

# RAPPORT

# TECHNIQUE – TYPE 2

# CEI TR 61394

Première édition  
1997-11

---

---

**Lignes aériennes –  
Caractéristiques des produits de protection  
pour conducteurs nus en aluminium,  
en alliage d'aluminium ou en acier**

iTech Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[IEC TS 61394:1997](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/20540169-c5a9-4434-a8c5-fc1f29450804/iec-ts-61394-1997>

*Cette version **française** découle de la publication d'origine **bilingue** dont les pages anglaises ont été supprimées. Les numéros de page manquants sont ceux des pages supprimées.*



Numéro de référence  
CEI/TR 61394:1997(F)

## Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

## Editions 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.

## Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI ([www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues ([www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tél: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

# RAPPORT

# TECHNIQUE – TYPE 2 TR 61394

# CEI

Première édition  
1997-11

---

---

## Lignes aériennes – Caractéristiques des produits de protection pour conducteurs nus en aluminium, en alliage d'aluminium ou en acier

iTech Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

IEC TS 61394:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/20540169-c5a9-4434-a8c5-fc1f29450804/iec-ts-61394-1997>

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés

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.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland  
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch) Web: [www.iec.ch](http://www.iec.ch)



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX

P

*Pour prix, voir catalogue en vigueur*

## SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS .....	4
Article	
1 Généralités .....	8
1.1 Domaine d'application .....	8
1.2 Références normatives .....	8
2 Prescriptions générales et classification .....	8
2.1 Prescriptions générales .....	8
2.2 Classification du produit .....	10
3 Agrément et contrôle de la qualité .....	10
3.1 Préconditionnement des échantillons .....	10
3.1.1 Produits en l'état de livraison .....	10
3.1.2 Produits prélevés sur un conducteur .....	12
3.2 Méthodes d'essai d'agrément et de contrôle de la qualité .....	12
3.2.1 Essai d'adhérence .....	12
3.2.2 Essai de stabilité et de vieillissement .....	12
3.2.3 Essai de corrosion .....	14
3.2.4 Essai de séparation d'huile .....	16
3.3 Méthodes d'essai de routine .....	18
3.3.1 Détermination du point de goutte .....	18
3.3.2 Pénétrabilité .....	18
3.3.3 Détermination de l'indice d'acidité ou de l'indice d'alcalinité .....	20
4 Identification .....	20
Tableau 1 – Valeurs de la répétabilité et de la reproductibilité .....	18
Figures	
1 Schéma pour l'enduction des produits de type I .....	22
2 Plaque pour les produits de type II .....	24
3 Notation du degré de corrosion .....	24
4 Appareil de séparation d'huile .....	26
Annexes	
A Essai de type sur conducteur complet .....	28
B Bibliographie .....	30

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

-----

### LIGNES AÉRIENNES – CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS DE PROTECTION POUR CONDUCTEURS NUS EN ALUMINIUM, EN ALLIAGE D'ALUMINIUM OU EN ACIER

#### AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes Internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La tâche principale des comités d'études de la CEI est l'élaborer des Normes internationales. Exceptionnellement, un comité d'études peut proposer la publication d'un rapport technique de l'un des types suivants:

- type 1, lorsque, en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale;
- type 2, lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou lorsque, pour une raison quelconque, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat;
- type 3, lorsqu'un comité d'études a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales, cela pouvant comprendre, par exemple, des informations sur l'état de la technique.

Les rapports techniques des types 1 et 2 font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales. Les rapports techniques du type 3 ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données qu'ils contiennent ne soient plus jugées valables ou utiles.

La CEI 61394, rapport technique de type 2, a été établie par le comité d'études 7 de la CEI: Conducteurs pour lignes électriques aériennes.

Le texte de ce rapport technique est issu des documents suivants:

Projet de comité	Rapport de vote
7/487/CDV	7/499/RVC

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

Le présent document est publié dans la série des rapports techniques de type 2 (conformément au paragraphe G.3.2.2 de la partie 1 des Directives CEI/ISO) comme «norme prospective d'application provisoire» dans le domaine des conducteurs de lignes aériennes car il est urgent d'avoir des indications sur la meilleure façon d'utiliser les normes dans ce domaine afin de répondre à un besoin déterminé.

