

Commission Electrotechnique Internationale

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

International Electrotechnical Commission

(affiliated to the International Organization for Standardization - ISO)

RÈGLES DE LA C.E.I. POUR LES DISJONCTEURS A COURANT ALTERNATIF

CHAPITRE II

Règles pour les conditions en service normal

1^{ère} PARTIE

Règles concernant l'échauffement

Publication No 56
2^{ème} Edition

I.E.C. SPECIFICATION FOR ALTERNATING CURRENT CIRCUIT-BREAKERS

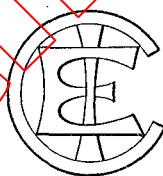
CHAPTER II

Rules for normal load conditions

PART I

Rules for temperature-rise

Publication No. 56
2nd Edition



Bureau Central de la C. E. I.
Genève (Suisse)

1955

Droits de reproduction réservés

Central Office of the I. E. C.
Geneva (Switzerland)

1955

Copyright - All rights reserved

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 60056-2:1955

Withd2Wn

Commission Electrotechnique Internationale

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

International Electrotechnical Commission

(affiliated to the International Organization for Standardization - ISO)

RÈGLES DE LA C.E.I. POUR LES DISJONCTEURS A COURANT ALTERNATIF

CHAPITRE II

Règles pour les conditions en service normal

1^{ère} PARTIE

Règles concernant l'échauffement

Publication No 56
2^{ème} Edition

I. E. C. SPECIFICATION FOR ALTERNATING CURRENT CIRCUIT-BREAKERS

CHAPTER II

Rules for normal load conditions

PART I

Rules for temperature-rise

Publication No. 56
2nd Edition



Bureau Central de la C. E. I.
Genève (Suisse)

1955

Droits de reproduction réservés

Central Office of the I. E. C.
Geneva (Switzerland)

1955

Copyright - All rights reserved

SOMMAIRE

	<i>Pages</i>
Préambule	4
Préface	4

I. — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application	8
2. Caractéristiques	8

II. — SPÉCIFICATIONS

3. Courant nominal en service continu	8
4. Valeurs normales des courants nominaux	10
5. Fréquence nominale d'un disjoncteur	10
6. Tension nominale d'alimentation d'un circuit auxiliaire shunt	10
7. Fréquence nominale des circuits auxiliaires à courant alternatif	10
8. Échauffement	10

III. — ESSAIS

9. Essais d'échauffement	12
<i>A. Essais de Type</i>	
10. Essais d'échauffement des circuits principaux	12
11. Essais d'échauffement des circuits auxiliaires shunt	12
12. Mesures des températures des différentes parties du disjoncteur	14
13. Température de l'air ambiant	14
14. Mesure de la résistance des circuits principaux	16
<i>B. Essais Individuels</i>	
15. Mesure de la résistance des circuits principaux	16
Tableau I	18

INDEX

	<i>Page</i>
Foreword	5
Preface	5

I. — GENERAL

1. Scope of Specification	9
2. Characteristics	9

II. — RATINGS

3. Rated Normal Current	9
4. Standard Normal Current Ratings.	11
5. Rated Frequency of a Circuit-breaker	11
6. Rated Supply Voltage of a Shunt connected Auxiliary Circuit	11
7. Rated Frequency of an A.C. Auxiliary Circuit	11
8. Temperature-rise	11

III. — TESTS

9. Temperature-rise Tests	13
-------------------------------------	----

A. Type Tests

10. Temperature-rise Tests of the Main Circuits	13
11. Temperature-rise Tests on Shunt connected Auxiliary Circuits	13
12. Temperature Measurement of Circuit-breaker Parts under Test.	15
13. Ambient Temperature	15
14. Measurement of the Resistance of the Main Circuits	17

B. Routine Tests

15. Measurement of the Resistance of the Main Circuits	17
--	----

Table I	19
-------------------	----

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÈGLES DE LA C.E.I. POUR LES DISJONCTEURS A COURANT ALTERNATIF

CHAPITRE II

RÈGLES POUR LES CONDITIONS EN SERVICE NORMAL

1^{ère} Partie

RÈGLES CONCERNANT L'ÉCHAUFFEMENT

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C.E.I. en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager cette unification internationale, la C.E.I. exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C.E.I. dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

Quand le Comité d'Etudes N° 17, Appareils d'interruption, reprit son activité après la deuxième guerre mondiale, il décida de poursuivre les travaux qu'il avait commencés avant la guerre. Il fut alors convenu que les Règles de la C.E.I. pour les disjoncteurs à courant alternatif se composeraient éventuellement de cinq chapitres, qui seraient étudiés dans l'ordre suivant:

CHAPITRE I *Règles relatives au fonctionnement lors de courts-circuits.*

Première édition de la Publication N° 56 à réviser et augmenter dans une seconde édition.

