

**COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE**

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

**RECOMMANDATION DE LA CEI**

**INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION**

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

**IEC RECOMMENDATION**

**Publication 129 A**

Première édition — First edition

1968

---

**Complément à la Publication 129 (1961)**

**Sectionneurs à courant alternatif et sectionneurs de terre**

**Essais complémentaires des sectionneurs et sectionneurs de terre destinés à fonctionner dans des conditions sévères de formation de glace**

---

**Supplement to Publication 129 (1961)**

**Alternating current isolators (disconnectors) and earthing switches**

**Additional tests for disconnectors and earthing switches intended to operate under severe conditions of ice formation**

---



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe  
Genève, Suisse

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60129A:1968  
Withdrawn

**COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE**

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

**RECOMMANDATION DE LA CEI**

**INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION**

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

**IEC RECOMMENDATION**

**Publication 129 A**

Première édition — First edition

1968

---

**Complément à la Publication 129 (1961)**

**Sectionneurs à courant alternatif et sectionneurs de terre**

**Essais complémentaires des sectionneurs et sectionneurs de terre destinés à fonctionner dans des conditions sévères de formation de glace**

---

**Supplement to Publication 129 (1961)**

**Alternating current isolators (disconnectors) and earthing switches**

**Additional tests for disconnectors and earthing switches intended to operate under severe conditions of ice formation**

---



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

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPLÉMENT A LA PUBLICATION 129 (1961)

SECTIONNEURS A COURANT ALTERNATIF ET SECTIONNEURS DE TERRE

Essais complémentaires des sectionneurs et sectionneurs de terre destinés à fonctionner dans des conditions sévères de formation de glace

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

La présente recommandation a été établie par le Sous-Comité 17A: Appareillage à haute tension, du Comité d'Etudes N° 17 de la C E I: Appareillage.

Elle constitue le premier complément à la Publication 129 de la C E I: Sectionneurs à courant alternatif et sectionneurs de terre.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Tokyo en 1965, à la suite de laquelle un nouveau projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juillet 1966.

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

Afrique du Sud	Italie
Allemagne	Japon
Australie	Norvège
Belgique	Pays-Bas
Corée (République de)	Roumanie
Danemark	Royaume-Uni
Etats-Unis d'Amérique	Suède
Finlande	Suisse
France	Turquie
Israël	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SUPPLEMENT TO PUBLICATION 129 (1961)**

**ALTERNATING CURRENT ISOLATORS (DISCONNECTORS) AND EARTHING SWITCHES**

**Additional tests for disconnectors and earthing switches intended to operate  
under severe conditions of ice formation**

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 recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

This Recommendation was prepared by Sub-Committee 17A, High-voltage Switchgear and Controlgear, of IEC Technical Committee No. 17, Switchgear and Controlgear.

It forms the first supplement to IEC Publication 129, Alternating Current Isolators (Disconnectors) and Earthing Switches.

A first draft was discussed at the meeting held in Tokyo in 1965, as a result of which a new draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1966.

The following countries voted explicitly in favour of publication of this Supplement:

Australia	Netherlands
Belgium	Norway
Denmark	Romania
Finland	South Africa
France	Sweden
Germany	Switzerland
Israel	Turkey
Italy	Union of Soviet Socialist Republics
Japan	United Kingdom
Korea (Republic of)	United States of America

## COMPLÉMENT A LA PUBLICATION 129 (1961) SECTIONNEURS A COURANT ALTERNATIF ET SECTIONNEURS DE TERRE

Essais complémentaires des sectionneurs et sectionneurs de terre destinés à fonctionner  
dans des conditions sévères de formation de glace

### SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

#### 1. Introduction

La formation de glace peut être la cause de difficultés dans le fonctionnement des réseaux électriques. Dans certaines conditions atmosphériques, l'épaisseur du dépôt de glace peut croître jusqu'à provoquer la rupture des lignes aériennes et à rendre parfois difficile le fonctionnement de l'appareillage de manœuvre extérieur.