Ce document ne doit pas être considéré comme une «Norme internationale». Il est proposé pour une mise en oeuvre provisoire, dans le but de recueillir des informations et d'acquérir de l'expérience quant à son application dans la pratique. Il est de règle d'envoyer les observations éventuelles relatives au contenu de ce document au Bureau Central de la CEI.

Il sera procédé à un nouvel examen de ce rapport technique de type 2 trois ans au plus tard après sa publication, avec la faculté d'en prolonger la validité pendant trois autres années, de le transformer en Norme internationale ou de l'annuler.

Les annexes A et B sont données uniquement à titre d'information.

La figure 3, en couleur, se trouve dans une pochette affixée à la page 3 de la couverture.

# LIGNES AÉRIENNES – CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS DE PROTECTION POUR CONDUCTEURS NUS EN ALUMINIUM, EN ALLIAGE D'ALUMINIUM OU EN ACIER

## 1 Généralités

### 1.1 Domaine d'application

Le présent rapport technique s'applique aux produits destinés à la protection anticorrosion des conducteurs de lignes aériennes nues comportant des brins des diverses combinaisons suivantes:

- fils d'aluminium ou d'alliage d'aluminium;
- fils d'acier revêtus de zinc (galvanisés) et d'alliage de zinc et d'aluminium;
- fils d'acier revêtus d'aluminium.

### 1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour le présent rapport technique. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur le présent rapport technique sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60068-2-11:1981, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ka: Brouillard salin*

ISO 2137:1985, *Produits pétroliers – Graisse lubrifiante et pétrolatum – Détermination de la pénétrabilité au cône*

ISO 2176:1995, *Produits pétroliers – Graisses lubrifiantes – Détermination du point de goutte*

ISO 3310-1:1990, *Tamis de contrôle – Exigences techniques et vérifications – Partie 1: Tamis de contrôle en tissus métalliques*

ISO 3310-2:1990, *Tamis de contrôle – Exigences techniques et vérifications – Partie 2: Tamis de contrôle en tôles métalliques perforées*

ISO 5725-2:1994, *Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure – Partie 2: Méthode de base pour la détermination de la répétabilité et de la reproductibilité d'une méthode de mesure normalisée*

## 2 Prescriptions générales et classification

### 2.1 Prescriptions générales

- a) Le produit ou aucun de ses éléments constitutifs ne doit être endommagé, ni couler ou exsuder du conducteur au cours du stockage, du transport, de l'installation, de la mise en place ou de son emploi à température maximale d'utilisation ou dans les conditions d'un court-circuit normal (essai à l'étude).
- b) Le produit doit avoir une bonne adhérence au fil. L'essai d'adhérence (voir 3.2.1) est destiné à vérifier cette prescription.
- c) Le produit ne doit pas être endommagé par le procédé de fabrication du conducteur. L'essai de stabilité et de vieillissement (voir 3.2.2) et l'essai de séparation d'huile (voir 3.2.4) sont destinés à vérifier cette prescription.

- d) Le produit doit garder ses propriétés dans la plage de températures de fonctionnement probable. Les essais sont les mêmes que pour les prescriptions du point c).
- e) Le produit doit protéger les conducteurs de la corrosion et ne doit ni corroder, ni affecter les propriétés des fils d'acier galvanisé, d'acier revêtu d'aluminium, d'aluminium ou d'alliage d'aluminium ou de toutes combinaisons de ces fils. L'essai de corrosion (voir 3.2.3) est destiné à vérifier cette prescription.
- f) Le produit ne doit pas entraîner d'augmentation du bruit par effet de couronne (essai à l'étude).
- g) Le produit ne doit pas présenter de dangers pour la santé et doit être en conformité avec les normes usuelles de santé et de sécurité.

## 2.2 Classification du produit

Les produits de protection qui font l'objet de ce rapport technique peuvent être de l'un des deux types suivants:

- type I: produits généralement appliqués à froid, par exemple des graisses: produits semi-solides ou solides consistant essentiellement en un mélange stabilisé d'huile minérale ou synthétique et d'épaississants tels que des savons métalliques ou des composés inorganiques;  
Le fabricant du produit doit signaler si celui-ci est thixotropique ou pseudo-plastique, auquel cas des essais appropriés à ce type de produit doivent faire l'objet d'un accord entre le fournisseur, le fabricant du conducteur et l'utilisateur du conducteur.
- type II: produits généralement appliqués à chaud, par exemple des pétrolatums: produits semi-solides ou solides constitués essentiellement de cires microcristallines associées à de faibles quantités d'huile minérale et d'additifs organiques.

