più caldo o, nel caso di campioni più voluminosi o complessi, di un certo numero di punti rappresentativi. Per ciascun punto si deve registrare l'incremento di temperatura ΔT_1 .

Se ΔT_1 è inferiore a 25 K, la prova deve essere effettuata secondo quanto descritto nel paragrafo 29.1.1.

Se ΔT_1 è superiore a 25 K, si deve determinare secondo quanto riportato nell'Appendice A la temperatura corretta T_s corrispondente alla temperatura di prova. Il campione deve essere introdotto nella camera; camera e campione debbono essere alla temperatura ambiente del laboratorio. Il campione deve quindi essere messo in tensione o posto sotto carico elettrico, secondo quanto prescritto dalla specifica particolare e la temperatura della camera deve essere diminuita. La velocità di variazione della temperatura non deve essere superiore a 1 K al minuto, valore mediato su una durata inferiore o uguale a 5 minuti. La temperatura finale della camera deve essere regolata ad un valore tale che il punto misurato sulla superficie del campione alla temperatura ambiente del laboratorio raggiunga il valore T_s sopra indicato. Questa temperatura deve essere mantenuta per tutta la durata della prova. La prova deve quindi proseguire in accordo ai paragrafi da 29.1.1.4 a 29.1.1.7.

Un diagramma che rappresenta il Metodo B è riportato nell'Appendice C.

Uno schema di flusso rappresentativo dello svolgimento del metodo B è dato nell'Allegato E.

29.2 Specimen with artificial cooling

The relevant specification shall define the characteristics of the coolant supplied to the specimen. When the coolant is air, care shall be taken that the air is not contaminated by oil and dry enough to avoid moisture problems.

29.2.1 Cooling system "isolated" from the chamber

Specimens of this type have cooling systems which are either self-contained or which obtain

Campione provvisto di un proprio sistema di raffreddamento

La specifica particolare deve definire le caratteristiche del refrigerante fornito al campione. Quando il refrigerante è l'aria, occorre assicurarsi che l'aria non sia contaminata da olio e che sia abbastanza secca per evitare problemi di umidità.

Sistema di raffreddamento "isolato" dalla camera

I campioni di questo tipo sono provvisti di sistemi di raffreddamento che contengono il loro proprio



the coolant from an extraneous supply, with the coolant flow and return lines isolated from the chamber.

These specimens may be tested in accordance with Sub-clause 29.1.1, with Method A of Sub-clause 29.1.2 as an alternative.

29.2.2 Cooling system “not isolated” from the chamber

- a) Specimens in which fresh cool air is brought from an extraneous source and then passes into the chamber after cooling of the specimen has taken place. These specimens may be tested in accordance with Sub-clause 29.1.1, with Method A of Sub-clause 29.1.2 as an alternative.
- b) Specimens in which the cooling air is drawn from the chamber and is returned to the chamber after fulfilling its cooling function. These specimens may be tested in accordance with Sub-clause 29.1.1, with Method A of Sub-clause 29.1.2 as an alternative, with the exception that monitoring shall be made on the air entering the specimen. The temperature of this air must lie within the specified limits.

refrigerante oppure che ottengono il raffreddamento da una sorgente esterna, con circuiti di mandata e ritorno del refrigerante isolati rispetto alla camera. Questi campioni possono essere sottoposti a prova secondo le prescrizioni del paragrafo 29.1.1 ed eventualmente secondo il metodo A del paragrafo 29.1.2.

Sistema di raffreddamento “non isolato” dalla camera

- a) Campioni nei quali l'aria di raffreddamento proviene da una sorgente esterna e passa nella camera dopo che il raffreddamento è stato effettuato. Questi campioni possono essere sottoposti a prova secondo le prescrizioni del paragrafo 29.1.1 ed eventualmente secondo il metodo A del paragrafo 29.1.2.
- b) Campioni per i quali l'aria di raffreddamento proviene dalla camera e ritorna alla camera dopo aver assolto la sua funzione. Questi campioni possono essere sottoposti a prova secondo le prescrizioni del paragrafo 29.1.1 ed eventualmente secondo il metodo A del paragrafo 29.1.2, a condizione che il controllo sia fatto sull'aria che arriva sul campione. La temperatura di quest'aria deve cadere all'interno dei limiti prescritti.

30 INTERMEDIATE MEASUREMENTS

The relevant specification may call for loading and/or measurements during or at the end of conditioning while the specimen is still in the chamber. If such measurements are required, the relevant specification shall define the measurements and the period or periods after which they shall be carried out. For these measurements, the specimen shall not be removed from the chamber.

Note/Nota Measurements preceded by recovery, which would require removal and reintroduction of the specimens into the chamber, are not permissible during the conditioning.

