

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**High-voltage switchgear and controlgear –  
Part 205: Compact switchgear assemblies for rated voltages above 52 kV**

**Appareillage à haute tension –  
Partie 205: Ensembles d'appareillages compacts de tensions assignées  
supérieures à 52 kV**





## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2008 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office  
3, rue de Varembe  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland  
Email: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch)  
Web: [www.iec.ch](http://www.iec.ch)

### About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

### About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: [www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: [www.iec.ch/webstore/custserv](http://www.iec.ch/webstore/custserv)

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

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

---

### A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

### A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: [www.iec.ch/searchpub/cur\\_fut-f.htm](http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm)

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: [www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: [www.iec.ch/webstore/custserv/custserv\\_entry-f.htm](http://www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm)

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

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



IEC 62271-205

Edition 1.0 2008-01

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**High-voltage switchgear and controlgear –  
Part 205: Compact switchgear assemblies for rated voltages above 52 kV**

**Appareillage à haute tension –  
Partie 205: Ensembles d'appareillages compacts de tensions assignées  
supérieures à 52 kV**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

T

---

ICS 29.130.10; 29.130.99

ISBN 2-8318-9511-1

## CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 General .....	6
1.1 Scope.....	6
1.2 Normative references .....	7
2 Normal and special service conditions.....	8
3 Terms and definitions .....	8
3.1 General terms .....	8
3.2 Compact switchgear assembly .....	9
4 Rating .....	9
4.1 Rated voltage ( $U_r$ ).....	9
4.2 Rated insulation level.....	10
4.3 Rated frequency ( $f_r$ ).....	10
4.4 Rated normal current ( $I_r$ ) and temperature rise .....	10
4.5 Rated short-time withstand current ( $I_k$ ) .....	10
4.6 Rated peak withstand current ( $I_p$ ) .....	10
4.7 Rated duration of short circuit ( $t_k$ ).....	10
4.8 Rated supply voltage of closing and opening devices and of auxiliary and control circuits ( $U_a$ ).....	10
4.9 Rated supply frequency of closing and opening devices and of auxiliary circuits .....	10
5 Design and construction .....	11
5.3 Earthing of switchgear and controlgear .....	11
5.101 Earthing of compact switchgear assemblies and their controlgear.....	11
5.102 Pressure relief devices .....	11
5.10 Nameplates .....	11
5.12 Position indication .....	11
5.103 Locking devices for maintenance operation .....	11
5.104 Movement of pressurized devices .....	12
5.105 Isolating distance for maintenance.....	12
6 Type tests .....	12
6.1 General .....	12
6.2 Dielectric tests.....	13
6.3 Radio interference voltage (r.i.v.) test.....	13
6.4 Measurement of the resistance of circuits.....	14
6.5 Temperature-rise tests.....	14
6.6 Short-time withstand current and peak withstand current tests.....	14
6.101 Mechanical and environmental tests .....	15
7 Routine tests .....	17
7.1 Dielectric test on the main circuit .....	17
7.2 Tests on auxiliary and control circuits .....	17
7.3 Measurement of the resistance of the main circuit .....	17
7.101 Functional tests on auxiliary and control circuits .....	17
8 Guide to the selection of switchgear and controlgear.....	17
8.101 Guide to the selection of compact switchgear assemblies.....	17
9 Information to be given with enquiries, tenders and orders .....	18

10 Transport, storage, installation, operation and maintenance ..... 18

    10.1 Conditions during transport, storage and installation ..... 18

    10.2 Installation ..... 18

    10.3 Operation ..... 18

    10.4 Maintenance..... 18

11 Safety..... 18

Annex AA (informative) Explanations of compact switchgear assemblies ..... 19

Bibliography..... 23

Figure AA.1 – Example for type 1 ..... 21

Figure AA.2 – Example for type 2 ..... 21

Figure AA.3 – Example for type 3 ..... 22

Figure AA.4 – Example for type 3 ..... 22

Table 101 – Type tests on the compact switchgear assembly ..... 12

# INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

## HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

### Part 205: Compact switchgear assemblies for rated voltages 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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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.

