

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60418-2

Première édition
First edition
1976-01

Condensateurs variables

Deuxième partie:

Spécification de type pour condensateurs variables
d'accord Type A

Variable capacitors

Part 2:

Type specification for variable tuning capacitors
Type A



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60418-2: 1976

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI)*.

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*.

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60418-2

Première édition
First edition
1976-01

Condensateurs variables

Deuxième partie:

Spécification de type pour condensateurs variables
d'accord Type A

Variable capacitors

Part 2:

Type specification for variable tuning capacitors
Type A

© IEC 1976 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

M

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

Articles

1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Terminologie	6

SECTION DEUX — RÈGLES GÉNÉRALES POUR LES ESSAIS, MARQUAGE ET DÉSIGNATION DE TYPE CEI

4. Conditions d'essais	6
4.1 Conditions atmosphérique normales d'essais	6
4.2 Méthodes de montage	6
4.3 Echantillonnage d'essai	6
4.4 Séquence des essais de type	8
4.5 Classification en catégories	8
4.6 Marquage	8
4.7 Désignation de type CEI	8

SECTION TROIS — MÉTHODES D'ESSAIS

5. Examen visuel	12
6. Dimensions et angle effectif de rotation	12
7. Capacité	12
8. Réversibilité	12
9. Tangente de l'angle de pertes	12
10. Résistance d'isolement	14
11. Tension de tenue	14
12. Résistance de contact du rotor	14
13. Coefficient de température	14
14. Dérive de capacité	14
15. Couple de manœuvre	14
16. Blocage	14
17. Essai du couple de blocage	16
18. Couple sur les butées d'arrêt	16
19. Poussée et traction (axiales)	16
20. Poussée latérale	16
21. Robustesse des sorties	18
22. Variations rapides de température	18
23. Soudure	18
24. Impact	18
25. Vibrations	20
26. Séquence climatique	20
27. Chaleur humide (essai continu)	22
28. Corrosion	22
29. Endurance	22
30. Étanchéité (conditions normales)	24
31. Étanchéité (conditions accrues)	24
32. Dérive de capacité après réglage	24

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5

SECTION ONE — GENERAL

Clause

1. Scope	7
2. Object	7
3. Terminology	7

SECTION TWO — GENERAL REQUIREMENTS FOR TESTS, MARKING AND IEC TYPE DESIGNATION

4. Test conditions	7
4.1 Standard atmospheric conditions for testing	7
4.2 Methods of mounting	7
4.3 Test samples	7
4.4 Schedule for type tests	9
4.5 Classification into categories	9
4.6 Marking	9
4.7 IEC type designation	9

SECTION THREE — METHODS OF TEST

5. Visual examination	13
6. Dimensions and effective angle of rotation	13
7. Capacitance	13
8. Backlash	13
9. Tangent of the loss angle	13
10. Insulation resistance	15
11. Voltage proof	15
12. Rotor contact resistance	15
13. Temperature coefficient	15
14. Capacitance drift	15
15. Operating torque	15
16. Locking	15
17. Locking torque proof	17
18. End stop torque	17
19. Thrust and pull (axial)	17
20. Side thrust	17
21. Robustness of terminations	19
22. Rapid change of temperature	19
23. Soldering	19
24. Impact	19
25. Vibration	21
26. Climatic sequence	21
27. Damp heat (steady state)	23
28. Corrosion	23
29. Endurance	23
30. Sealing (normal conditioning)	25
31. Sealing (extended conditioning)	25
32. Capacitance drift after adjustment	25

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONDENSATEURS VARIABLES

Deuxième partie : Spécification de type pour condensateurs variables d'accord Type A

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

PRÉFACE

La présente publication a été établie par le Sous-Comité 40A: Condensateurs variables, du Comité d'Etudes n° 40 de la CEI: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Leningrad en 1971. Un projet révisé fut discuté lors de la réunion tenue à Milan en 1973. A la suite de cette dernière réunion, un projet, document 40A(Bureau Central)30, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en février 1974.

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

Belgique	Pays-Bas
Danemark	Pologne
Egypte	Roumanie
Etats-Unis d'Amérique	Royaume-Uni
France	Suède
Hongrie	Suisse
Israël	Turquie
Japon	Union des Républiques
Norvège	Socialistes Soviétiques

Autres publications de la CEI citées dans la présente publication :

- Publications n°s 418-1: Condensateurs variables, Première partie: Définitions et méthodes d'essai.
68: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

VARIABLE CAPACITORS

Part 2 : Type specification for variable tuning capacitors Type A

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

PREFACE

This publication has been prepared by Sub-Committee 40A, Variable Capacitors, of IEC Technical Committee No. 40, Capacitors and Resistors for Electronic Equipment.