If it is desired to know the performance of the type of specimen before the end of the prescribed duration, one additional lot will be required for each specified duration. Recovery and final measurements shall be performed separately for each lot.

31 RECOVERY

- 31.1 To remove droplets of water, the specimen may be shaken by hand or a blast of air at laboratory temperature may be applied for a short time.

MISURE INTERMEDIE

La specifica particolare può prescrivere delle condizioni di carico e/o delle misure durante o alla conclusione della prova, mentre il campione si trova ancora nella camera. Se tali misure sono richieste, la specifica particolare deve definire le misure e il momento (o i momenti) in cui esse debbono essere effettuate. Il campione non deve essere rimosso dalla camera prima della fine di queste misure.

Durante il condizionamento, non sono ammesse misure precedute da recupero, che richiederebbero di rimuovere e quindi di introdurre nuovamente i campioni nella camera.

Se si desidera conoscere le prestazioni di un certo campione prima della fine della durata prescritta, è necessario sottoporre alla prova un lotto supplementare di campioni per ciascuna durata specificata. Il recupero e le misure finali debbono essere effettuate separatamente su ciascun lotto.

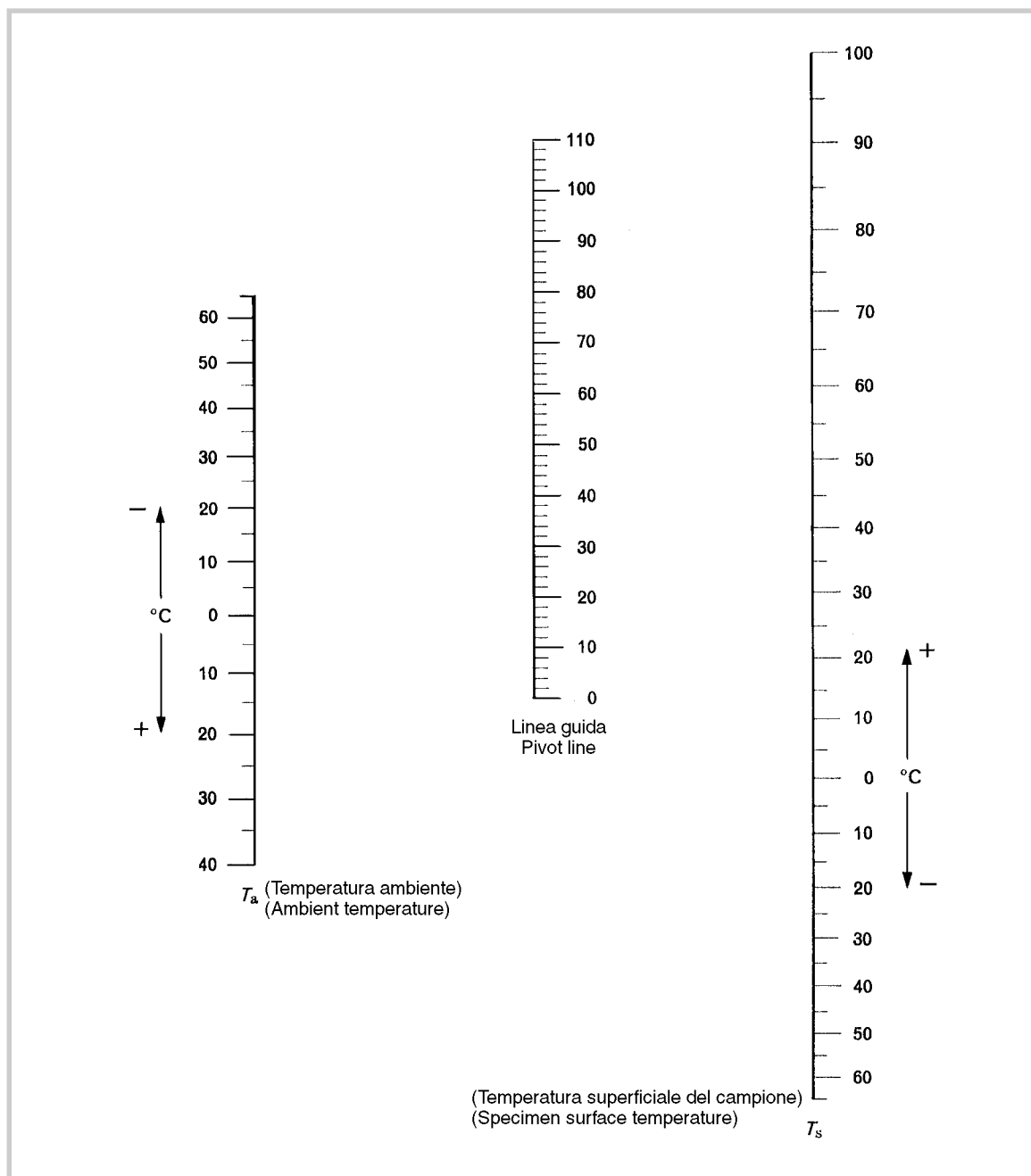
RECUPERO

Allo scopo di rimuovere le gocce d'acqua, il campione può essere agitato manualmente oppure può essere applicato brevemente un getto d'aria alla temperatura di laboratorio.



