

**RAPPORT  
TECHNIQUE**

**CEI  
IEC**

**TECHNICAL  
REPORT**

**890**

Première édition  
First edition  
1987

---

---

**Méthode de détermination par extrapolation  
des échauffements pour les ensembles  
d'appareillage à basse tension  
dérivés de série (EDS)**

**A method of temperature-rise assessment  
by extrapolation for partially type-tested  
assemblies (PTTA) of low voltage  
switchgear and controlgear**

© CEI 1987 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

Bureau central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève Suisse



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**T**

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

## SOMMAIRE

|                                                                                                                     | Pages |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| PRÉAMBULE . . . . .                                                                                                 | 4     |
| PRÉFACE . . . . .                                                                                                   | 4     |
| Articles                                                                                                            |       |
| 1. Introduction . . . . .                                                                                           | 6     |
| 2. Domaine d'application . . . . .                                                                                  | 6     |
| 3. Objet . . . . .                                                                                                  | 6     |
| 4. Conditions d'application . . . . .                                                                               | 6     |
| 5. Calcul . . . . .                                                                                                 | 8     |
| 5.1 Informations nécessaires . . . . .                                                                              | 8     |
| 5.2 Conduite de calcul . . . . .                                                                                    | 8     |
| 6. Vérification de la conception . . . . .                                                                          | 14    |
| ANNEXE A — Exemples chiffrés de détermination de l'échauffement de l'air à l'intérieur<br>d'une enveloppe . . . . . | 36    |

## CONTENTS

|                                                                                            | Page |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| FOREWORD . . . . .                                                                         | 5    |
| PREFACE . . . . .                                                                          | 5    |
| Clause                                                                                     |      |
| 1. Introduction . . . . .                                                                  | 7    |
| 2. Scope . . . . .                                                                         | 7    |
| 3. Object . . . . .                                                                        | 7    |
| 4. Conditions for application . . . . .                                                    | 7    |
| 5. Calculation . . . . .                                                                   | 9    |
| 5.1 Necessary information . . . . .                                                        | 9    |
| 5.2 Calculation procedure . . . . .                                                        | 9    |
| 6. Evaluation of the design . . . . .                                                      | 15   |
| APPENDIX A — Examples for the calculation of the temperature rise of air inside enclosures | 37   |

---

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

---

**MÉTHODE DE DÉTERMINATION PAR EXTRAPOLATION  
DES ÉCHAUFFEMENTS  
POUR LES ENSEMBLES D'APPAREILLAGE À BASSE  
TENSION DÉRIVÉS DE SÉRIE (EDS)**

---

## 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

Le présent rapport a été établi par le Sous-Comité 17D: Ensembles d'appareillage à basse tension, du Comité d'Etudes n° 17 de la CEI: Appareillage.

Le texte de ce rapport est issu des documents suivants:

| Règle des Six Mois | Rapport de vote |
|--------------------|-----------------|
| 17D(BC)31          | 17D(BC)32       |

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de ce rapport.

*La publication suivante de la CEI est citée dans le présent rapport:*

Publication n° 439-1 (1985): Ensembles d'appareillage à basse tension, Première partie: Règles pour les ensembles de série et les ensembles dérivés de série.

Le contenu du corrigendum de mars 1988 a été pris en considération dans cet exemplaire.

---

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

**A METHOD OF TEMPERATURE-RISE ASSESSMENT  
BY EXTRAPOLATION  
FOR PARTIALLY TYPE-TESTED ASSEMBLIES (PTTA)  
OF LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR**

---

## 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 report has been prepared by Sub-Committee 17D: Low-voltage Switchgear and Controlgear Assemblies, of IEC Technical Committee No. 17: Switchgear and Controlgear.

The text of this report is based on the following documents:

| Six Months' Rule | Report on Voting |
|------------------|------------------|
| 17D(CO)31        | 17D(CO)32        |

Full information on the voting for the approval of this report can be found in the Voting Report indicated in the above table.

*The following IEC publication is quoted in this report:*

Publication No. 439-1 (1985): Low-voltage Switchgear and Controlgear Assemblies, Part 1: Requirements for Type-tested and Partially Type-tested Assemblies.

The contents of the corrigendum of March 1988 have been included in this copy.