Les revêtements naturels de glace peuvent être classés en deux catégories générales:

- 1) la glace transparente due généralement à une chute de pluie dans de l'air à une température légèrement inférieure au point de congélation de l'eau, et
- 2) le givre, d'un aspect blanc caractéristique, produit par exemple par la condensation de l'humidité atmosphérique sur des surfaces froides.

Il est admis que, lorsqu'ils se produisent, les dépôts de glace transparente correspondent aux conditions les plus sévères. Cette glace possède une plus grande résistance que le givre et, de plus, comme ces dépôts se forment après une période de pluie à des températures supérieures au point de congélation de l'eau, les coussinets et les articulations mobiles peuvent se remplir d'eau et geler.

#### 2. Domaine d'application

Les essais définis dans ce complément ne doivent être effectués que si le constructeur garantit un fonctionnement correct des sectionneurs et sectionneurs de terre dans des conditions sévères de formation de glace.

On décrit un procédé de production de dépôts de glace transparente comparable à ceux qu'on rencontre dans la nature ce qui permet la reproduction des essais. On a prévu un choix possible entre deux classes d'épaisseur de glace: 10 mm et 20 mm.

#### 3. Organisation des essais

- a) Tous les éléments du sectionneur ou du sectionneur de terre destiné aux essais doivent être montés avec leur dispositif de manœuvre dans une salle pouvant être refroidie jusqu'à une température de  $-10^{\circ}\text{C}$ , ou à l'extérieur si l'on désire effectuer les essais dans les conditions du gel naturel.

*Note.* — Dans le choix de la puissance de réfrigération nécessaire, on doit tenir compte de la quantité de chaleur contenue dans l'eau qui sera pulvérisée sur l'appareil en essai.

Pour le montage, les organes assurant la manœuvre peuvent être raccourcis pour s'adapter aux installations d'essai disponibles, pourvu que l'angle de rotation des éléments correspondants ne soit pas modifié.

**SUPPLEMENT TO PUBLICATION 129 (1961)**  
**ALTERNATING CURRENT ISOLATORS (DISCONNECTORS) AND EARTHING SWITCHES**

**Additional tests for disconnectors and earthing switches intended to operate  
under severe conditions of ice formation**

SECTION ONE — GENERAL

**1. Introduction**

Formation of ice may produce difficulties in the operation of electric power systems. Under certain atmospheric conditions, a deposit of ice can build up to a thickness which causes overhead lines to fail, and which sometimes makes the operation of outdoor switching equipment difficult.

Nature produces ice coatings which may be divided into two general categories:

- 1) clear ice generally resulting from rain falling through air somewhat below the freezing point of water, and
- 2) rime ice, characterized by a white appearance, formed for example from atmospheric moisture condensing on cold surfaces.

It is believed that clear ice coatings, where they occur, represent the most onerous conditions. Such ice has greater strength than rime ice and furthermore, since coatings may form following a period of rain at temperatures above freezing point, bearings and moving joints may be filled with water and become frozen.

**2. Scope**

The tests defined in this Supplement are to be made only if the manufacturer claims suitability of disconnectors and earthing switches for operation under severe conditions of ice formation.

A procedure is described for producing clear ice coatings which compare with those encountered in nature, so that reproducible tests can be made. A choice is provided of two classes of ice thickness: 10 mm and 20 mm.

**3. Test arrangement**

- a) All parts of the disconnector or earthing switch to be tested shall be assembled, together with their operating mechanism, in a room which can be cooled to a temperature of about  $-10^{\circ}\text{C}$ , or outdoors if it is desired to perform the tests in conditions of natural frost.

*Note.* — In choosing the refrigeration capacity required, the heat content of the water with which the apparatus under test is sprayed has to be taken into account.

Operating members may be shortened in the assembly to suit the test facilities available provided the angle of rotation of the parts affected remains unchanged.