31.2	The specimen shall then remain under standard atmospheric conditions for recovery for a period adequate for the attainment of temperature stability, with a minimum of 1h. When several specimens are tested simultaneously and where the 1h recovery period is adequate, the maximum period for recovery shall be 2h and all measurements shall be completed at the end of this period.	Il campione deve quindi rimanere nelle condizioni atmosferiche normali per il recupero per un tempo adeguato al raggiungimento della stabilità termica, con un minimo di 1h. Quando più campioni sono sottoposti a prova simultaneamente e il periodo di recupero di 1h è considerato adeguato, il tempo massimo di recupero dev'essere di 2h; tutte le misure debbono essere completate alla fine di questo periodo.
31.3	If required by the relevant specification, the specimen shall be switched on or loaded and measured continuously during the recovery period.	Se la specifica particolare lo prescrive, il campione dev'essere messo in tensione o sotto carico elettrico, e misurato continuamente durante il periodo di recupero.
31.4	If the standard conditions given above are not appropriate for the specimen to be tested, the relevant specification may call for other recovery conditions.	Se le condizioni normali date sopra non sono appropriate per il campione in prova, la specifica particolare può prescrivere altre condizioni di recupero.
32	FINAL MEASUREMENTS	MISURE FINALI
	The specimen shall be visually inspected and electrically and mechanically checked as required by the relevant specification.	Il campione dev'essere sottoposto a ispezione visiva e alle verifiche elettriche e meccaniche prescritte dalla specifica particolare.
33	INFORMATION TO BE GIVEN IN THE RELEVANT SPECIFICATION	INFORMAZIONI DA INSERIRE NELLA SPECIFICA PARTICOLARE
	When this test is included in the relevant specification, the following details shall be given as far as they are applicable: a) preconditioning; b) initial measurements; c) details of mounting or supports; d) state of specimen including cooling system during conditioning; e) severity, temperature and duration of exposure; f) measurements and/or loading during conditioning; g) recovery if non-standard; h) final measurements; i) any deviation in procedure as agreed upon between customer and supplier.	Quando questa prova è inserita nella specifica particolare, debbono essere date le seguenti informazioni, nella misura in cui sono applicabili: a) preconditionamento; b) misure iniziali; c) dettagli del montaggio o dei supporti; d) stato del campione durante la prova; e) severità, temperatura e durata dell'esposizione; f) misure e/o condizioni di carico elettrico durante la prova; g) recupero (se non normale); h) misure finali; i) ogni deroga dalla procedura, concordata tra cliente e fornitore.





Example:

Question: An object dissipating a certain power in free air at 20 °C reaches a surface temperature of 70 °C.

What will be its surface temperature when dissipating the same power in free air at - 40 °C?

Answer: Draw a straight line from point + 20 °C on scale T_a to point + 70 °C on scale T_s ; note its intersection with the pivot line.

Now draw a straight line from point - 40 °C on scale T_a through this intersection point on the pivot line and read the new intersection with scale T_s + 23 °C. This is the required surface temperature.

Esempio:

Problema: Un oggetto che dissipa una certa potenza in aria calma alla temperatura di 20 °C ha una temperatura superficiale di 70 °C.

Quale sarà la sua temperatura superficiale quando dissipa la stessa potenza in aria calma alla temperatura di - 40 °C?

Soluzione: Si tracci una retta tra il punto a + 20 °C sulla scala T_a e il punto a + 70 °C sulla scala T_s . Si prenda nota della intersezione di tale linea con l'asse-cerniera (o pivot).

Si tracci ora una retta dal punto a - 40 °C sulla scala T_a , attraverso il precedente punto intersezione sull'asse-cerniera e si legga la nuova intersezione di tale retta con la scala T_s , che risulta + 23 °C. Quest'ultima è la temperatura superficiale richiesta.

Temperatura del campione
Specimen temperature

T_s

ΔT_1

Temperatura ambiente senza
raffreddamento
*Ambient temperature with
no cooling*

T_a

Temperatura del campione
Specimen temperature

T_s

$\Delta T'_1$

Temperatura ambiente senza
raffreddamento
*Ambient temperature with
no cooling*

T_a

T_s

Temperatura del campione
Specimen temperature

T_s

Temperatura specifica della prova=
temperatura della camera di prova
*Specified test temperature =
test chamber temperature*

Fase 1 – Campione in condizioni di dissipazione. Prova in condizioni previste per la camera senza circolazione d'aria e senza raffreddamento del campione.