International Standard IEC 62271-205 has been prepared by subcommittee 17C: High-voltage switchgear and controlgear assemblies, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

This standard should be read in conjunction with IEC 62271-1, first edition, to which it refers and which is 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. Amendments to these clauses and subclauses are given under the same numbering, whilst additional subclauses are numbered from 101.

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

FDIS	Report on voting
17C/418/FDIS	17C/423/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

## HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

### Part 205: Compact switchgear assemblies for rated voltages above 52 kV

#### 1 General

##### 1.1 Scope

This part of IEC 62271 applies to compact switchgear assemblies consisting of at least one switching device directly connected to, or sharing components with, one or more other devices such that there is an interaction between the functions of the individual devices. Such assemblies are made up of devices defined in 1.101 and are designed, tested and supplied for use as a single unit. The interaction between devices may be due to proximity, sharing of components or a combination of both. The assemblies may contain components of air insulated switchgear (AIS) only or a combination of AIS and gas insulated switchgear (GIS), so called mixed technology switchgear (MTS) and may be delivered entirely prefabricated or partially assembled.

It is not possible to define all potential arrangements of compact switchgear assemblies however four examples are shown for information in Annex A.

These compact switchgear assemblies are for indoor and/or outdoor installations in systems having rated voltages above 52 kV and service frequencies of 50 Hz and 60 Hz.

This standard covers the influence on performance of the interactions between devices within compact switchgear assemblies and defines ratings and test procedures for these assemblies.

IEC 62271-1 is applicable if not stated otherwise.

This standard does not apply to switchgear assemblies consisting solely of GIS which are covered by 62271-203.

##### 1.101 Objective

The objective of this standard is to respond to the increasing use of compact switchgear assemblies that perform the functions of a number of separate devices and their controlgear. Numerous arrangements are possible and this standard provides guidance on basic types of assemblies which might be envisaged.

As there are potential interactions between devices within such assemblies, it is necessary to consider the standardization requirements for the assembly in its entirety.

The devices, defined by IEC standards, which may form part of a compact switchgear assembly are listed below:



## Switching devices:

- Circuit-breakers IEC 62271-100
- Disconnectors/Earthing switches IEC 62271-102
- Switches IEC 60265-2
- Disconnecting circuit-breakers IEC 62271-108

## Devices:

- Instrument transformers
  - Current transformers IEC 60044-1, IEC 60044-8
  - Voltage transformers IEC 60044-2, IEC 60044-5, IEC 60044-7
  - Combined transformers IEC 60044-3
- Surge arresters IEC 60099-4
- Bushings IEC 60137
- Insulators IEC 61462, IEC 62155
- Cable connections IEC 62271-209
- Transformer connections IEC 61639

Each switching device, device and their controlgear forming part of a compact switchgear assembly shall comply with the relevant individual standard. If part of the compact switchgear assembly is formed by metal enclosed switchgear devices the requirements of IEC 62271-203 apply.

Compact switchgear assemblies, as defined in this standard, are considered to be a single product with a single serial number and one set of documentation.

## 1.2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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 60044-1, *Instrument transformers – Part 1: Current transformers*

IEC 60044-2, *Instrument transformers – Part 2: Inductive voltage transformers*

IEC 60044-3, *Instrument transformers – Part 3: Combined transformers*

IEC 60044-5, *Instrument transformers – Part 5: Capacitor voltage transformers*

IEC 60044-7, *Instrument transformers – Part 7: Electronic voltage transformers*

IEC 60044-8, *Instrument transformers – Part 8: Electronic current transformers*

IEC 60050-441, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses*

IEC 60099-4, *Surge arresters – Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems*

IEC 60137, *Insulated bushings for alternating voltages above 1 000 V*

IEC 60265-2, *High-voltage switches – Part 2: High-voltage switches for rated voltages of 52 kV and above*

IEC 62271-209, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 209: Cable connections for gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages above 52 kV – Fluid-filled and extruded insulation cables – Fluid-filled and dry-type cable-terminations*

IEC 61462, *Composite hollow insulators – Pressurized and unpressurized insulators for use in electrical equipment with rated voltage greater than 1 000 V – Definitions, test methods, acceptance criteria and design recommendations*