CHAPITRE II *Règles pour les conditions en service normal.*

1^{re} partie — Règles concernant l'échauffement.

2^e partie — Règles relatives aux conditions de fonctionnement.

CHAPITRE III *Règles relatives à l'isolement.*

CHAPITRE IV *Règles relatives au choix des disjoncteurs selon le service.*

CHAPITRE V *Règles relatives à l'entretien des disjoncteurs en service.*

La deuxième édition du chapitre I a été éditée en 1954 en tant que Publication 56-1.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

I. E. C. SPECIFICATION FOR ALTERNATING-CURRENT CIRCUIT-BREAKERS

CHAPTER II

RULES FOR NORMAL LOAD CONDITIONS

Part I

RULES FOR TEMPERATURE-RISE

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I.E.C. on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote this international unification, the I.E.C. expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I.E.C. recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognised of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

When Technical Committee No. 17, Switchgear and Controlgear, restarted its work after World War II it was decided to continue the work that had been begun before the war, and it was agreed that the I.E.C. Specification for alternating-current Circuit-breakers should ultimately incorporate five chapters. It was also decided that these chapters would be discussed in the following order:—

CHAPTER I *Rules for Short-circuit conditions.*

First edition of Publication 56 to be revised and enlarged in a second edition.

CHAPTER II *Rules for Normal-load Conditions.*

Part 1, Rules for Temperature-rise.

Part 2, Rules for Operating Conditions.

CHAPTER III *Rules for Strength of Insulation.*

CHAPTER IV *Rules for the Selection of Circuit-breakers for Service.*

CHAPTER V *Rules for the Maintenance of Circuit-breakers in Service.*

The second edition of Chapter I was published in 1954 as Publication 56-1.

La première partie du Chapitre II des Règles, qui fait l'objet de la présente publication, a été discutée aux réunions d'Estoril (1951) et de Scheveningen (1952). Le projet résultant de ces discussions a été soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des six mois en mai 1953.

Les pays suivants ont donné explicitement leur accord à sa publication:

Argentine	Royaume-Uni
France	Suède
Italie	Suisse
Pays-Bas	Union Sud-Africaine
République Fédérale Allemande	Yougoslavie

Le Comité National des Etats-Unis a indiqué que son accord ne pourrait être donné que si des modifications étaient apportées au nota placé à la fin de l'article 10 ainsi qu'aux valeurs de température du tableau I. Il n'a pas été possible pour le moment de donner satisfaction aux demandes américaines, mais il a été décidé que la question des échauffements serait revue lors de la préparation de la prochaine édition de la présente publication.

Le Comité Electrotechnique Belge a aussi fait savoir qu'il ne pourrait donner son accord que si des modifications étaient apportées au tableau I.

Part I of Chapter II of the Specification, which is the subject of the present Publication, was discussed at the meetings of Technical Committee No. 17 in Estoril (1951) and Scheveningen (1952). The draft resulting from these discussions was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May, 1953.

The following countries voted explicitly in favour of its publication:

Argentina	Sweden
France	Switzerland
German Federal Republic	Union of South Africa
Italy	United Kingdom
Netherlands	Yugoslavia

The United States National Committee stated that its approval of the publication was subject to alterations being made in the note at the end of Clause 10 and the temperature values in Table I. For the time being it has not been found possible to meet the American requests, but it has been decided that the question of temperature-rise should be re-examined in connection with the next edition of this Part.

The Belgian Electrotechnical Committee also stated that its approval was subject to alterations being made in Table I.