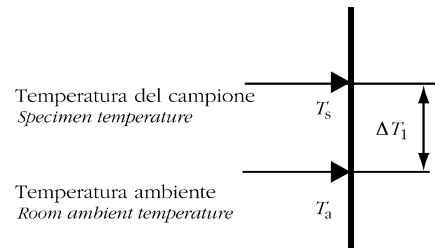
Stage 1 – Specimen loaded. Test in chamber conditions with chamber airflow off and no cooling of specimen temperature.

Fase 2 – Campione in condizioni di dissipazione. Prova in condizioni previste per la camera con circolazione d'aria e senza raffreddamento del campione. $\Delta T_1 - \Delta T'_1$, dovrà essere debole.

Stage 2 – Specimen loaded. Test in chamber conditions with chamber airflow on and no cooling. $\Delta T_1 - \Delta T'_1$ shall be small.

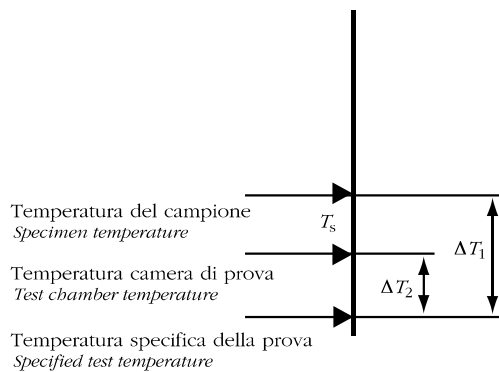
Fase 3 – Campione in condizioni di dissipazione. Prova in condizioni previste per la camera con circolazione d'aria e con raffreddamento. Controllo della temperatura ambientale specificata per il campione.

Stage 3 – Specimen loaded. Test in chamber conditions with chamber airflow on and with cooling. Monitoring on specified ambient test temperature.



Fase 1 – Campioni in condizioni di dissipazione. Prova in condizioni di laboratorio senza circolazione forzata dell'aria. Misurazione della temperatura del campione.

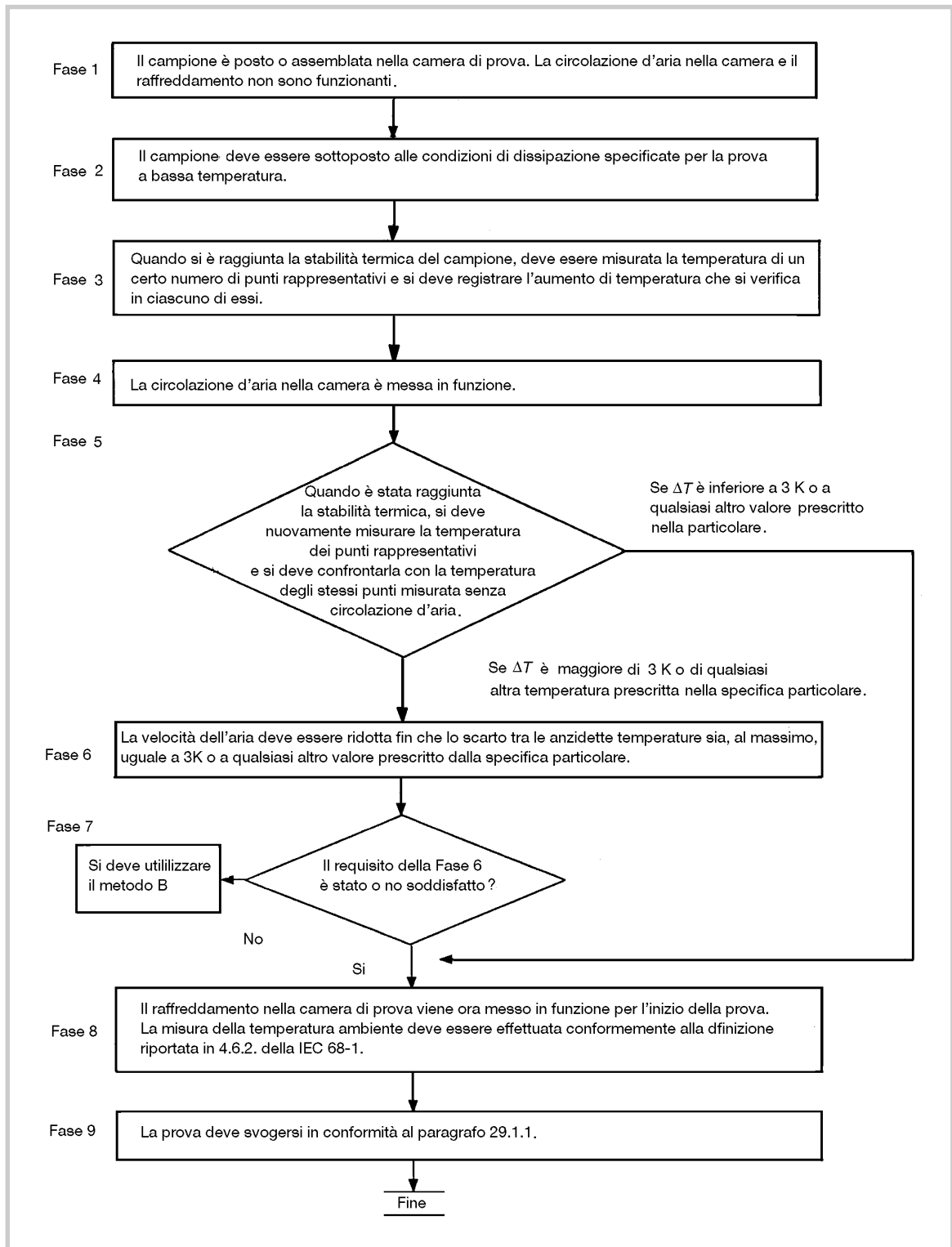
Stage 1 – Specimen loaded. Test in laboratory conditions with no forced air circulation. Measurement of specimen temperature.