- b) On peut n'essayer que des éléments unipolaires d'appareils tripolaires si chaque pôle possède son dispositif de manœuvre séparé. Dans le cas d'un appareil tripolaire possédant un dispositif de manœuvre commun aux trois pôles, on doit essayer l'ensemble tripolaire complet. Toutefois, pour l'appareillage de tension nominale supérieure à 72,5 kV, il peut être nécessaire d'essayer seulement un élément unipolaire entraîné par le dispositif de manœuvre commun, car on ne peut pas installer dans la majorité des laboratoires d'essais les appareils tripolaires normaux complets correspondant à ces tensions. Cependant, il est recommandé de modifier, dans la mesure du possible, le montage des châssis ou les distances en vue de permettre la réalisation d'essais tripolaires.
- c) Sauf spécification contraire de l'utilisateur, l'essai de fonctionnement du sectionneur ou du sectionneur de terre devra être effectué successivement à partir de la position d'ouverture et à partir de la position de fermeture.
- d) On devra enlever de toutes les surfaces extérieures tout excès d'huile ou de graisse. Des couches mêmes minces d'huile ou de graisse empêchent l'adhérence de la glace et modifient fortement les résultats des essais.
- e) Pour faciliter la mesure de l'épaisseur de glace, une barre (ou un tube) de cuivre de 30 mm de diamètre et de 1 m de longueur sera installé(e) en position horizontale à un endroit où elle (il) recevra la même quantité d'eau moyenne que l'appareil en essai. Quand il existe des différences importantes entre les capacités calorifiques par unité de surface de la barre témoin et de l'appareil en essai, des conditions identiques d'arrosage peuvent donner lieu à la formation de couches de glace très différentes. On réduira au minimum ces différences d'épaisseur en effectuant l'arrosage pendant de courtes périodes séparées par des périodes plus longues de refroidissement.
- f) L'installation doit permettre l'arrosage de tout l'appareil à l'aide d'une pluie artificielle tombant sous divers angles compris entre un angle nul avec la verticale et 45°. L'eau utilisée pour l'arrosage doit être refroidie à une température comprise entre 0 °C et 3 °C et doit arriver sur l'appareil en essai à l'état liquide.

*Note.* — A titre d'indication, on a observé qu'il était nécessaire d'utiliser de 40 l à 80 l d'eau par heure et par mètre carré de surface à arroser pour obtenir une vitesse de dépôt de la glace d'environ 6 mm par heure.

#### 4. Réalisation de l'essai

##### 4.1 Formation du dépôt de glace

- On doit déposer une couche de glace transparente solide de l'épaisseur requise, 10 mm ou 20 mm. Un processus d'essai type pour la formation de la glace est le suivant:
- a) Le sectionneur en essai étant en position d'ouverture ou de fermeture, abaisser la température de l'air jusqu'à 2 °C et démarrer l'arrosage avec l'eau préalablement refroidie. Continuer cet arrosage pendant 1 h au minimum tout en maintenant la température de l'air dans la zone de 0,5 °C à 3 °C.
  - b) A la suite de l'opération a), abaisser la température dans la zone de - 7 °C à - 3 °C tout en continuant l'arrosage avec l'eau. La vitesse de variation de la température n'est pas critique et pourra être celle que permet l'installation de réfrigération disponible.
  - c) Maintenir la température dans la zone de - 7 °C à - 3 °C et continuer à arroser jusqu'à ce que l'on mesure l'épaisseur de glace spécifiée à la partie supérieure de la barre témoin. On réglera la quantité d'eau pour provoquer sur l'ensemble du sectionneur la formation d'un dépôt de glace à une vitesse d'environ 6 mm par heure.

- b) Single poles of three-pole apparatus may be tested if each pole has a separate operating mechanism. In the case of three-pole apparatus having an operating mechanism common to the three poles, the complete three-pole device shall be tested, except that tests of a single pole operated by the common mechanism may become necessary for apparatus with voltage ratings exceeding 72.5 kV as the majority of testing laboratories cannot accommodate complete standard three-pole apparatus of these voltages. However, it is recommended that mounting structures or spacings be modified where this is possible, in order to enable three-pole tests to be made.
- c) The disconnecter or earthing switch shall be tested for operation from both the open position and the closed position, unless otherwise specified by the user.
- d) Any excess oil or grease shall be removed from all outside surfaces. Even thin films of oil or grease prevent ice from adhering and greatly change the results of tests.
- e) To facilitate measurement of ice thickness, a copper bar or tube 30 mm in diameter and 1 m in length shall be mounted in a horizontal position in a place where it will receive the same general rainfall as the apparatus under test. If the specific thermal capacities per unit surface area of test bar and apparatus under test differ considerably, even identical spraying conditions may produce very different ice coatings. These differences in thickness may be minimized by short periods of spraying alternating with longer periods of cooling.
- f) The arrangement shall allow the entire apparatus to be sprayed with artificial rain falling from above at various angles from the vertical to 45°. The water used in the spray should be cooled to a temperature between 0 °C and 3 °C and shall reach the test object in the liquid state.