IEC/TR 61639, *Direct connection between power transformers and gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages of 72,5 kV and above*

IEC 61936-1, *Power installations exceeding 1 kV a.c. – Part 1: Common rules*

IEC 62155, *Hollow pressurized and unpressurized ceramic and glass insulators for use in electrical equipment with rated voltages greater than 1 000 V*

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

IEC 62271-100, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 100: High-voltage alternating-current circuit-breakers*

IEC 62271-102, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches*

IEC 62271-108, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 108: High-voltage alternating current disconnecting circuit-breakers for rated voltages of 72,5 kV and above*

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

## **2 Normal and special service conditions**

*Clause 2 of IEC 62271-1 is applicable.*

## **3 Terms and definitions**

For the purposes of this document, the terms and definitions of IEC 60050 (441), IEC 62271-1 and the publications mentioned in 1.2 apply.

### **3.1 General terms**

#### **3.1.101 connected position** (of a removable part)

position of a removable part in which it is fully connected for its intended function

[IEV 441-16-25]

### 3.1.102 disconnected position (of a withdrawable part)

position of a withdrawable part in which an isolating distance or segregation is established in all the circuits of the withdrawable part, that part remaining mechanically attached to the assembly

[IEV 441-16-28]

NOTE 1 The auxiliary circuits may not be disconnected in this position.

NOTE 2 This position may not be one in which it is safe to work on the withdrawn (moved) part.

## 3.2 Compact switchgear assembly

*Subclause 3.2 of IEC 62271-1 is applicable with the following addition:*

A compact switchgear assembly consists of at least one switching device directly connected to, or sharing components with, one or more other devices such that there is an interaction between the functions of the individual devices.

NOTE 1 A compact switchgear assembly may be mounted on one or more structures but it is only intended for installation and operation as a single, complete unit.

NOTE 2 Interaction is the transfer of stresses (e.g. electrical, mechanical and thermal) between the individual devices.

## 4 Rating

*Clause 4 of IEC 62271-1 is partly applicable with the following distinctive features:*

The rating of a compact switchgear assembly and its controlgear comprise the following :

- a) rated voltage ( $U_r$ );
- b) rated insulation level;
- c) rated frequency ( $f_r$ );
- d) rated normal current ( $I_r$ ) (for main circuits);
- e) rated short-time withstand current ( $I_k$ ) (for main and earthing circuits);
- f) rated peak withstand current ( $I_p$ ) (for main and earthing circuits);
- g) rated duration of short-circuit ( $t_k$ );

and as applicable

- h) rated values of the devices of the compact switchgear assembly, including their operating devices (supply voltage and frequency), auxiliary and control equipment.

The ratings of the compact switchgear assembly shall be assigned to ensure that operation of the assembly within its assigned ratings does not expose any individual device to conditions which are outside its rated capabilities.

### 4.1 Rated voltage ( $U_r$ )

*Subclause 4.1 of IEC 62271-1 is applicable with the following addition:*

The compact switchgear assembly shall be demonstrated to be suitable for the rated voltage.

NOTE 1 Devices forming part of the compact switchgear assembly may have individual values of rated voltage in accordance with the relevant standards.

NOTE 2 For the purposes of this standard, the rated voltage ( $U_r$ ) defined in IEC 62271-1 is the rated voltage of the compact switchgear assembly ( $U_r$ ).

#### **4.2 Rated insulation level**

*Subclause 4.2 of IEC 62271-1 and the standards relevant to the components are applicable with the following addition:*

The compact switchgear assembly shall be demonstrated to be suitable for the rated insulation level.

#### **4.3 Rated frequency ( $f_r$ )**

*Subclause 4.3 of IEC 62271-1 is applicable with the following addition:*

The compact switchgear assembly shall be demonstrated to be suitable for the rated frequency.

#### **4.4 Rated normal current ( $I_r$ ) and temperature rise**

*Subclause 4.4 of IEC 62271-1 is applicable with the following addition:*

The compact switchgear assembly and its connections in the main current path shall be demonstrated to be suitable for the rated normal current.