## 3 Agrément et contrôle de la qualité

Pour obtenir l'agrément d'un produit, les essais décrits en 3.2 doivent être effectués. Des valeurs appropriées acceptables doivent faire l'objet d'un accord entre le fabricant du produit, le fabricant du conducteur et l'utilisateur du conducteur.

Un essai de type sur conducteur complet peut être réalisé conformément à l'annexe A, après accord entre le fabricant du produit, le fabricant du conducteur et l'utilisateur du conducteur.

En outre, le fabricant du produit et le fabricant du conducteur doivent convenir des essais de routine qui sont nécessaires pour assurer le contrôle de la qualité du produit. Après accord sur ces essais, ceux-ci doivent être exécutés comme faisant partie des procédures d'agrément et, par la suite, ils doivent être exécutés sur des prélèvements effectués sur le conducteur, quand cela est possible, ou sur des échantillons prélevés à l'endroit d'application durant la fabrication du conducteur. Le fabricant du produit et le fabricant du conducteur doivent convenir du degré de déviation possible par rapport à la valeur obtenue au cours de l'essai d'agrément initial. Des essais adéquats sont décrits en 3.3.

La fréquence d'échantillonnage doit faire l'objet d'un accord entre le fabricant du conducteur et l'utilisateur.

### 3.1 Préconditionnement des échantillons

#### 3.1.1 Produits en l'état de livraison

Préalablement à tous les essais, un preconditionnement permettant l'homogénéisation du produit est indispensable.

Pour les produits du type I, après stockage, un excédent d'huile peut apparaître à la surface du produit. Dans ce cas, l'excédent d'huile doit être éliminé. Si nécessaire, un malaxage doit être effectué avant les mesures. Les quantités nécessaires à la réalisation des essais sont prélevées et les mesures ne doivent être entreprises qu'après une période de repos d'au moins 24 h.

Pour les produits de type II, le produit est refondu à une température supérieure de 10 °C à 20 °C au point de goutte indiqué par le fabricant. La quantité nécessaire à la réalisation des essais doit être coulée à l'état liquide et on doit la laisser refroidir à la température ambiante pendant une période d'au moins 24 h.

Pour les deux produits, en vue d'améliorer la reproductibilité, il est recommandé de préparer les échantillons directement dans les coupelles ou les récipients qui servent aux mesures.

### 3.1.2 Produits prélevés sur un conducteur

Quand l'essai est réalisé à partir de produits prélevés sur un conducteur, aucun préconditionnement n'est autorisé.

## 3.2 Méthodes d'essai d'agrément et de contrôle de la qualité

### 3.2.1 Essai d'adhérence

Une plaque d'aluminium de 100 mm × 100 mm et d'une épaisseur de  $(1,0 \pm 0,1)$  mm doit être recouverte d'une couche de produit de protection de  $(0,50 \pm 0,05)$  mm d'épaisseur sur une face, puis maintenue à -20 °C pendant 1 h.

La plaque doit être ensuite immédiatement courbée d'un angle d'au moins 120° sur un mandrin d'un diamètre de 25 mm qui a lui-même été refroidi à -20 °C.

Le produit de protection doit rester adhérent à la plaque sans craquelures ni décollement lors d'un examen à l'oeil nu en vision normale ou corrigée sans grossissement.

### 3.2.2 Essai de stabilité et de vieillissement

Afin de suivre l'évolution de la pénétrabilité, de l'acidité et de l'alcalinité, l'essai est effectué sur des échantillons placés dans des coupelles de l'ISO 2137 et, afin de vérifier la corrosion, sur des assemblages comportant des plaques enduites de produit de protection. Après cet essai, les plaques sont soumises à l'essai de corrosion.

Trois plaques de 100 mm × 100 mm × 2 mm en acier électrozingué à 3,75 µm d'épaisseur avec un minimum de 2,8 µm sont recouvertes, sur une des faces, d'un revêtement protecteur adhésif qui résiste à l'essai de vieillissement et de brouillard salin.