RÈGLES DE LA C. E. I. POUR LES DISJONCTEURS A COURANT ALTERNATIF

CHAPITRE II — RÈGLES POUR LES CONDITIONS EN SERVICE NORMAL

I^{ère} PARTIE: RÈGLES CONCERNANT L'ÉCHAUFFEMENT

I. — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

Les présentes règles s'appliquent aux disjoncteurs à courant alternatif prévus pour des tensions de 1 000 volts et au-dessus et qui ont été étudiés pour fonctionner dans les endroits où la température ambiante n'excède pas 40°C et où sa valeur moyenne mesurée sur une période de 24 heures n'excède pas 35°C.

Nota. — Pour ce qui concerne les circuits principaux des disjoncteurs, les présentes règles ne traitent pas des conditions de services intermittents ou temporaires.

2. Caractéristiques

Les caractéristiques d'un disjoncteur et de son équipement auxiliaire en ce qui concerne les conditions d'échauffement sont les suivantes:

- a) Le courant nominal en service continu du disjoncteur.
- b) La fréquence nominale du disjoncteur.
- c) La nature de la source d'alimentation des circuits auxiliaires (courant alternatif ou courant continu).
- d) La tension nominale d'alimentation des circuits auxiliaires shunt.
- e) La fréquence nominale des circuits auxiliaires (dans le cas du courant alternatif).
- f) Le courant nominal en service des déclencheurs série directs interchangeables, des transformateurs de courant, etc., s'il y en a.

II. — SPÉCIFICATIONS

3. Courant nominal en service continu

Le courant nominal en service continu d'un disjoncteur est la valeur efficace du courant qu'il doit être capable de supporter indéfiniment à la fréquence nominale dans les conditions d'essais spécifiées au paragraphe 10, sans que l'échauffement de ses différentes parties excède les valeurs spécifiées dans le tableau I, page 18, pour autant que, si ce disjoncteur est muni de déclencheurs série directs interchangeables, de transformateurs de courant, etc., ces déclencheurs série directs interchangeables, ces transformateurs de courant etc. aient le même courant nominal en service continu que lui.

Ce courant nominal doit être inscrit sur la plaque signalétique du disjoncteur.

Le courant nominal en service continu d'un accessoire branché en série avec le disjoncteur tel qu'un déclencheur série direct, un transformateur de courant etc. est la valeur efficace du courant que cet accessoire doit être capable de supporter indéfiniment à la fréquence nominale dans les conditions d'essais spécifiées au paragraphe 10, sans que l'échauffement de ses différentes parties excède les valeurs spécifiées dans le tableau I.

Ce courant nominal doit être inscrit sur chaque accessoire.

I. E. C. SPECIFICATION FOR ALTERNATING CURRENT CIRCUIT-BREAKERS

CHAPTER II — RULES FOR NORMAL LOAD CONDITIONS

PART I: RULES FOR TEMPERATURE-RISE

I. — GENERAL

1. Scope of Specification

These Rules apply to alternating current circuit-breakers for 1 000 Volts and above, which are designed to be used under the condition that the ambient temperature does not exceed 40°C and its average value, measured over a period of 24 hours, does not exceed 35°C.

Note. — As regards the main circuits of a circuit-breaker these Rules do not deal with temporary or intermittent service conditions.

2. Characteristics

The characteristics of a circuit-breaker, including its auxiliary equipment, that concern the temperature-rise conditions, are the following:

- (a) Rated normal current of the circuit-breaker.
- (b) Rated frequency of the circuit-breaker.
- (c) Nature of supply for auxiliary circuits (A.C. or D.C.).
- (d) Rated supply voltage of shunt-connected auxiliary circuits.
- (e) Rated frequencies of A.C. auxiliary circuits.
- (f) Rated normal current of interchangeable direct series trip coils, current transformers etc., if any.

II. — RATINGS

3. Rated Normal Current

The rated normal current of a circuit-breaker is the r.m.s. value of the current which the circuit-breaker shall be able to carry continuously at its rated frequency under the testing conditions specified in Clause 10 with the temperature-rises of its different parts not exceeding the values specified in Table I, page 19, provided that in case the circuit-breaker includes interchangeable series trip-coils, current transformers etc., it is fitted with series trip-coils, current transformers etc., having the same rated normal current as the circuit-breaker.

The rated normal current of the circuit-breaker shall be marked on the name-plate of the circuit-breaker.

The rated normal current of an accessory connected in series with a circuit-breaker such as a series trip coil, a current transformer etc., is the r.m.s. value of the current which the accessory shall be able to carry continuously at its rated frequency under the testing conditions specified in Clause 10 with the temperature-rise of its different parts not exceeding the values specified in Table I.