#### **4.5 Rated short-time withstand current ( $I_k$ )**

*Subclause 4.5 of IEC 62271-1 is applicable with the following addition:*

The compact switchgear assembly and its connections in the main current path and the earthing switches shall be demonstrated to be suitable for the rated short-time withstand current.

#### **4.6 Rated peak withstand current ( $I_p$ )**

*Subclause 4.6 of IEC 62271-1 is applicable with the following addition:*

The compact switchgear assembly and its connections in the main current path and the earthing switches shall be demonstrated to be suitable for the rated peak withstand current.

#### **4.7 Rated duration of short circuit ( $t_k$ )**

*Subclause 4.7 of IEC 62271-1 is applicable with the following addition:*

The compact switchgear assembly and its connections in the main current path and the earthing switches shall be demonstrated to be suitable for the rated duration of short-circuit.

#### **4.8 Rated supply voltage of closing and opening devices and of auxiliary and control circuits ( $U_a$ )**

*Subclause 4.8 of IEC 62271-1 and the standards relevant to the devices are applicable.*

#### **4.9 Rated supply frequency of closing and opening devices and of auxiliary circuits**

*Subclause 4.9 of IEC 62271-1 and the standards relevant to the devices are applicable.*

## 5 Design and construction

*Clause 5 of IEC 62271-1 is applicable with the following addition, unless stated otherwise.*

The design of compact switchgear assemblies shall take into account the possible interactions (e.g. electrical, mechanical and thermal) in the performance of the different devices.

In addition to the common clauses listed below, all devices which are part of the compact switchgear assembly shall conform to the design requirements of their relevant IEC standards.

### 5.3 Earthing of switchgear and controlgear

*Subclause 5.3 of IEC 62271-1 is applicable with the following addition:*

#### 5.101 Earthing of compact switchgear assemblies and their controlgear

The compact switchgear assembly shall have either a common earthing terminal or each device shall have its own earthing terminal.

##### 5.101.1 Earthing of the main circuit compact switchgear assemblies

To ensure safety during maintenance, all parts of the main circuit to which access is required or provided shall be capable of being earthed.

Earthing may be made by

- a) earthing switches;
- b) temporary connections.

##### 5.102 Pressure relief devices

Any pressure relief device shall be designed to minimize the danger to an operator carrying out normal operations on the compact switchgear assembly.

### 5.10 Nameplates

*Subclause 5.10 of IEC 62271-1 is applicable with the following addition:*

A common nameplate shall be provided to identify the compact switchgear assembly. It shall, as a minimum, detail the ratings listed in Clause 4 of this standard. The common nameplate shall be clearly readable from the position of local operation side.

For each individual device, a nameplate according to its relevant standard is required where ratings are not detailed on the common nameplate.

### 5.12 Position indication

*Subclause 5.12 of 62271-1 is applicable with the following additions:*

Each position indicator shall clearly indicate the switching device to which it belongs.

#### 5.103 Locking devices for maintenance operation

All switching devices which are intended to be used for earthing purposes shall be lockable in the closed position.

NOTE Temporary locking of circuit-breakers in a closed position prevents the short-circuit interruption function and should be used only when alternative protection is provided.

### 5.104 Movement of pressurized devices

All pressurized devices designed to be moved during normal operation must maintain their original functionality.

NOTE This applies typically to devices such as withdrawable or rotating circuit-breakers, etc.

### 5.105 Isolating distance for maintenance

Access for maintenance of a compact switchgear assembly may be different from that of a conventional bay in a substation due to the close proximity of the devices. Compact switchgear assemblies should be designed taking account of the guidance presented in IEC 61936-1 for personal protective measures.

## 6 Type tests

Clause 6 of IEC 62271-1 and the relevant type-test clauses of the individual standards of the devices as appropriate to the compact switchgear assembly are applicable, unless stated otherwise.

### 6.1 General

*Subclause 6.1 of IEC 62271-1 is applicable with the following addition:*

The aim of the type tests on the compact switchgear assembly is to demonstrate the characteristics of the assembly in its entirety. For a compact switchgear assembly made up of separately type-tested single devices the required tests on the assembly are listed in Table 101.