A first draft was discussed at the meeting held in Leningrad in 1971. A revised draft was discussed at the meeting held in Milan in 1973. As a result of this latter meeting, a draft, Document 40A(Central Office)30, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in February 1974.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Belgium
Denmark
Egypt
France
Hungary
Israel
Japan
Netherlands
Norway

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

Other IEC publications quoted in this publication:

Publications Nos. 418-1: Variable Capacitors, Part 1: Terms and Methods of Test.
68: Basic Environmental Testing Procedures.

CONDENSATEURS VARIABLES

Deuxième partie : Spécification de type pour condensateurs variables d'accord Type A

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

La présente spécification se rapporte aux condensateurs variables d'accord, quels que soient leur diélectrique, leur modèle ou leur application, spécifiés au paragraphe 3.10 de la Publication 418-1 de la CEI: Condensateurs variables, Première partie: Définitions et méthodes d'essai. Elle reprend les seules procédures d'essais de type définies au paragraphe 3.27 de la Publication 418-1 de la CEI.

2. Objet

Etablir des méthodes d'essai et prescriptions communes permettant de juger les propriétés électriques, mécaniques et climatiques de ce type de condensateur, ainsi qu'une classification en catégories en fonction de l'aptitude du condensateur à supporter les conditions spécifiées ci-après.

3. Terminologie

Pour les besoins de la présente spécification, les définitions de la Publication 418-1 de la CEI sont applicables.

SECTION DEUX — RÈGLES GÉNÉRALES POUR LES ESSAIS, MARQUAGE ET DÉSIGNATION DE TYPE CEI

4. Conditions d'essais

4.1 Conditions atmosphériques normales d'essais

Selon le paragraphe 4.1 de la Publication 418-1 de la CEI.

4.2 Méthodes de montage

Voir le paragraphe 4.2 de la Publication 418-1 de la CEI.

La méthode A doit être utilisée pour tous les essais ou toutes les mesures nécessitant le montage des condensateurs, sauf spécification contraire. Si plusieurs dispositifs de montage sont prévus, les condensateurs doivent être montés sur la face spécifiée dans la spécification particulière.

4.3 Echantillonnage d'essai

Pour les essais de type spécifiés dans cette spécification, les effectifs de spécimens représentatifs de chaque type de condensateur sont spécifiés dans le tableau I. L'échantillon doit représenter toute la gamme de valeurs du type considéré.

VARIABLE CAPACITORS

Part 2 : Type specification for variable tuning capacitors Type A

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope

This specification relates to variable tuning capacitors of any dielectric, style or application as specified in Sub-clause 3.10 of IEC Publication 418-1, Variable Capacitors, Part 1 : Terms and Methods of Test. It covers procedures for type tests only as defined in Sub-clause 3.27 of IEC Publication 418-1.

2. Object

To establish uniform test methods and requirements for judging the electrical, mechanical and climatic properties of this type of capacitor and for a system of classification into categories according to the ability of the capacitor to withstand the conditions specified herein.

3. Terminology

For the purposes of this specification, the definitions of IEC Publication 418-1 are applicable.

SECTION TWO — GENERAL REQUIREMENTS FOR TESTS, MARKING AND IEC TYPE DESIGNATION

4. Test conditions

4.1 *Standard atmospheric conditions for testing*

As in Sub-clause 4.1 of IEC Publication 418-1.

4.2 *Methods of mounting*

See Sub-clause 4.2 of IEC Publication 418-1.

Method A shall be used for all tests or measurements where the capacitors have to be mounted, unless otherwise specified. If multiple means of mounting are provided, the capacitors shall be mounted on that face specified in the detail specification.

4.3 *Test samples*

For the purpose of the type tests specified in this specification, the quantities of representative specimens of each type of capacitor indicated in Table I will be required. The sample shall be representative of the range of values of the type under consideration.

4.4 Séquence des essais de type

4.4.1 Tous les condensateurs de l'échantillon doivent être soumis successivement, et dans l'ordre indiqué, aux essais suivants:

Examen visuel	article 5
Capacité	article 7
Tension de tenue	article 11
Couple de manœuvre	article 15
Résistance de contact du rotor (si applicable)	article 12
Étanchéité (conditions normales) (si applicable)	article 30

4.4.2 Les condensateurs doivent être ensuite répartis en lots et tous les condensateurs de chaque lot doivent subir les essais dans l'ordre indiqué au tableau I.

4.4.3 Tous ces essais, ou quelques-uns, peuvent être répétés de temps en temps sur des échantillons prélevés dans la production courante afin de confirmer que la qualité de cette production est restée conforme aux prescriptions de cette spécification.