Each accessory shall be marked with its rated normal current.

4. Valeurs normales des courants nominaux

Il est recommandé que le courant nominal en service continu d'un disjoncteur ait l'une des valeurs normales suivantes:

Valeurs normales des courants nominaux en service continu			
200	Ampères	1 250	Ampères
250	»	1 600	»
315	»	2 000	»
400	»	2 500	»
500	»	3 150	»
630	»	4 000	»
800	»	5 000	»
1 000	»		

Nota. — Les valeurs à utiliser pour chaque tension nominale et chaque pouvoir de coupure nominale sont en cours d'examen.

Quand il sera nécessaire d'employer des valeurs plus élevées des courants nominaux en service continu, celles-ci devront aussi être choisies parmi les valeurs de courant normaux de la Commission Electrotechnique Internationale (Publication 59).

5. Fréquence nominale d'un disjoncteur

La fréquence nominale d'un disjoncteur est la fréquence du courant dans ses circuits principaux pour laquelle l'échauffement de ses différentes parties ne doit pas dépasser les valeurs spécifiées au tableau I, lorsqu'il est essayé dans les conditions spécifiées à l'article 10.

Cette fréquence nominale doit être inscrite sur la plaque signalétique du disjoncteur.

6. Tension nominale d'alimentation d'un circuit auxiliaire shunt

La tension nominale d'alimentation d'un circuit auxiliaire shunt est la valeur (efficace s'il s'agit de courant alternatif) de la tension d'alimentation, mesurée aux bornes de ce circuit, pour laquelle l'échauffement spécifié ne doit pas être dépassé dans les conditions d'essai spécifiées à l'article 11.

Cette tension nominale doit être inscrite sur l'organe de commande.

7. Fréquence nominale des circuits auxiliaires à courant alternatif

La fréquence nominale des circuits auxiliaires est la fréquence du courant dans les circuits auxiliaires pour laquelle l'échauffement spécifié ne doit pas être dépassé lorsque l'appareil est essayé dans les conditions spécifiées à l'article 11.

Cette fréquence nominale doit être inscrite sur l'organe de commande.

8. Echauffement

L'échauffement d'un élément de disjoncteur est la différence entre sa température et la température ambiante, toutes deux étant mesurées dans les conditions spécifiées aux articles 10 à 13.

L'échauffement d'un élément de disjoncteur ne doit pas excéder les limites d'échauffement spécifiées dans le tableau I, dans les conditions spécifiées aux articles 10 à 13.

Si l'isolation d'un enroulement est constituée de plusieurs couches de différents matériaux isolants, l'échauffement admissible de l'enroulement considéré devra correspondre au matériel isolant ayant la plus basse limite d'échauffement.

4. Standard Normal Current Ratings

It is recommended that the rated normal current of a circuit-breaker shall have one of the following standard values:

Standard values of normal current			
200	Amperes	1 250	Amperes
250	„	1 600	„
315	„	2 000	„
400	„	2 500	„
500	„	3 150	„
630	„	4 000	„
800	„	5 000	„
1 000	„		

Note. — The values to be used corresponding to each normal rated voltage and each normal rated breaking-capacity are under consideration.

When higher normal current ratings are required, they shall also be selected from the I.E.C. standard current ratings (Publication 59).

5. Rated Frequency of a Circuit-breaker

The rated frequency of a circuit-breaker is the frequency of the current in the main circuits at which the temperature-rises of its different parts shall not exceed the values specified in Table I, when it is tested under the testing conditions specified in Clause 10.

The rated frequency shall be marked on the name-plate of the circuit-breaker.

6. Rated Supply Voltage of a Shunt connected Auxiliary Circuit

The rated supply voltage of a shunt connected auxiliary circuit is that value (r.m.s. value for A.C.) of supply voltage, measured across the terminals of the circuit for which the specified temperature-rises shall not be exceeded under the conditions specified in Clause 11.

The rated supply voltage of shunt connected auxiliary circuits shall be marked on the operating mechanism.

7. Rated Frequency of an A.C. Auxiliary Circuit

The rated frequency of an auxiliary circuit is the frequency of the current in the auxiliary circuit at which the specified temperature-rise shall not be exceeded, when tested under the conditions specified in Clause 11.