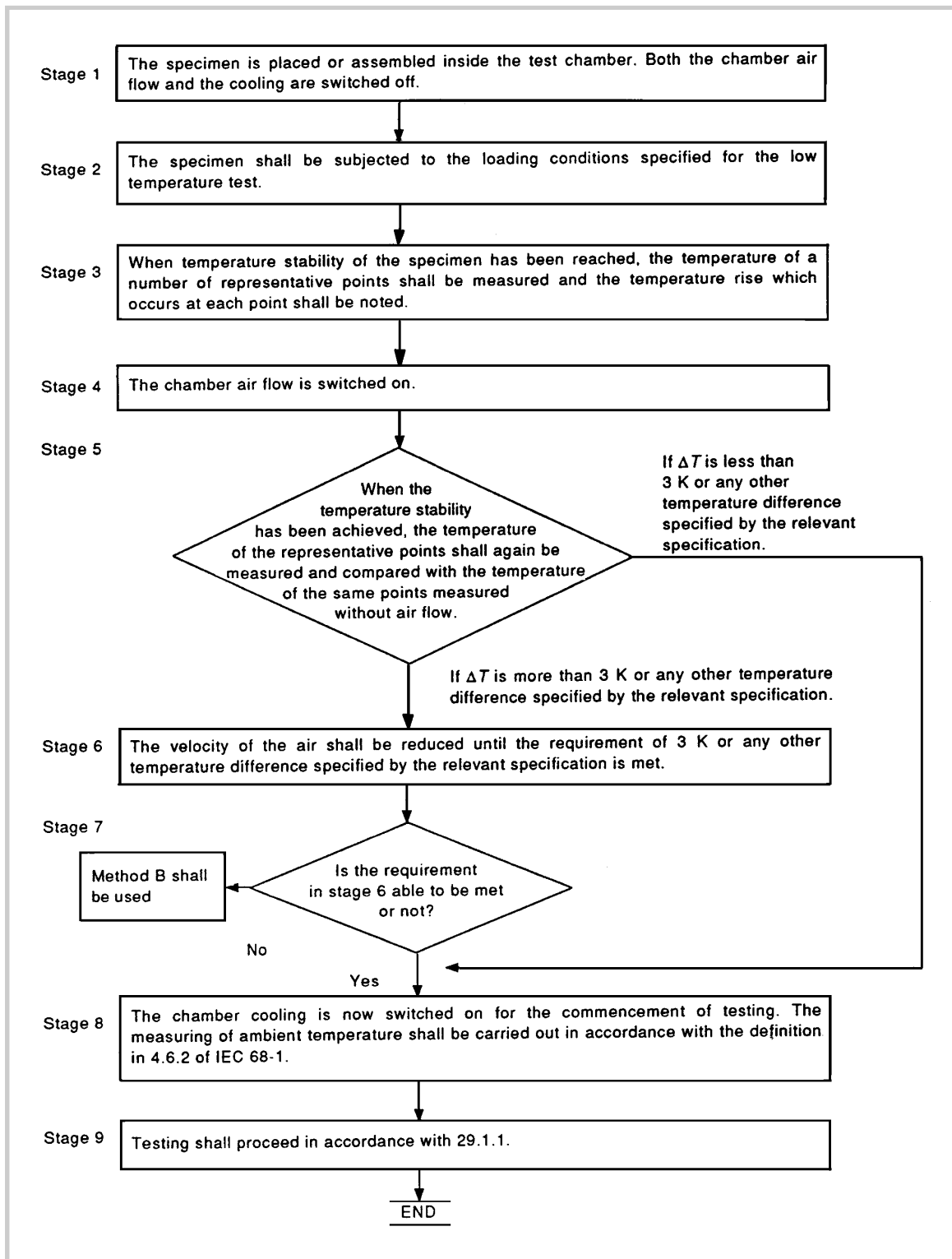
Fase 2 – Campioni in condizioni di dissipazione. Prova in condizioni di camera con circolazione forzata dell'aria. Misurazione della temperatura del campione. (ΔT_2 dovrà essere dedole. La misurazione della temperatura della camera di prova è effettuata in conformità all'Articolo 4 della Pubblicazione IEC 68-1).