Pour les produits de type I, l'enduction est réalisée sur la plaque métallique munie de chaque côté d'un ruban adhésif d'épaisseur égale à  $(100 \pm 10)$  µm. La graisse est étalée régulièrement avec un léger excès sur toute la surface, puis l'excédent est éliminé en faisant glisser sur les deux bandes adhésives une réglette métallique parfaitement plane et tranchante. Le schéma de la figure 1 illustre la procédure.

Pour les produits de type II, l'enduction est réalisée par une immersion de la plaque dans le bain selon sa diagonale. Afin d'obtenir une épaisseur de  $(100 \pm 10)$  µm, on détermine auparavant la valeur des paramètres de trempage: durée d'immersion, température du bain, vitesse de sortie du bain, temps d'égouttage vertical en tenant compte des conditions suivantes.

La température du bain doit être comprise entre  $(\theta_p + 10)$  °C et  $(\theta_p + 30)$  °C, où  $\theta_p$  est le point de goutte mesuré en 3.3.1. La vitesse de sortie du bain doit être telle que la plaque est retirée en environ 0,5 s. Le temps d'égouttage vertical est le temps pendant lequel la plaque est maintenue verticalement par le trou, après sa sortie du bain. On doit retirer l'excédent de matière situé sur le chant et sur la face non utile.

L'épaisseur est vérifiée par l'augmentation de masse de la plaque.

$$E = \frac{\Delta P \cdot 10^4}{S \cdot \rho}$$

où

$E$  est l'épaisseur, en microns;

$\Delta P$  est l'augmentation de masse, en grammes;

$S$  est l'aire de la surface couverte, en centimètres carrés;

$\rho$  est la masse volumique du produit, en grammes par centimètre cube à 20 °C.

Les coupelles et les plaques métalliques ont ensuite soumises à trois cycles hebdomadaires comportant les séquences d'essais suivantes:

- chaleur sèche (humidité relative inférieure à 30 %) pendant 72 h à la température de 70 °C;
- chaleur humide (humidité relative supérieure à 90 %) pendant 24 h à la température de 55 °C;
- chaleur humide et froid pendant trois séquences de 24 h comportant ce qui suit:
  - 0 h à 9 h: atmosphère humide à 55 °C;
  - 9 h à 11 h: maintien dans une enceinte refroidie à –20 °C;
  - 11 h à 14 h: atmosphère humide à 55 °C;
  - 14 h à 16 h: maintien dans une enceinte refroidie à –20 °C;
  - 16 h à 24 h: atmosphère humide à 55 °C.

Les températures doivent être maintenues avec une tolérance de  $\pm 2$  °C.

Après ce traitement, le produit de protection contenu dans les coupelles, sans être refondu, est soumis à l'essai de pénétrabilité à 60 °C (voir 3.3.2) et à la détermination de l'indice d'acidité ou de l'indice d'alcalinité (voir 3.3.3).

Les plaques métalliques sont ensuite soumises à l'essai de corrosion.

### 3.2.3 Essai de corrosion

L'essai est effectué sur les plaques métalliques qui ont été soumises à l'essai de stabilité et de vieillissement selon 3.2.2. Il comporte la séquence d'essais suivante:

- sept cycles de 24 h en atmosphère sulfureuse saturée d'humidité selon le conditionnement suivant: au cours des huit premières heures, les éprouvettes sont maintenues verticalement dans une enceinte, dans une atmosphère saturée en humidité et contenant 0,067 % en volume de dioxyde de soufre. La température est portée à  $(40 \pm 3)$  °C et maintenue à ce niveau. Pendant les seize dernières heures suivantes, la porte de l'enceinte est ouverte à l'atmosphère ambiante du laboratoire;
- 168 h au brouillard salin à 5 % à la température de  $(35 \pm 1)$  °C selon la CEI 60068-2-11.

A la fin de l'essai, les plaques doivent être examinées après élimination du produit de protection par un solvant approprié.

La plaque présentant le degré de corrosion le plus élevé et celle présentant le degré le plus faible dans la partie centrale (voir figure 2) ne doivent pas être prises en compte.

Dans la partie centrale de la plaque restante, on ne doit constater qu'un nombre limité de piqûres et une étendue de la corrosion limitée à partir de ces piqûres.