4.4.4 Aucun des condensateurs soumis aux essais de type indiqués au paragraphe 4.4 ou à une partie quelconque de ces essais ne doit être utilisé dans les équipements ni remis en stock.

4.5 Classification en catégories

Les catégories préférentielles ainsi que leurs gammes de températures et la durée de l'essai (continu) de chaleur humide sont les suivantes:

Catégorie	Gamme de températures	Chaleur humide (essai continu)
10/070/04	-10 °C à + 70 °C	4 jours
25/070/21	-25 °C à + 70 °C	21 jours
25/085/21	-25 °C à + 85 °C	21 jours
40/085/56	-40 °C à + 85 °C	56 jours
55/085/56	-55 °C à + 85 °C	56 jours
55/125/56	-55 °C à + 125 °C	56 jours

La catégorie d'un condensateur doit être indiquée dans la spécification particulière.

4.6 Marquage

4.6.1 Les renseignements suivants doivent être, autant que possible, marqués d'une manière claire et indélébile sur chaque condensateur, dans l'ordre d'importance ci-dessous:

- capacité nominale;
- désignation de type CEI;
- nom ou marque du fabricant;
- date de fabrication (peut être codée);
- référence du fabricant.

4.6.2 De plus, tous les détails donnés au paragraphe 4.6.1 doivent être marqués sur l'emballage.

4.7 Désignation de type CEI

Les condensateurs auxquels cette spécification est applicable doivent être désignés de la manière suivante et dans l'ordre ci-dessous:

- le numéro de la spécification particulière rédigée en accord avec cette spécification de type;
- les lettres « CEI »;
- le code descriptif (voir le paragraphe 3.10 de la Publication 418-1 de la CEI).

Note. — Quand une désignation de type CEI est utilisée, soit pour le marquage, soit pour la description du produit, le fabricant a la responsabilité de s'assurer que ce produit est conforme à la spécification correspondante. La CEI, quant à elle, ne peut pas accepter de responsabilité en la matière.

4.4 Schedule for type tests

4.4.1 All capacitors of a sample shall be subjected to the following tests in turn, in the order shown:

Visual examination	Clause 5
Capacitance	Clause 7
Voltage proof	Clause 11
Operating torque	Clause 15
Rotor contact resistance (where applicable)	Clause 12
Sealing (normal conditioning) (where applicable)	Clause 30

4.4.2 The capacitors shall then be divided into lots and all capacitors in each lot shall undergo the tests in the order shown in Table I.

4.4.3 Some or all of these tests may be repeated from time to time on samples drawn from current production to confirm that the quality of the product is still to the requirements of the specification.

4.4.4 Any capacitor that has been subjected to the type tests given in Sub-clause 4.4 or any part of them shall not be used in equipment or returned to bulk supply.

4.5 Classification into categories

The preferred categories with their corresponding temperature ranges and the duration of the damp heat (steady state) test are:

Category	Temperature range	Damp heat (steady state)
10/070/04	−10 °C to + 70 °C	4 days
25/070/21	−25 °C to + 70 °C	21 days
25/085/21	−25 °C to + 85 °C	21 days
40/085/56	−40 °C to + 85 °C	56 days
55/085/56	−55 °C to + 85 °C	56 days
55/125/56	−55 °C to +125 °C	56 days

The category of a capacitor shall be stated in the detail specification.

4.6 Marking

4.6.1 As many as practicable of the following particulars shall be clearly and indelibly marked on each capacitor in the order of importance given below:

- nominal capacitance;
- IEC type designation;
- manufacturer's name or trade mark;
- date of manufacture (this may be in code);
- manufacturer's part number.

4.6.2 In addition, all of the particulars given in Sub-clause 4.6.1 shall be marked on the package.

4.7 IEC type designation

Capacitors to which this specification is applicable shall be designated by the following, in the order given:

- the number of the detail specification written in accordance with this type specification;
- the letters "IEC";
- the descriptive code (see Sub-clause 3.10 of IEC Publication 418-1).

Note. — When an IEC type designation is used, either for the marking of the product or in a description of the product, it is the responsibility of the manufacturer to ensure that the item meets the requirements of the relevant specification. The IEC, as a body, cannot accept responsibility in this matter.