---

# MÉTHODE DE DÉTERMINATION PAR EXTRAPOLATION DES ÉCHAUFFEMENTS POUR LES ENSEMBLES D'APPAREILLAGE À BASSE TENSION DÉRIVÉS DE SÉRIE (EDS)

---

## 1. Introduction

La Publication 439-1 de la CEI prescrit, parmi les essais de type, un essai d'échauffement. Cependant, pour certains types d'ensembles pour lesquels il est soit difficile, soit économiquement non justifié d'effectuer un essai d'échauffement, il est admis de remplacer l'essai par un calcul sous forme d'extrapolation des données résultant d'essais effectués sur d'autres ensembles. De tels ensembles sont alors appelés des ensembles dérivés de série (EDS).

Différentes méthodes de calcul acceptables peuvent être conçues. Les facteurs et coefficients utilisés dans le présent rapport ont été déduits de mesures effectuées sur de nombreux ensembles et la pertinence de la méthode a été vérifiée par comparaison avec les résultats d'essai. Par conséquent, la méthode décrite dans ce rapport n'est qu'une des méthodes possibles et peut, pour les ensembles dérivés de série, être employée pour la vérification de la conformité aux règles du paragraphe 8.2.1 de la Publication 439-1 de la CEI. Le présent rapport n'est applicable qu'aux EDS.

## 2. Domaine d'application

La méthode suivante est applicable aux EDS sous enveloppe ou aux sections compartimentées des EDS sans ventilation forcée.

*Notes 1.* — L'influence des matériaux et l'épaisseur des parois des enveloppes sont négligeables sur les températures en régime établi. La méthode est donc applicable aux enveloppes en tôle d'acier, tôle d'aluminium, fonte, matériaux isolants et similaires.

2. — Pour les EDS du type ouvert et à protection frontale, la détermination des échauffements n'est pas nécessaire s'il est évident que les températures de l'air ne sont pas susceptibles de s'élever excessivement.

## 3. Objet

La méthode proposée permet de déterminer l'échauffement de l'air à l'intérieur de l'enveloppe.

*Note.* — La température de l'air à l'intérieur de l'enveloppe est égale à la température de l'air ambiant à l'extérieur de l'enveloppe, augmentée de l'échauffement de l'air à l'intérieur de l'enveloppe provenant des puissances dissipées par l'appareillage installé.

A moins qu'il n'en soit spécifié autrement, la température de l'air ambiant à l'extérieur de l'EDS est la température indiquée pour l'installation de l'EDS à l'intérieur (valeur moyenne sur 24 h) de 35°C. Si la température de l'air ambiant à l'extérieur de l'EDS à l'emplacement d'utilisation excède 35°C, cette température plus élevée est censée être la température de l'air ambiant de l'EDS.

# **A METHOD OF TEMPERATURE-RISE ASSESSMENT BY EXTRAPOLATION FOR PARTIALLY TYPE-TESTED ASSEMBLIES (PTTA) OF LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR**

---

## **1. Introduction**

In IEC Publication 439-1, in the series of type tests, a temperature-rise test is specified. However, for certain types of assemblies for which the performance of a temperature-rise test is either not feasible or economically not justifiable a calculation of the temperature rise in the form of extrapolation from data found by tests on other assemblies may be made instead. Such assemblies are then called partially type-tested assemblies (PTTA).

Various methods of calculation can be conceived and are acceptable. The factors and coefficients set out in this report have been derived from measurements on numerous assemblies and the method has been verified by comparison with test results. The method described in this report is therefore one possible method and may for partially type-tested assemblies be used to prove compliance with the requirements of Sub-clause 8.2.1 of IEC Publication 439-1. This report applies to PTTAs only.

## **2. Scope**

The following method is applicable to enclosed PTTA or partitioned sections of PTTA without forced ventilation.

*Notes 1.* — The influence of the materials and wall thicknesses usually used for enclosures are negligible on the steady state temperatures. The method is therefore applicable to enclosures made of sheet steel, sheet aluminium, cast iron, insulating material and the like.

2. — For open-type and dead-front PTTA, no temperature-rise assessment is needed if it is obvious that no excessive air temperatures are likely to arise.

## **3. Object**

The proposed method is intended to determine the temperature rise of the air inside the enclosure.

*Note.* — The air temperature within the enclosure is equal to the ambient air temperature outside the enclosure plus the temperature rise of the air inside the enclosure caused by the power losses of the installed equipment.

Unless otherwise specified, the ambient air temperature outside the PTTA is the air temperature indicated for indoor installation of the PTTA (average value over 24 h) of 35°C. If the ambient air temperature outside the PTTA at the place of use exceeds 35°C, this higher temperature is deemed to be the ambient air temperature of the PTTA.