IEC 62271-204

Edition 2.0 2022-05

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

High-voltage switchgear and controlgear – Part 204: Rigid gas-insulated transmission lines for rated voltage above 52 kV

Appareillage à haute tension – Partie 204: Lignes de transport rigides à isolation gazeuse de tension assignée supérieure à 52 kV

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ICS 29.130.10

ISBN 978-2-8322-3804-2

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 3
1 Scope 5
2 Normative references 5
3 Terms and definitions 6
4 Normal and special service conditions 8
5 Ratings 9
6 Design and construction 10
7 Type tests 21
8 Routine tests 28
9 Guide to the selection of GIL (informative) 29
10 Information to be given with enquiries, tenders and orders (informative) 30
11 Transport, storage, installation, operating instructions and maintenance 32
12 Safety 38
13 Influence of the product on the environment 39
Annex A (informative) Estimation of continuous current 40
Annex B (informative) Earthing 45
Annex C (informative) Long-term testing of buried installations 49
Annex D (normative) Requirements for welds on pressurized parts 51
Bibliography 53

Figure B.1 – Example of earthing system together with active anti-corrosion system in the case of solid bonding of the enclosure at both ends 48

Table 1 – Second characteristic numeral of IP coding 14
Table D.1 – Quantity of NDTs 51
Table D.2 – Acceptance criteria of imperfections 52

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 204: Rigid gas-insulated transmission lines for rated voltage above 52 kV

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 62271-204 has been prepared by subcommittee 17C: Assemblies, of IEC technical committee 17: High-voltage switchgear and controlgear. It is an International Standard.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2011. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

a) update to be in line with IEC 62271-1:2017 and alignment of the voltage ratings and the test voltages.
b) addition of new information for welds on pressurized parts and gas tightness.

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

Draft	Report on voting
17C/840/FDIS	17C/846/RVD

Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated in the above table.

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

This document is to be read in conjunction with IEC 62271-1:2017 and IEC 62271-203:2022, to which it refers and which are applicable unless otherwise specified. In order to simplify the indication of corresponding requirements, the same numbering of clauses and subclauses is used as in IEC 62271-1:2017 and IEC 62271-203:2022. Amendments to these clauses and subclauses are given under the same numbering, whilst additional subclauses are numbered from 101.

A list of all parts of the IEC 62271 series can be found, under the general title *High-voltage switchgear and controlgear*, on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 204: Rigid gas-insulated transmission lines for rated voltage above 52 kV

1 Scope

This part of IEC 62271 applies to rigid HV gas-insulated transmission lines (GIL) in which the insulation is obtained, at least partly, by an insulating gas or gas mixture other than air at atmospheric pressure, for alternating current of rated voltages above 52 kV, and for service frequencies up to and including 60 Hz.

This document is applicable where the provisions of IEC 62271-203 do not cover the application of GIL (see Note 3).

At each end of the HV gas-insulated transmission line, a specific element is used for the connection between the HV gas-insulated transmission line and other equipment like bushings, power transformers or reactors, cable boxes, metal-enclosed surge arresters, voltage transformers or GIS, covered by their own specification.

Unless otherwise specified, the HV gas-insulated transmission line is designed to be used under normal service conditions.

NOTE 1 In this document, the term "HV gas-insulated transmission line" is abbreviated to "GIL".

NOTE 2 In this document, the word "gas" means gas or gas mixture, as defined by the manufacturer.

NOTE 3 Examples of GIL applications:

– where all or part of the HV gas-insulated transmission line is directly buried;

– where the HV gas-insulated transmission line is located, wholly or partly, in an area accessible to public;

– where the HV gas-insulated transmission line is long (typically longer than 500 m) and the typical gas compartment length exceeds the common practice of GIS technology.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60060-1:2010, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60068-1:2013, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60229:2007, *Electric cables – Tests on extruded oversheaths with a special protective function*

IEC 60287-3-1:2017, *Electric cables – Calculation of the current rating – Part 3-1: Operating conditions – Site reference conditions*

IEC 60376, *Specification of technical grade sulfur hexafluoride (SF_6) and complementary gases to be used in its mixtures for use in electrical equipment*

IEC 60480, *Specifications for the re-use of sulfur hexafluoride (SF_6) and its mixtures in electrical equipment*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*
IEC 60529:1989/AMD1:1999
IEC 60529:1989/AMD2:2013

IEC 62271-1:2017, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 1: Common specifications for alternating current switchgear and controlgear*

IEC 62271-203:2022, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 203: AC gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages above 52 kV*

IEC 62271-4:2013, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 4: Handling procedures for sulphur hexafluoride (SF_6) and its mixtures*

ISO 9606 (all parts), *Qualification test of welders – Fusion welding*

ISO 9712, *Non-destructive testing – Qualification and certification of NDT personnel*

ISO 14732, *Welding personnel – Qualification testing of welding operators and weld setters for mechanized and automatic welding of metallic materials*

ISO 15609 (all parts), *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Welding procedure specification*

ISO 15614 (all parts), *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Welding procedure test*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 57
1 Domaine d'application 59
2 Références normatives 59
3 Termes et définitions 60
4 Conditions normales et spéciales de service 62
5 Caractéristiques assignées 63
6 Conception et construction 65
7 Essais de type 75
8 Essais individuels de série 83
9 Guide pour le choix de la LIG (informative) 84
10 Renseignements à donner dans les appels d'offres, les soumissions et les commandes (informative) 85
11 Transport, stockage, installation, instructions de fonctionnement et maintenance 87
12 Sécurité 94
13 Influence du produit sur l'environnement 95
Annexe A (informative) Évaluation du courant permanent 96
Annexe B (informative) Mise à la terre 101
Annexe C (informative) Essais de longue durée des installations enterrées 105
Annexe D (normative) Exigences relatives aux soudures des parties sous pression 107
Bibliographie 109