TABLEAU I

Lots	Nombre minimal de spécimens	Essais	Application		Références aux articles
			Classe 1	Classe 2	
1	5	Réversibilité (non applicable aux condensateurs à diélectrique en film solide non munis de démultiplication)	X	X	8
		Dérive de capacité après réglage (uniquement pour les condensateurs à diélectrique en film solide)	X	X	32
		Dimensions et angle effectif de rotation	X	X	6
		Tangente de l'angle de pertes	X	X	9
		Résistance d'isolement	X	X	10
		Coefficient de température	X	X	13
		Dérive de capacité	X	X	14
2	12	Robustess des sorties } lot 1	U	U	21
		Soudure } (6 spécimens)	T	T	23
		Variations rapides de température } lot 2	Na	—	22
		Vibrations } (6 spécimens)	Fc	Fc	25
		Impact			
		(a) Secousses	Eb	—	24.1
		Séquence climatique (lots 1 et 2*)			26
		Chaleur sèche	Ba	Ba	
		Chaleur humide (essai accéléré) premier cycle (sauf catégorie —/—/04)	D	D	
		Froid	Aa	Aa	
		Basse pression atmosphérique	M	—	
		Chaleur humide (essai accéléré) cycles restants (sauf catégorie —/—/04)	D	D	
3	5	Blocage (si applicable)	X	X	16
		Essai du couple de blocage (si applicable)	X	X	17
		Couple sur les butées d'arrêt (si applicable)	X	X	18
		Poussée et traction (axiales)	X	X	19
		Poussée latérale	X	X	20
		Endurance mécanique	X	X	29.1
4	5	Endurance (électrique) (si cet essai est requis par la spécification particulière)	X	X	29.2
5	5	Chaleur humide (essai continu)	C	C	27
6	5	Étanchéité (conditions accrues)	Qb	—	31
7	5	Corrosion (à l'étude)	X	—	28

* Pour la méthode de reconstitution des lots 1 et 2, voir l'article 26.

Notes — a) La lettre « X » dans le tableau ci-dessus indique que la procédure d'essai pour un modèle déterminé est celle spécifiée à l'article correspondant.

b) Le tiret « — » dans le tableau ci-dessus indique que l'essai n'est pas effectué.

c) Les autres indications sont en conformité avec la Publication 68 de la CEI: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique.

TABLE I

Lot	Minimum number of specimens	Test	Application		Clause reference
			Grade 1	Grade 2	
1	5	Backlash (not applicable to solid film dielectric capacitors without reduction gear)	X	X	8
		Capacitance drift after adjustment (solid film dielectric capacitors only)	X	X	32
		Dimensions and effective angle of rotation	X	X	6
		Tangent of the loss angle	X	X	9
		Insulation resistance	X	X	10
		Temperature coefficient	X	X	13
		Capacitance drift	X	X	14
2	12	Robustness of terminations } lot 1	U	U	21
		Soldering } (6 specimens)	T	T	23
		Rapid change of temperature	Na	—	22
		Vibration } lot 2	Fc	Fc	25
		Impact } (6 specimens)			
		(a) Bump	Eb	—	24.1
		Climatic sequence (lots 1 and 2*)			26
		Dry heat	Ba	Ba	
		Damp heat (accelerated) first cycle (not category —/—/04)	D	D	
		Cold	Aa	Aa	
		Low air pressure	M	—	
		Damp heat (accelerated) remaining cycles (not category —/—/04)	D	D	
3	5	Locking (if applicable)	X	X	16
		Locking torque proof (if applicable)	X	X	17
		End stop torque (if applicable)	X	X	18
		Thrust and pull (axial)	X	X	19
		Side thrust	X	X	20
		Mechanical endurance	X	X	29.1
4	5	Endurance (electrical) (if required by the detail specification)	X	X	29.2
5	5	Damp heat (steady state)	C	C	27
6	5	Sealing (extended conditioning)	Qb	—	31
7	5	Corrosion (under consideration)	X	—	28

* See Clause 26 for method of reconstitution of lots 1 and 2.

Notes — (a) The letter “X” in the above table indicates that the test procedures for specific styles are as specified in the relevant clause.

(b) The dash “—” in the above table indicates that no test is made.

(c) Other indications are in accordance with IEC Publication 68, Basic Environmental Testing Procedures.

SECTION TROIS — MÉTHODES D'ESSAIS

5. Examen visuel

Selon l'article 5 de la Publication 418-1 de la CEI.

6. Dimensions et angle effectif de rotation

Selon l'article 6 de la Publication 418-1 de la CEI.

7. Capacité

Selon l'article 7 de la Publication 418-1 de la CEI avec les précisions suivantes:

a) Sauf spécification contraire dans la spécification particulière, les méthodes de montage pour cet essai doivent être:

- diélectrique air, classe 1 — Méthode B;
- diélectrique air, classe 2 — Méthode A;
- diélectrique solide, classe 1 — Méthode A;
- diélectrique solide, classe 2 — Méthode C.

b) Les capacités minimale et maximale ainsi que la loi de capacité doivent être mesurées à la fréquence et aux angles de mesure indiqués dans la spécification particulière.

c) Capacité de couplage, conformément au paragraphe 7.3 de la Publication 418-1 de la CEI (si applicable).