*Note.* — As a guide it has been observed that between 40 l and 80 l per hour per square metre of area sprayed will be required to cause ice to be deposited at a rate of approximately 6 mm per hour.

#### 4. Test procedure

##### 4.1 Formation of ice deposit

A coating of solid clear ice of the required thickness, 10 mm or 20 mm, shall be produced.  
A typical test procedure for the formation of ice is:

- a) With the test disconnecter in the open or closed position, lower the air temperature to 2 °C and start the rain of pre-cooled water. Continue this spray for a minimum of 1 h while holding the air temperature in the range of 0.5 °C to 3 °C.
- b) Following step a), lower the temperature to the range of – 7 °C to – 3 °C while continuing the water spray. The rate of temperature change is not critical and may be whatever is obtainable with available refrigeration apparatus.
- c) Hold the temperature in the range of – 7 °C to – 3 °C and continue to spray until the specified thickness of ice can be measured on the top surface of the test bar. The amount of water should be controlled to cause ice to build up over the entire disconnecter at the rate of approximately 6 mm per hour.

- d) Arrêter l'arrosage et maintenir la température de la salle dans la zone de  $-7^{\circ}\text{C}$  à  $-3^{\circ}\text{C}$  durant 4 h au moins. Cette dernière opération permet d'être sûr que tous les éléments du sectionneur et le dépôt de glace ont bien atteint une température constante. A la suite de cette période de vieillissement, on contrôlera le fonctionnement du sectionneur.

#### 4.2 *Contrôle du fonctionnement*

Si le sectionneur ou le sectionneur de terre est à commande manuelle, le résultat de l'essai est considéré comme satisfaisant si l'appareil peut être manœuvré à main, et s'il ne subit aucun dommage susceptible de perturber ultérieurement son fonctionnement mécanique ou électrique.

Si le sectionneur ou le sectionneur de terre est à commande électrique ou pneumatique, le résultat de l'essai est considéré comme satisfaisant si l'appareil effectue complètement sa manœuvre, le dispositif de commande étant alimenté à sa tension ou pression nominale, et s'il ne subit aucun dommage susceptible de perturber ultérieurement son fonctionnement mécanique ou électrique.

Après achèvement de l'essai et lorsque la température est revenue à la température ambiante normale, on montrera qu'aucun changement notable de l'état des contacts n'est intervenu, par exemple, à l'aide d'une mesure de la résistance des contacts.

IECNORM.COM Click to view the full PDF of IEC 60129-1988

- d) Discontinue the spray and maintain the room temperature in the range of  $-7^{\circ}\text{C}$  to  $-3^{\circ}\text{C}$  for a period of at least 4 h. This ensures that all parts of the disconnecter and the ice coating have assumed a constant temperature. Following this ageing period, the operation of the disconnecter is to be checked.

#### 4.2 *Checking of operation*

If the disconnecter or earthing switch is manually operated, the test may be considered as satisfactorily completed if the apparatus can be operated manually, and if it does not sustain damage which may later interfere with its mechanical or electrical performance.

If the disconnecter or earthing switch is electrically or pneumatically operated, the test may be considered as satisfactorily completed if the apparatus can be operated fully by the operating device supplied at its rated voltage or pressure, and if it does not sustain damage which may later interfere with its mechanical or electrical performance.

After completion of the test and with the temperature restored to normal ambient, it shall be demonstrated that there has been no significant change in the contact condition, e.g. by measurement of contact resistance.

IECNORM.COM Click to view the full PDF of IEC 60129/1968