The rated frequency of A.C. auxiliary circuits shall be marked on the name-plate of the operating mechanism.

8. Temperature-rise

The temperature-rise of any part of a circuit-breaker is the difference between its temperature and the ambient temperature, both temperatures measured under the conditions specified in Clauses 10 to 13.

The temperature-rise of any part of a circuit-breaker must not exceed the limits of temperature-rise specified in Table I, under the conditions specified in Clauses 10 to 13.

If the insulation of a coil is made of several layers of different insulating materials, the permissible temperature-rise of the coil shall be taken as that for the insulating material with the lowest limit of temperature-rise.

III. — ESSAIS

9. Essais d'échauffement

Les essais d'échauffement qui seront faits pour vérifier que l'échauffement d'un élément d'un disjoncteur n'excède pas les limites spécifiées au tableau I, consistent en essais de type et essais individuels.

Les essais de type sont:

- a) Essais d'échauffement des circuits principaux.
- b) Essais d'échauffement des circuits auxiliaires.
- c) Mesure de la résistance des circuits principaux.

Les essais individuels sont:

- d) Mesure de la résistance des circuits principaux.

A. Essai de type

10. Essais d'échauffement des circuits principaux

Les essais d'échauffement des circuits principaux devront être faits sur un disjoncteur neuf.

Le disjoncteur et ses organes auxiliaires seront montés approximativement comme dans les conditions normales de service et devront être protégés contre des échauffements ou des refroidissements anormaux externes.

Les connexions provisoires de raccordement aux circuits principaux seront faites de telle façon qu'aucune quantité de chaleur appréciable ne puisse être enlevée ou amenée au disjoncteur pendant l'essai. En cas de doute, l'échauffement devra être mesuré aux bornes des circuits principaux et sur les connexions provisoires à une distance de 1 mètre des bornes. La différence d'échauffement ne devra pas excéder 5°C.

Dans le cas d'un disjoncteur non muni d'accessoires branchés en série, ou muni d'accessoires de même courant nominal que lui, l'essai devra être fait avec le courant nominal du disjoncteur.

Dans le cas d'un disjoncteur muni d'accessoires branchés en série dont le courant nominal est inférieur à celui du disjoncteur, il sera procédé à deux essais:

- a) un essai sur le disjoncteur muni d'accessoires ayant un courant nominal égal au sien, avec un courant égal à son courant nominal;
- b) un essai sur le disjoncteur muni des accessoires prévus, avec un courant égal au courant nominal de ces accessoires.

Tous les essais seront faits à la fréquence nominale.

Nota. — Si les accessoires peuvent être séparés du disjoncteur et s'il est évident que leurs échauffements respectifs sont sans influence mutuelle appréciable, l'essai (b) peut être remplacé par un essai sur les accessoires seuls.

Chaque essai sera fait pendant une période de temps suffisante pour que l'échauffement atteigne une valeur constante (pratiquement cette condition est obtenue lorsque sa variation n'excède pas 1°C par heure).

A la fin de chaque essai, l'échauffement des différentes parties des circuits principaux ne devra pas excéder les valeurs spécifiées au tableau I.

Nota. — Les essais d'échauffement devront être faits avant les essais de vérification des pouvoirs de fermeture et de coupure spécifiés au chapitre I.

Si, après le cycle d'essais N° 4 ou le cycle d'essai N° 5 du chapitre I, article 65, il y a un doute sur la possibilité pour les circuits principaux de supporter le courant nominal, un essai supplémentaire d'échauffement devra être fait avant la remise en état du disjoncteur. L'échauffement au cours de cet essai supplémentaire ne devra pas excéder les valeurs spécifiées au tableau I de plus de 10° C.

11. Essais d'échauffement des circuits auxiliaires shunt

Les essais devront être faits avec la nature spécifiée du courant d'alimentation (courant alternatif ou courant continu) et s'il s'agit de courant alternatif, à la fréquence nominale.

III. — TESTS

9. Temperature-rise Tests

The temperature-rise tests, which shall be made for proving that the temperature-rise of any part of a circuit-breaker does not exceed the limits specified in Table I, consist of type tests and routine tests.

Type tests are :

- (a) temperature-rise tests of the main circuits,
- (b) temperature-rise tests of the auxiliary circuits,
- (c) measurement of the resistance of the main circuits.