8. Réversibilité

Selon l'article 8 de la Publication 418-1 de la CEI avec les précisions suivantes:

Sauf spécification contraire dans la spécification particulière, les méthodes de montage pour cet essai doivent être:

- diélectrique air, classe 1 — Méthode B;
- diélectrique air, classe 2 — Méthode A;
- diélectrique solide, classe 1 — Méthode A;
- diélectrique solide, classe 2 — Méthode C.

9. Tangente de l'angle de pertes

Selon l'article 9 de la Publication 418-1 de la CEI avec les précisions suivantes:

a) les valeurs ne doivent pas excéder:

Capacité variable totale	Conditions de mesure		Tg δ			
	Capacité (pF)	Fréquence (MHz)	Diélectrique air		Diélectrique solide	
			Classe 1	Classe 2	Classe 1	Classe 2
> 30 pF	Capacités maximale et minimale	1	1×10^{-3}	2×10^{-3}	2×10^{-3}	3×10^{-3}
≤ 30 pF	10 pF ou capacité maximale suivant la plus faible des deux valeurs	100	$2,5 \times 10^{-3}$	4×10^{-3}	4×10^{-3}	6×10^{-3}

SECTION THREE — METHODS OF TEST

5. Visual examination

As in Clause 5 of IEC Publication 418-1.

6. Dimensions and effective angle of rotation

As in Clause 6 of IEC Publication 418-1.

7. Capacitance

As in Clause 7 of IEC Publication 418-1 with the following details:

a) Unless otherwise specified in the detail specification, the mounting methods for this test shall be:

- air dielectric, grade 1 — Method B;
- air dielectric, grade 2 — Method A;
- solid dielectric, grade 1 — Method A;
- solid dielectric, grade 2 — Method C.

b) The minimum and maximum capacitances and the capacitance law shall be measured at the frequency and the measuring angles stated in the detail specification.

c) Coupling capacitance, in accordance with Sub-clause 7.3 of IEC Publication 418-1 (where applicable).

8. Backlash

As in Clause 8 of IEC Publication 418-1 with the following details:

Unless otherwise specified in the detail specification, the mounting methods for this test shall be:

- air dielectric, grade 1 — Method B;
- air dielectric, grade 2 — Method A;
- solid dielectric, grade 1 — Method A;
- solid dielectric, grade 2 — Method C.

9. Tangent of the loss angle

As in Clause 9 of IEC Publication 418-1 with the following details:

a) values shall not exceed:

Capacitance swing	Measurement conditions		tan δ			
	Capacitance (pF)	Frequency (MHz)	Air dielectric		Solid dielectric	
			Grade 1	Grade 2	Grade 1	Grade 2
> 30 pF	Maximum and minimum capacitance	1	1×10^{-3}	2×10^{-3}	2×10^{-3}	3×10^{-3}
≤ 30 pF	10 pF or at maximum capacitance whichever is the lower	100	2.5×10^{-3}	4×10^{-3}	4×10^{-3}	6×10^{-3}

10. Résistance d'isolement

Selon l'article 10 de la Publication 418-1 de la CEI avec les précisions suivantes:

- a) la mesure doit être faite, le rotor étant placé aux positions de capacités minimale et maximale.
- b) les valeurs ne doivent pas être inférieures à:
 - diélectrique air, classe 1 — 3 000 M Ω ;
 - diélectrique air, classe 2 — 3 000 M Ω ;
 - diélectrique solide, classe 1 — 3 000 M Ω ;
 - diélectrique solide, classe 2 — 500 M Ω .

11. Tension de tenue

Selon l'article 11 de la Publication 418-1 de la CEI avec les précisions suivantes:

- a) la tension d'essai spécifiée dans la spécification particulière doit être appliquée entre les parties isolées les unes des autres;
- b) dans le cas des condensateurs à diélectrique solide, si un claquage se produit, le condensateur incriminé ne doit pas être utilisé pour les essais suivants;
- c) si le rotor doit être tourné pendant l'application de la tension d'essai, on doit prendre soin d'éviter tout contact entre une entretoise non isolée et le stator.

12. Résistance de contact du rotor

Selon l'article 12 de la Publication 418-1 de la CEI avec la précision suivante:

la valeur ne doit pas excéder 10 m Ω .

13. Coefficient de température

Selon l'article 13 de la Publication 418-1 de la CEI avec la précision suivante:

la valeur doit être celle indiquée dans la spécification particulière.