**Table 101 – Type tests on the compact switchgear assembly**

Type test	Subclause
Dielectric tests	6.2
Radio interference voltage (r.i.v.) test	6.3
Measurement of the resistance of the main circuits	6.4.1
Temperature rise tests	6.5
Short-time withstand and peak withstand current test	6.6
Mechanical and environmental tests	6.101

If individual devices have not been separately type-tested they may be type-tested in the compact switchgear assembly according to their relevant standards. Care should be taken to avoid undue stress on other devices of the assembly. On switching devices of compact switchgear assemblies maintenance between the individual type tests is permitted.

NOTE An individual type test need not be repeated for a design modification, if the manufacturer can demonstrate that this change does not influence the result of that individual type test on the compact switchgear assembly.

Compact switchgear assemblies may consist of various devices in numerous arrangements and it is not possible to define the test conditions for each arrangement. Four examples are shown for information only in Clause AA.3, Figures AA.1, AA.2, AA.3 and AA.4.

As far as practicable, type tests shall be made on the complete compact switchgear assembly. When testing of a complete compact switchgear assembly is not practicable due to test plant limitations, partial combinations of devices may be tested provided that the potential interaction between all devices is tested.

When tests are made on partial combinations of devices, the manufacturer shall prove that the stresses on each device during the tests are not less than those applied to the same device when the entire compact switchgear assembly is tested. The influence of the missing components shall be considered.

### 6.1.1 Grouping of tests

*Subclause 6.1.1 of IEC 62271-1 is applicable for the assembly with the following addition:*

Where the individual devices of the compact switchgear assembly are to be tested separately or have been previously tested as allowed in this subclause, then the number of samples is as required by the relevant individual standards. One additional sample of each device may be used for the tests on the complete compact switchgear assembly, including any additional environmental or pollution testing.

### 6.1.3 Information to be included in type-test reports

*Subclause 6.1.3 of IEC 62271-1 is applicable with the following addition:*

- where a compact switchgear assembly is tested, the identification, including serial numbers as appropriate, of all devices of the compact switchgear assembly, shall be recorded together with the identification of the compact switchgear assembly itself;
- details of the mechanical and electrical connection of the tested compact switchgear assembly to the other parts of the test circuit;
- information on the mounting arrangements used.

## 6.2 Dielectric tests

### 6.2.101 Conditions of compact switchgear assemblies during dielectric tests

If the design of the compact switchgear assembly is such that the disconnecting function can be located in different positions for various service applications, the number of test conditions must be adapted to cover all of the different configurations.

Surge arresters may be replaced by a dielectrically equivalent mock-up.

Current transformer secondaries shall be short-circuited and earthed during dielectric tests.

Voltage transformers may be represented by a dielectrically equivalent replica to avoid saturation of the magnetic circuit of the device when testing the combination.

NOTE Voltage transformers can remain connected for the test when saturation of the voltage transformer is prevented, e.g. by using voltage transformers which are designed for the test voltage or by performing the power frequency testing at a frequency, where saturation does not occur.

When performing tests with the increased voltage for the isolating distance undue stress on other devices of the compact switchgear assembly shall be avoided.

When performing dielectric tests connected devices may be subjected to a higher number of tests as specified for the individual device. The additional tests will not affect the criteria to pass the tests of these devices (see 6.2.4 of IEC 62271-1,)

## 6.3 Radio interference voltage (r.i.v.) test

*Subclause 6.3 of IEC 62271-1 is applicable with the following addition:*

The compact switchgear assembly shall be tested with all switching devices closed and separately with each individual switching device open.

NOTE When all switchgear of the main current path is closed then the earthing switch(es) must be open.

## **6.4 Measurement of the resistance of circuits**

### **6.4.1 Main circuit**

*Subclause 6.4.1 of IEC 62271-1 is applicable with the following addition:*

Measurements shall be made of the resistance of the main circuit of the compact switchgear assembly and of all individual devices that are part of the main circuit, and which have accessible terminations when mounted in the compact switchgear assembly.