Routine tests are :

- (d) measurement of the resistance of the main circuits.

A. Type Tests

10. Temperature-rise Tests of the Main Circuits

The tests for temperature-rise of the main circuits shall be made on a new circuit-breaker.

The circuit-breaker and its auxiliary devices shall be mounted approximately as under usual service conditions and shall be protected against undue external heating or cooling.

Temporary connections to the main circuits shall be such that no appreciable amount of heat is conducted away from, or conveyed to, the circuit-breaker during the test. In case of doubt, the temperature-rise at the terminals of the main circuits, and at the temporary connections at a distance of 100 cm from the terminals, shall be measured. The difference of temperature-rise shall not exceed 5°C.

For a circuit-breaker not fitted with series connected accessories or fitted with accessories of the same rated current as that of the circuit-breaker, the test shall be made with the rated normal current of the circuit-breaker.

For a circuit-breaker fitted with series connected accessories having a rated normal current less than that of the circuit-breaker, two tests shall be made:

- (a) A test of the circuit-breaker fitted with series connected accessories having a rated normal current equal to that of the circuit-breaker and made at the rated normal current of the circuit-breaker.
- (b) A test of the circuit-breaker fitted with the intended accessories and made with a current equal to the rated normal current of the accessories.

All the tests shall be made at the rated frequency of the circuit-breaker.

Note. — If the accessory can be removed from the circuit-breaker, and if it is evident that the temperature-rise of the circuit-breaker and of the accessories do not appreciably influence each others, test (b) above may be replaced by a test of the accessory alone.

Each test shall be made over a period of time sufficient for the temperature-rise to reach a constant value (for practical purposes this condition is obtained when the variation does not exceed 1°C per hour).

At the end of each test the temperature-rise of the different parts of the main circuit shall not exceed the values specified in Table I.

Note. — The temperature-rise tests shall be made before the tests for making- and breaking-capacities specified in Chapter I.

If, after test duty No. 4, or test duty No. 5, Chapter I, Clause 65, there is any doubt as to the current carrying capacity of the main circuits, a further temperature-rise test shall be made before the circuit-breaker is reconditioned. The temperature-rise at this test shall not exceed the values specified in Table I by more than 10° C.

11. Temperature-rise Tests on Shunt connected Auxiliary Circuits

The tests shall be made with the specified nature of supply (A.C. or D.C.) and, if A.C., with its rated frequency.

Les circuits (et les appareils) auxiliaires, ayant une alimentation indépendante devront être essayés à une tension égale à la tension nominale d'alimentation.

Les circuits (et les appareils) auxiliaires ayant une alimentation commune devront être essayés à une tension correspondant à la plus haute tension nominale du disjoncteur marquée sur la plaque signalétique.

Nota. — Les règles pour l'essai des circuits auxiliaires connectés en série (c'est-à-dire des déclencheurs série alimentés par l'enroulement secondaire d'un transformateur de courant) sont en cours d'étude.

Les circuits prévus pour un fonctionnement continu devront être essayés pendant une période de temps suffisante pour que l'échauffement atteigne une valeur constante (pratiquement cette condition est obtenue lorsque sa variation n'excède pas un degré par heure).

Pour les circuits d'enclenchement et de déclenchement alimentés seulement pendant les opérations d'enclenchement et de déclenchement, les essais devront être faits dans les conditions suivantes:

- a) lorsque le disjoncteur est muni d'un dispositif automatique d'interruption du circuit à la fin de l'opération le circuit devra être alimenté 10 fois, l'intervalle de temps entre chaque mise sous tension étant 2 secondes.
- b) lorsque le disjoncteur n'a pas de dispositif automatique d'interruption du circuit à la fin de l'opération, le circuit devra être alimenté 10 fois, l'intervalle de temps entre chaque mise sous tension étant de 2 secondes et la durée de chaque mise sous tension étant d'une seconde et, après refroidissement complet, 1 fois, pendant une durée de 15 secondes.

A la fin de ces essais, l'échauffement des différentes parties des circuits auxiliaires ne devra pas excéder les valeurs spécifiées au tableau I.

12. Mesures des températures des différentes parties du disjoncteur

Pour les enroulements, la méthode de mesure de la température par la variation de résistance devra être généralement employée. L'emploi d'autres méthodes n'est permis que s'il est impossible d'utiliser la méthode par variation de résistance.