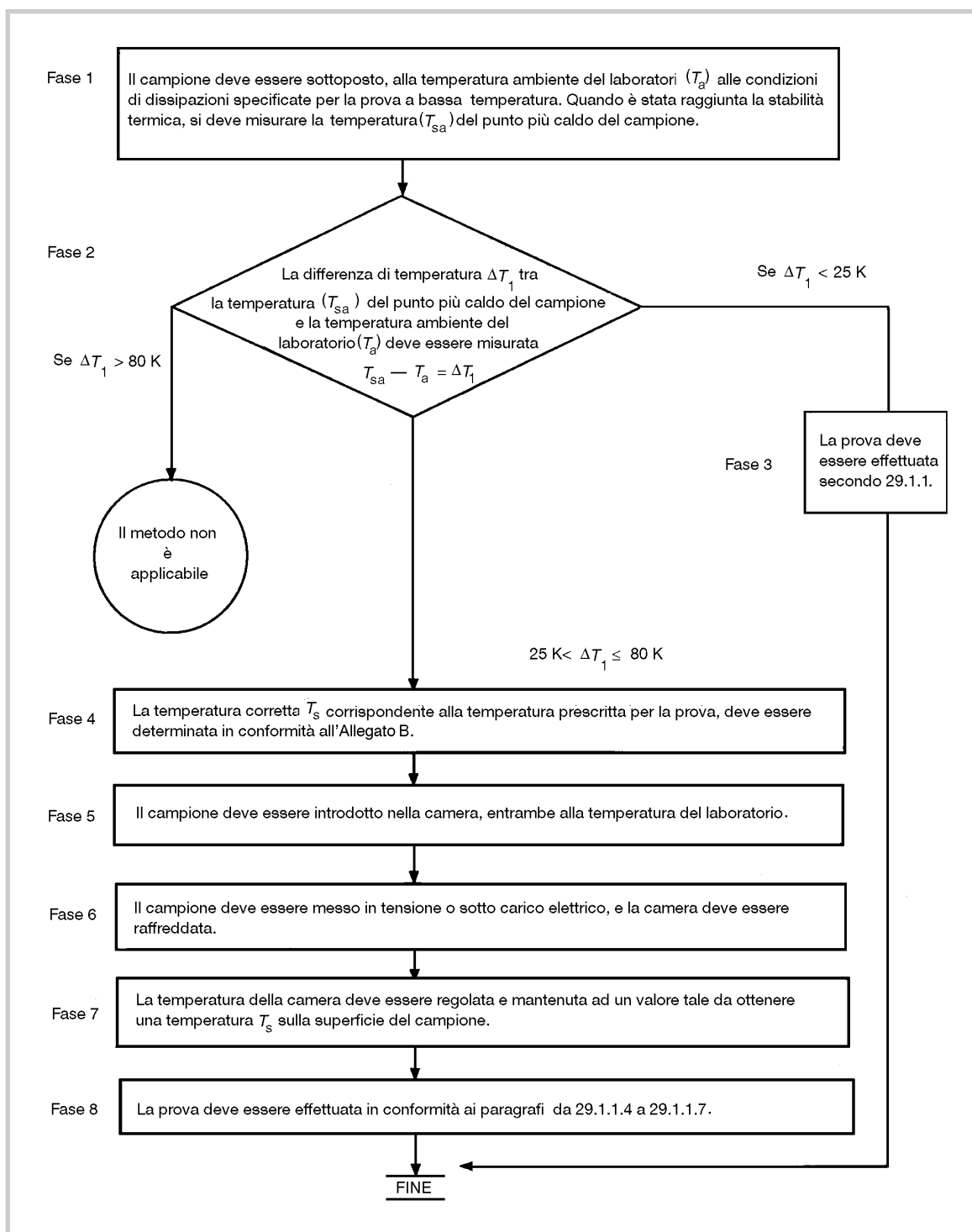
Stage 2 – Specimen loaded. Test in chamber with forced air circulation. Monitoring on specimen temperature (ΔT_2 should be small. Measuring of test chamber temperature is carried out in accordance with the definition of Clause 4 of IEC Publication 68-1).