14. Dérive de capacité

Selon l'article 14 de la Publication 418-1 de la CEI avec la précision suivante:

la valeur doit être celle indiquée dans la spécification particulière.

15. Couple de manœuvre

Selon l'article 15 de la Publication 418-1 de la CEI avec la précision suivante:

la valeur doit être celle indiquée dans la spécification particulière.

16. Blocage

Selon l'article 16 de la Publication 418-1 de la CEI avec les précisions suivantes:

- a) applicable seulement aux condensateurs munis d'un dispositif de blocage intégré;

10. Insulation resistance

As in Clause 10 of IEC Publication 418-1 with the following details:

- a) measurement shall be made with the rotor set at the minimum and maximum capacitance positions
- b) the values shall be not less than:
 - air dielectric, Grade 1 — 3 000 M Ω ;
 - air dielectric, Grade 2 — 3 000 M Ω ;
 - solid dielectric, Grade 1 — 3 000 M Ω ;
 - solid dielectric, Grade 2 — 500 M Ω .

11. Voltage proof

As in Clause 11 of IEC Publication 418-1 with the following details:

- a) the test voltage specified in the detail specification shall be applied between parts which are insulated from each other;
- b) for solid dielectric capacitors, if breakdown occurs the capacitor shall not be used for further tests;
- c) when rotating the rotor while the test voltage is applied, care should be taken to avoid making contact between an uninsulated tie-bar and the stator.

12. Rotor contact resistance

As in Clause 12 of IEC Publication 418-1 with the following detail:

the value shall not exceed 10 m Ω .

13. Temperature coefficient

As in Clause 13 of IEC Publication 418-1 with the following detail:

the value shall be as stated in the detail specification.

14. Capacitance drift

As in Clause 14 of IEC Publication 418-1 with the following detail:

the value shall be as stated in the detail specification.

15. Operating torque

As in Clause 15 of IEC Publication 418-1 with the following detail:

the value shall be as stated in the detail specification.

16. Locking

As in Clause 16 of IEC Publication 418-1 with the following details:

- a) applicable only to capacitors fitted with integral locking devices;

- b) le couple requis pour bloquer le condensateur doit être celui spécifié dans la spécification particulière;
- c) la variation de capacité après blocage ne doit pas excéder 1,0 % ou 0,2 pF (la plus grande des deux valeurs);
- d) la variation de capacité après application du couple, spécifié dans la spécification particulière, au dispositif de commande bloqué ne doit pas excéder 0,2 % ou 0,2 pF (la plus grande des deux valeurs).

17. Essai du couple de blocage

Selon l'article 17 de la Publication 418-1 de la CEI avec la précision suivante:

applicable seulement aux condensateurs munis d'un dispositif de blocage intégré.

18. Couple sur les butées d'arrêt

Selon l'article 18 de la Publication 418-1 de la CEI avec les précisions suivantes:

- a) applicable seulement aux condensateurs munis de butées d'arrêt:
- b) un couple de 0,5 Nm doit être appliqué au dispositif de commande pendant 10 s;
- c) si une broche de rotor fait fonction de butée d'arrêt ou si un condensateur est muni d'un réducteur d'un rapport supérieur à 1 : 5, le couple à appliquer doit être de 0,25 Nm pendant 10 s.

19. Poussée et traction (axiales)

Selon l'article 19 de la Publication 418-1 de la CEI avec les précisions suivantes;

- a) poussée pour essai de variation de capacité: 10 N;
- b) poussée maximale admissible, classe 1: 50 N, classe 2 : 30 N;
- c) traction maximale admissible, classe 1: 50 N, classe 2 : 30 N;
- d) la variation de capacité ne doit pas excéder:
 - diélectrique air, classe 1 — 0,2 % ou 0,2 pF (la plus grande des deux valeurs);
 - diélectrique air, classe 2 — 0,5 % ou 0,5 pF (la plus grande des deux valeurs);
 - diélectrique solide, classe 1 — 0,5 % ou 0,5 pF (la plus grande des deux valeurs);
 - diélectrique solide, classe 2 —
 - > 30 pF — 1,0 % ou 1,0 pF (la plus grande des deux valeurs),
 - ≤ 30 pF — 0,2 pF.

20. Poussée latérale

Selon l'article 20 de la Publication 418-1 de la CEI avec les précisions suivantes:

- a) les poussées suivantes sont appliquées:
 - diélectrique air, classe 1 — 20 N à un point situé à 10 mm de la face du palier;
 - diélectrique air, classe 2 — 10 N à un point situé à 10 mm de la face du palier;
 - diélectrique solide, classe 1 — 10 N à un point situé à 5 mm de la face du palier;
 - diélectrique solide, classe 2 — 10 N à un point situé à 5 mm de la face du palier.