Figure B.1 – Exemple de schéma de mise à la terre avec système anticorrosion actif dans le cas d'une enveloppe solidement connectée aux deux extrémités 104

Tableau 1 – Second chiffre caractéristique du codage IP 68
Tableau D.1 – Nombre d'END 107
Tableau D.2 – Critères d'acceptation des défauts 108

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

APPAREILLAGE À HAUTE TENSION –

Partie 204: Lignes de transport rigides à isolation gazeuse de tension assignée supérieure à 52 kV

AVANT-PROPOS

1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 62271-204 a été établie par le sous-comité 17C: Ensembles, du comité d'études 17 de l'IEC: Appareillage haute tension. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2011. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

a) mise à jour par rapport à l'IEC 62271-1:2017 et alignement des caractéristiques assignées de tension et des tensions d'essai;
b) ajout de nouvelles informations relatives aux soudures sur les parties sous pression et à l'étanchéité au gaz.

Le texte du présent est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
17C/840/FDIS	17C/846/RVD

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Le présent document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

Le présent document doit être utilisé conjointement avec l'IEC 62271-1:2017 et l'IEC 62271-203:2022, auxquelles il fait référence et qui sont applicables sauf spécification contraire. Pour faciliter le repérage des exigences correspondantes, ce document utilise une numérotation identique des articles et des paragraphes à celle de l'IEC 62271-1:2017 et de IEC 62271-203:2022. Les modifications à ces articles et paragraphes sont indiquées sous la même numérotation, alors que les paragraphes additionnels sont numérotés à partir de 101.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62271, publiées sous le titre général *Appareillage à haute tension*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu du présent document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

APPAREILLAGE À HAUTE TENSION –

Partie 204: Lignes de transport rigides à isolation gazeuse de tension assignée supérieure à 52 kV

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62271 est applicable aux lignes de transport rigides haute tension à isolation gazeuse (LIG) dont l'isolation est réalisée, au moins partiellement, par un gaz isolant ou un mélange gazeux autre que l'air à la pression atmosphérique, pour un courant alternatif de tension assignée supérieure à 52 kV, pour des fréquences de service inférieures ou égales à 60 Hz.

Le présent document est applicable lorsque les dispositions de l'IEC 62271-203 ne couvrent pas l'application des LIG (voir la Note 3).

À chaque extrémité de la ligne de transport à isolation gazeuse HT, un élément spécifique est utilisé pour la connexion entre la ligne de transport à isolation gazeuse HT et d'autres matériels tels que les traversées, les transformateurs ou bobines d'inductance, les boîtes à câbles, les parafoudres sous enveloppe métallique, les transformateurs de tension ou les postes à isolation gazeuse, auxquels s'applique leur propre spécification.

La ligne de transport à isolation gazeuse HT est, sauf spécification contraire, conçue pour être utilisée dans les conditions normales de service.

NOTE 1 Dans le présent document, les "lignes de transport HT à isolation gazeuse" sont désignées par l'abréviation "LIG".

NOTE 2 Dans le présent document, le mot "gaz" signifie gaz ou mélange gazeux, selon la définition du constructeur.

NOTE 3 Exemples d'applications de LIG:

– lorsque tout ou partie de la ligne de transport à isolation gazeuse HT est directement enterrée;
– lorsque la ligne de transport à isolation gazeuse HT est située, entièrement ou partiellement, dans une zone accessible au public;
– lorsque la ligne de transport à isolation gazeuse HT est longue (généralement plus de 500 m) et que la longueur type du compartiment gazeux dépasse la valeur courante associée à la technologie des postes à isolation gazeuse.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60060-1:2010, *Techniques des essais à haute tension – Partie 1: Définitions et exigences générales*

IEC 60068-1:2013, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et lignes directrices*

IEC 60229:2007, *Câbles électriques – Essais sur les gaines extérieures extrudées avec fonction spéciale de protection*

IEC 60287-3-1:2017, *Câbles électriques – Calcul du courant admissible – Partie 3-1: Conditions de fonctionnement – Conditions du site de référence*

IEC 60376, *Spécification de la qualité technique de l'hexafluorure de soufre (SF_6) et des gaz complémentaires à employer dans les mélanges de SF_6 pour utilisation dans les matériels électriques*

IEC 60480, *Spécifications pour la réutilisation de l'hexafluorure de soufre (SF_6) et des mélanges contenant du SF_6 dans le matériel électrique*

IEC 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*
IEC 60529:1989/AMD1:1999
IEC 60529:1989/AMD2:2013

IEC 62271-1:2017, *Appareillage à haute tension – Partie 1: Spécifications communes pour appareillage à courant alternatif*

IEC 62271-203:2022, *Appareillage à haute tension – Partie 203: Appareillage sous enveloppe métallique à isolation gazeuse de tensions assignées supérieures à 52 kV*

IEC 62271-4:2013, *Appareillage à haute tension – Partie 4: Utilisation et manipulation de l'hexafluorure de soufre (SF_6) et des mélanges contenant du SF_6*

ISO 9606 (toutes les parties), *Épreuve de qualification des soudeurs – Soudage par fusion*

ISO 9712*, Essais non destructifs – Qualification et certification du personnel END*

ISO 14732*, Personnel en soudage – Épreuve de qualification des opérateurs soudeurs et des régleurs en soudage pour le soudage mécanisé et le soudage automatique des matériaux métalliques*

ISO 15609 (toutes les parties)*, Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques – Descriptif d'un mode opératoire de soudage*

ISO 15614 (toutes les parties)*, Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques – Épreuve de qualification d'un mode de soudage*