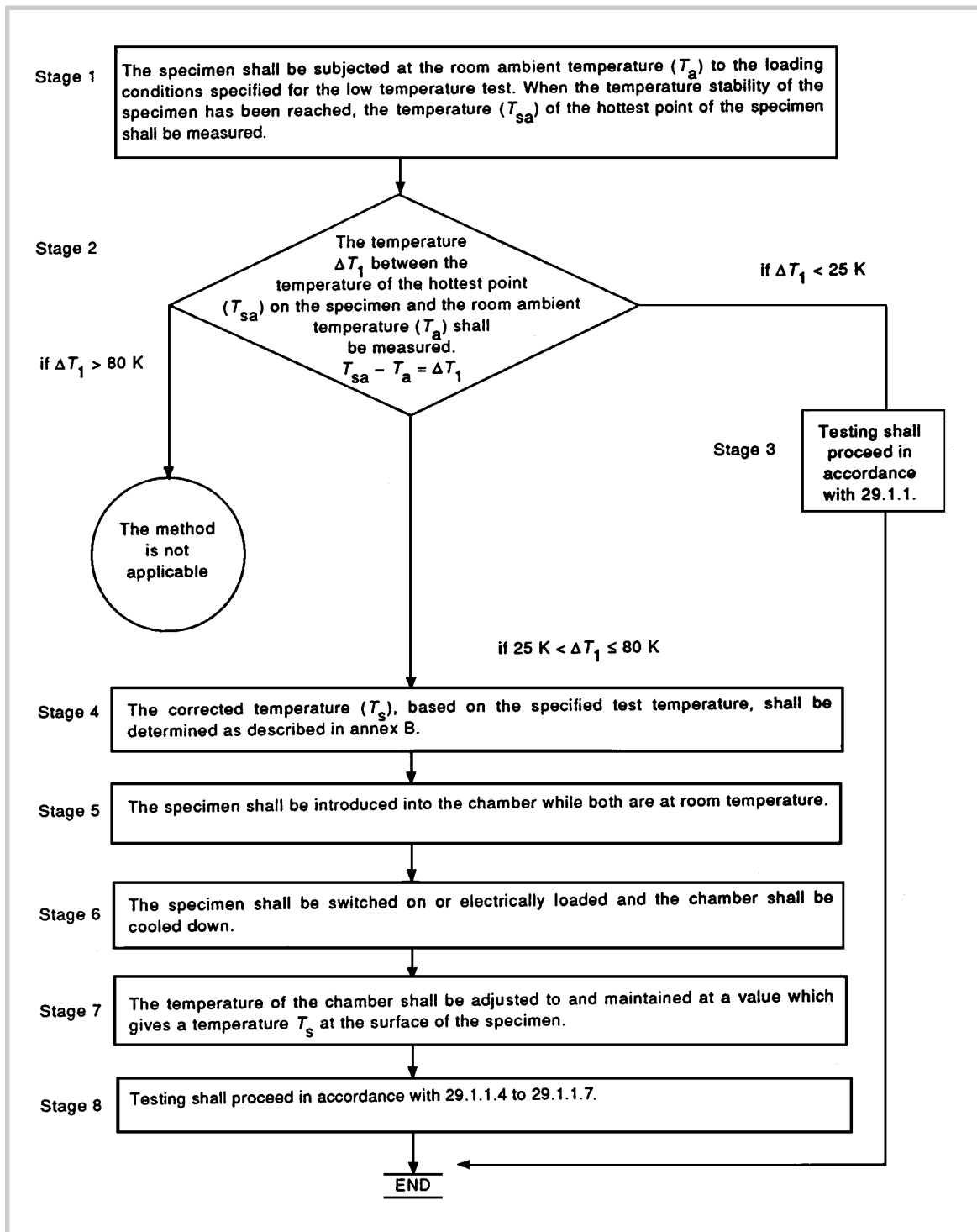


(Continued/Continua)





(Continued/Continua)



Other International Publications quoted in this standard with the references of the relevant European Publications

ANNEX/ALLEGATO

When the International Publication has been modified by common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

Altre Pubblicazioni Internazionali menzionate nella presente Norma con riferimento alle corrispondenti Pubblicazioni Europee

Quando la Pubblicazione Internazionale è stata modificata da modifiche comuni CENELEC, indicate con (mod), si applica la corrispondente EN/HD.

Publ. IEC IEC Publication	Data Date	Titolo Title	EN/HD	Data Date	Norma CEI CEI Standard
68-1	1988	Prove ambientali. Parte I: Generalità e guida <i>Environmental testing - Part 1: General and guidance</i>	HD 323.1 S2	1988	50-2
68-3-1	1974	Part 3: Background information – Section one – Cold and dry heat tests	HD 323.3.1 S1 ⁽¹⁾	1988	—

(1) HD 323.3.1 S1 (1988) includes supplement IEC 68-3-1A (1978).