Pour les conducteurs autres que les enroulements, la température des différentes parties devra être mesurée avec des thermomètres ou des thermocouples de type convenable et agréé, placés au point le plus chaud accessible.

La température de l'huile (ou de l'eau) dans les disjoncteurs à huile (ou à l'eau) devra être mesurée à la partie supérieure de l'huile (ou de l'eau).

Pour les mesures avec les thermomètres ou les thermocouples, les précautions suivantes devront être prises:

1. Les réservoirs des thermomètres ou les thermocouples devront être protégés contre le refroidissement venant de l'extérieur (laine sèche et propre, etc.). La surface protégée devra de toute façon être négligeable vis-à-vis de la surface de refroidissement de l'appareil en essai.
2. La bonne conductivité thermique entre le thermomètre ou le thermocouple et la surface de la partie en essai devra être assurée.

13. Température de l'air ambiant

La température de l'air ambiant est la température moyenne de l'air qui environne l'appareil complet (c'est-à-dire pour les appareils enfermés l'air à l'extérieur des enveloppes). Elle doit être mesurée pendant le dernier quart de la période d'essai, au moyen d'au moins trois thermomètres disposés régulièrement autour du disjoncteur à environ la moitié de la hauteur et à une distance d'environ 1 mètre du disjoncteur. Les thermomètres devront être protégés contre les courants d'air et les radiations de chaleur.

La température de l'air ambiant pendant les essais sera comprise entre $+ 10^{\circ}\text{C}$ et $+ 40^{\circ}\text{C}$. Aucune correction des échauffements observés ne devra être faite pour des températures ambiantes comprises dans les limites ci-dessus.

Auxiliary circuits (and devices) with independent supply shall be tested at a voltage equal to their rated supply voltage.

Auxiliary circuits (and devices) with dependent supply shall be tested with a voltage that corresponds to the higher rated voltage of the circuit-breaker marked on the name-plate.

Note. — Rules for the testing of series-connected auxiliary circuits (e.g. series trip-coils supplied by the secondary side of a current transformer) are under consideration.

Continuously rated circuits shall be tested over a period of time sufficient for the temperature-rises to reach a constant value (this condition is obtained for practical purposes when the variation does not exceed 1°C per hour).

For making- and tripping-circuits energized only during making- or tripping-operations the tests shall be made under the following conditions:

- (a) when the circuit-breaker has an automatic breaking device for interruption of the circuit at the end of the operation, the circuit shall be energized 10 times, the interval between the moment of each energizing being 2 seconds.
- (b) when the circuit-breaker has no automatic breaking device for interruption of the circuit at the end of the operation, the circuit shall be energized 10 times, the interval between the moment of each energizing being 2 seconds and the duration of each energizing being 1 second and, after cooling down, one time, for a duration of 15 seconds.

At the end of these tests the temperature-rise of the different parts of the auxiliary circuits shall not exceed the values specified in Table I.

12. Temperature Measurement of Circuit-breaker Parts under Test

For coils the method for measuring the temperature-rise by variation of resistance shall generally be used. Other methods are permitted only if it is impossible to use the resistance method.

For conductors other than coils the temperature of the different parts shall be measured with thermometers, or thermo-couples, of any suitable and approved type, placed at the hottest accessible spot.

The temperature of the oil (or water) in oil (or water) circuit-breakers shall be measured in the upper layer of the oil (or water).

For measurement with thermometers, or thermo-couples, the following precaution shall be taken:

1. The bulbs of the thermometers, or thermo-couples, shall be protected against cooling from outside (dry clean wool, etc.). The protected area shall, however, be negligible compared to the cooling area of the apparatus under test.
2. Good heat conductivity between the thermometer, or thermo-couple, and the surface of the part under test shall be ensured.

13. Ambient Temperature

The ambient temperature is the average temperature of the air surrounding the circuit-breaker, or the complete unit (i.e. for enclosed circuit-breakers it is the air outside the enclosure). It shall be measured during the last quarter of the test period by means of at least three thermometers, equally distributed around the circuit-breaker at about half its height and at a distance of about 1 metre from the circuit-breaker. The thermometers shall be protected against air currents and heat radiation.

The ambient temperature during tests shall be more than + 10°C but less than + 40°C. No corrections of the temperature-rise values shall be made for ambient temperatures within the above range.