- b) the torque required to lock the capacitor shall be as specified in the detail specification;
- c) the capacitance change after locking shall not exceed 1.0% or 0.2 pF, whichever is greater;
- d) the capacitance change after application of the torque specified in the detail specification to the locked actuating device shall not exceed 0.2% or 0.2 pF, whichever is greater.

17. Locking torque proof

As in Clause 17 of IEC Publication 418-1 with the following detail:

applicable only to capacitors fitted with integral locking devices.

18. End stop torque

As in Clause 18 of IEC Publication 418-1 with the following details:

- a) applicable only to capacitors fitted with end stops;
- b) a torque of 0.5 Nm shall be applied to the actuating device for 10 s;
- c) if a rotor tie-bar is to be tested as an end stop or if a capacitor with a reduction gear greater than 1:5 is to be tested, the applied torque shall be 0.25 Nm for a duration of 10 s.

19. Thrust and pull (axial)

As in Clause 19 of IEC Publication 418-1 with the following details:

- a) thrust for capacitance change: 10 N;
- b) maximum permissible thrust, Grade 1: 50 N, Grade 2 : 30 N;
- c) maximum permissible pull, Grade 1: 50 N, Grade 2 : 30 N;
- d) the capacitance change shall not exceed:
 - air dielectric, Grade 1 — 0.2% or 0.2 pF, whichever is greater;
 - air dielectric, Grade 2 — 0.5% or 0.5 pF, whichever is greater;
 - solid dielectric, Grade 1 — 0.5% or 0.5 pF, whichever is greater;
 - solid dielectric, Grade 2 —
 - ≤ 30 pF — 1.0% or 1.0 pF, whichever is greater,
 - ≤ 30 pF — 0.2 pF.

20. Side thrust

As in Clause 20 of IEC Publication 418-1 with the following details:

- a) the following thrusts are applied:
 - air dielectric, Grade 1 — 20 N at a point 10 mm from the bearing face;
 - air dielectric, Grade 2 — 10 N at a point 10 mm from the bearing face;
 - solid dielectric, Grade 1 — 10 N at a point 5 mm from the bearing face;
 - solid dielectric, Grade 2 — 10 N at a point 5 mm from the bearing face.

b) la variation de capacité ne doit pas excéder:

- diélectrique air, classe 1 — 0,2 % ou 0,2 pF (la plus grande des deux valeurs);
- diélectrique air, classe 2 — 0,5 % ou 0,5 pF (la plus grande des deux valeurs);
- diélectrique solide, classe 1 — 0,5 % ou 0,5 pF (la plus grande des deux valeurs);
- diélectrique solide, classe 2 —
 - > 30 pF — 1,0 % ou 1,0 pF (la plus grande des deux valeurs),
 - ≤ 30 pF — 0,2 pF.

21. Robustesse des sorties

Selon l'article 21 de la Publication 418-1 de la CEI avec la précision suivante:

pour l'essai de « traction », les forces suivantes doivent être appliquées:

- classe 1 = 20 N;
- classe 2 = 5 N.

22. Variations rapides de température

Selon l'article 22 de la Publication 418-1 de la CEI avec la précision suivante:

les limites de variation de capacité doivent être:

- diélectrique air: 0,5 %;
- diélectrique solide: 1,0 %.

23. Soudure

Selon l'article 23 de la Publication 418-1 de la CEI. Les précisions suivantes doivent être spécifiées dans la spécification particulière:

- a) la procédure appropriée;
- b) toute dérogation à la profondeur d'immersion (méthode du bain de soudure);
- c) la durée d'application, les temps de mouillage et les dimensions du fer à souder (méthode du fer à souder);
- d) la période de reprise.

24. Impact

24.1 Secousses

Selon le paragraphe 24.1 de la Publication 418-1 de la CEI avec les précisions suivantes:

- a) les condensateurs munis d'un dispositif de blocage doivent être bloqués par l'application du couple de blocage indiqué dans la spécification particulière;
- b) la méthode B de montage doit être utilisée;
- c) la sévérité de l'essai de secousses doit être de $4\,000 \pm 10$ secousses (au total) à 40 g avec une durée d'impulsion de 6 ms;
- d) les limites de variation de capacité et le taux de perte d'air dans le cas des condensateurs étanches doivent être ceux indiqués dans la spécification particulière.

b) the capacitance change shall not exceed:

- air dielectric, Grade 1 — 0.2% or 0.2 pF, whichever is greater;
- air dielectric, Grade 2 — 0.5% or 0.5 pF, whichever is greater;
- solid dielectric, Grade 1 — 0.5% or 0.5 pF, whichever is greater;
- solid dielectric, Grade 2 —
 - > 30 pF — 1.0% or 1.0 pF, whichever is greater,
 - ≤ 30 pF — 0.2 pF.