(1) Il Documento di Armonizzazione HD 323.3.1 S1 (1988) comprende il Supplemento IEC 68-3-1A (1978).

La presente Norma è stata compilata dal Comitato Elettrotecnico Italiano e beneficia del riconoscimento di cui alla legge 1° Marzo 1968, n. 186.

Editore CEI, Comitato Elettrotecnico Italiano, Milano - Stampa in proprio

Autorizzazione del Tribunale di Milano N. 4093 del 24 luglio 1956

Responsabile: Ing. E. Camagni

50 - Prove climatiche e meccaniche

CEI 50-2

Prove ambientali. Parte I: Generalità e guida

CEI 50-3 (EN 60068-2-2)

Prove climatiche e meccaniche fondamentali - Prove di temperatura e di umidità

CEI 50-4

Prove climatiche e meccaniche fondamentali - Prove climatiche a bassa pressione e combinate

CEI 50-5

Prove climatiche e meccaniche fondamentali - Prove in atmosfere corrosive, muffe e radiazioni solari

CEI 50-6 (EN 60068-2-31; EN 60068-2-32; EN 60068-2-47)

Prove climatiche e meccaniche fondamentali - Prove meccaniche

CEI EN 60068-2-17 (CEI 50-7)

Prove ambientali - Parte 2: Prove - Prova Q: Tenuta

CEI 50-8

Prove climatiche e meccaniche fondamentali - Prove sui terminali

CEI 50-9

Prove climatiche e meccaniche fondamentali - Pulizia con gli ultrasuoni

CEI 50-10

Prove relative ai rischi di incendio. Parte 1°: Guida per preparare le prescrizioni e le specifiche di prova per la valutazione dei rischi di incendio dei prodotti elettrici. 1.1 - Guida generale. 1.2 - Guida per componenti elettronici

CEI 50-11

Prove relative ai rischi d'incendio. Parte 2°: Metodi di prova. 2.1 - Prova del filo incandescente e relativa guida. 2.2 - Prova di fiamma con ago

CEI 50-12

Prove relative ai rischi d'incendio. Parte 3°: Esempi di procedure per la valutazione dei rischi di incendio ed interpretazione dei risultati. 3.1 - Caratteristiche di combustione e sommario dei metodi di prova per la loro determinazione

CEI 50-13 (EN 60068-2-45)

Prove climatiche e meccaniche fondamentali. Prova XA e guida: immersione nei solventi di pulizia

CEI 50-14

Prove relative ai rischi di incendio. Parte 1: Guida per preparare le prescrizioni e le specifiche di prova per la valutazione dei rischi di incendio dei prodotti elettrici. 1.3 - Guida per uso delle procedure di preselezione

CEI 50-15

Prove relative ai rischi di incendio. Parte 2: Metodi di prova. 2.3. - Prova del cattivo contatto mediante fili riscaldanti

CEI 50-16

Prove climatiche e meccaniche fondamentali. Parte 4: Informazioni per gli estensori di norme particolari. Riassunti delle prove

CEI EN 60068-2-61 (CEI 50-17)

Prove climatiche e meccaniche fondamentali. Parte 2: Metodi di prova. Prova Z/ABDM: Sequenza climatica

CEI EN 60068-2-64 (CEI 50-18)

Prove climatiche - Parte 2: Metodi di prova - Prova Fh: Vibrazioni aleatorie a larga banda (Controllo numerico) e guida

CEI EN 60068-2-63 (CEI 50-19)

Prove ambientali - Parte 2: Metodi di prova - Prova Eg: impatto, maglio a molla

CEI EN 60068-2-66 (50-20)

Prove ambientali - Parte 2: Metodi di prova - Prova Cx: prova continua di calore umido (vapore pressurizzato non saturo)

CEI EN 60068-2-6 (CEI 50-22)

Prove ambientali - Parte 2: Prove - Prova Fc: Vibrazioni (sinusoidali)

CEI EN 60068-2-62 (CEI 50-23)

Prove ambientali - Parte 2: Metodi di prova - Prova Ef: Urti, martello a pendolo

CEI EN 60068-2-65 (CEI 50-24)

Prove ambientali - Parte 2: Metodi di prova - Prova Fg: Vibrazioni, indotte acusticamente

Lire **100.000**

NORMA TECNICA

CEI EN 60068-2-1:1996-05

Totale Pagine 42

Sede del Punto di Vendita e di Consultazione

20126 Milano - Viale Monza, 261

tel. 02/25773.1 • fax 02/25773.222 • E-MAIL cei@ceiuni.it