21. Robustness of terminations

As in Clause 21 of IEC Publication 418-1 with the following detail:

for the “tensile” test the following pulls shall be applied:

- Grade 1 = 20 N;
- Grade 2 = 5 N.

22. Rapid change of temperature

As in Clause 22 of IEC Publication 418-1 with the following detail:

the limits for capacitance change are as follows:

- air dielectric: 0.5 %;
- solid dielectric: 1.0%.

23. Soldering

As in Clause 23 of IEC Publication 418-1. The following details shall be specified in the detail specification:

- a) the appropriate procedure;
- b) any deviation from the depth of immersion (solder bath method);
- c) the duration of application, wetting times and size of soldering iron (soldering iron method);
- d) the period of recovery.

24. Impact

24.1 Bump

As in Sub-clause 24.1 of IEC Publication 418-1 with the following details:

- a) capacitors with a locking device shall be locked by the application of the torque stated in the detail specification;
- b) mounting Method B shall be used;
- c) the severity for the bump test shall be $4\,000 \pm 10$ bumps (total) at 40 g with pulse duration of 6 ms;
- d) the limits for capacitance change and rate of leakage of air for sealed capacitors shall be as stated in the detail specification.

25. Vibrations

Selon l'article 25 de la Publication 418-1 de la CEI avec les précisions suivantes:

- a) les condensateurs munis d'un dispositif de blocage doivent être bloqués par l'application du couple de blocage comme indiqué dans la spécification particulière;
- b) les méthodes de montage suivantes doivent être utilisées:
 - diélectrique air: méthode B,
 - diélectrique solide: méthode C;
- c) le condensateur doit être essayé successivement dans ses trois plans comme spécifié dans l'essai Fc de la Publication 68-2-6 de la CEI: Deuxième partie, et selon la procédure B4;
- d) la sévérité pour les condensateurs de classe 1 doit être celle indiquée dans la spécification particulière. La sévérité pour les condensateurs de la classe 2 doit être la suivante:
 - gamme de fréquences: 10-55 Hz,
 - amplitude: 0,35 mm,
 - durée: 90 min (30 min dans chaque plan);
- e) les limites de variation de capacité et le taux de perte d'air dans le cas des condensateurs étanches doivent être ceux indiqués dans la spécification particulière.

26. Séquence climatique

Selon l'article 26 de la Publication 418-1 de la CEI avec les précisions suivantes:

le groupe de condensateurs prévu pour cet essai a été divisé en lots 1 et 2 pour les essais mécaniques (voir le tableau I).

ces lots 1 et 2 sont maintenant reconstitués en échangeant trois condensateurs de chaque lot, et la procédure d'essai suivante est appliquée (voir le tableau I).

Lot 1

- La capacité nominale maximale est mesurée comme spécifié à l'article 7 et la position du rotor doit être maintenue pendant toute la durée de la séquence climatique. Les condensateurs munis d'un dispositif de blocage doivent être bloqués par l'application du couple de blocage prescrit à l'article 16;
- chaleur sèche selon le paragraphe 26.1 de la Publication 418-1 de la CEI;
- chaleur humide (essai accéléré) premier cycle selon le paragraphe 26.2 de la Publication 418-1 de la CEI;
- froid selon le paragraphe 26.3 de la Publication 418-1 de la CEI;
- basse pression atmosphérique (classe 1 seulement) selon le paragraphe 26.4 de la Publication 418-1 de la CEI;
- chaleur humide (essai accéléré) cycles restants selon le paragraphe 26.5 de la Publication 418-1 de la CEI;
- mesures finales selon le paragraphe 26.6 de la Publication 418-1 de la CEI.

Lot 2

- Chaleur sèche selon le paragraphe 26.1 de la Publication 418-1 de la CEI. Lorsque le condensateur est stabilisé à la température maximale spécifiée et à la fin de cette période, le couple de manœuvre doit être mesuré conformément à l'article 15 et doit se trouver dans les limites spécifiées dans la spécification particulière;
- chaleur humide (essai accéléré) premier cycle selon le paragraphe 26.2 de la Publication 418-1 de la CEI;
- froid selon le paragraphe 26.3 de la Publication 418-1 de la CEI. Lorsque le condensateur est stabilisé à la température minimale spécifiée et à la fin de cette période, le couple de démarrage doit être mesuré. La valeur maximale de celui-ci doit faire l'objet d'un accord entre utilisateur et fabricant.