NOTE This enables the results to be used by the manufacturer in support of the values and tolerances declared for compact switchgear assemblies of the same type when subjected to routine tests.

The results of the measurements shall be included in the test report and shall include a detailed description of the points of measurements.

## **6.5 Temperature-rise tests**

### **6.5.2 Arrangement of the equipment**

*Subclause 6.5.2 of IEC 62271-1 is applicable with the following addition:*

The temperature-rise test shall, in principle, be performed on a complete compact switchgear assembly to ensure that the influence of all devices is represented.

If temperature-rise tests have been performed previously on individual devices, it is sufficient to only measure the temperature at the terminals of the device during a temperature-rise test on the assembly providing that the following conditions are met:

- the test current is not higher than the value tested with the individual device;
- the temperature-rise measured at the terminals of the individual device does not exceed the maximum value measured during the type test of the individual device.

Due to limitations of the test laboratory, it may not be possible to perform the test on the complete compact switchgear assembly or on a complete pole. In such cases, tests may be performed on combinations of devices thermally equivalent for the current path of the compact switchgear assembly. As indicated above, care should be taken when interpreting the relevance of the test results of such tests.

## **6.6 Short-time withstand current and peak withstand current tests**

### **6.6.1 Arrangement of the switchgear and controlgear and of the test circuit**

*Subclause 6.6.1 of IEC 62271-1 is applicable with the following addition:*

The short-time withstand current and peak withstand current test shall be performed on a complete compact switchgear assembly.

The physical arrangement and the connections to the complete compact switchgear assembly shall be as intended to be used.

Due to limitations of the test laboratory, it may not be possible to perform the test on the complete compact switchgear assembly or on a complete pole. In such cases, the tests may be performed on sections of the compact switchgear assembly with overlapping devices on each side such that all interactions between adjacent devices are tested.

If current transformers have previously been tested in accordance with the relevant product standard then only the primary part needs to be present for these tests. The mechanical



support of the current and voltage transformers have to be present for this test as far they are submitted to the electrodynamic forces.

#### **6.6.4 Conditions of switchgear assembly after test**

*Subclause 6.6.4 of IEC 62271-1 is applicable with the following addition:*

##### **6.6.4.101 Conditions of compact switchgear assembly after test**

Devices which are part of the main circuit shall meet their relevant standards with respect to criteria to pass the tests.

After the test, the compact switchgear assembly shall show no significant deterioration and shall be capable of operating normally, carrying its rated normal current continuously without exceeding the temperature-rise limits specified in IEC 62271-1, Table 3, and withstanding the voltage specified for the dielectric tests.

#### **6.101 Mechanical and environmental tests**

##### **6.101.1 Miscellaneous provisions for mechanical and environmental tests**

Mechanical and environmental tests shall be performed on all switching devices that form part of the compact switchgear assembly. Each separate device test shall be performed in accordance with the relevant individual standard. In principle, the tests should be performed on the compact switchgear assembly, to ensure that the influence of all elements is represented, unless it is proven that there is no interaction between the individual devices.

The tests on individual switching devices may be performed in accordance with different mechanical endurance classes as long as each switching device is assigned to the relevant class and the nameplate and test reports record these classes. If two or more identical switching devices are incorporated into the compact switchgear assembly (for example, two disconnectors), the tests may be performed on only one of these devices, provided that the adjacent devices are the same, the interaction and common components shared between adjacent devices are the same and the devices are identical in construction, linkage system, position, terminal connection and use the same type of operating device.

The tests may be performed on a single pole providing that the test stresses are no more favourable than testing the complete multipole assembly, that each pole is actuated by a separate operating mechanism(s) and that each pole is mounted on its own independent support(s).

If a switching device is mechanically integrated with another, e.g. a combination as given in Figure AA.3 in which a circuit-breaker is mechanically integrated into the disconnecting function, the mechanical and environmental tests shall be performed on the complete combination.

When a circuit-breaker is a withdrawable unit, which uses the space between the fixed terminals and the circuit-breaker terminals as the isolating distance (disconnecting function), separate mechanical operation tests shall be performed on the circuit-breaker and on the disconnecting function in accordance with the relevant device standards.

When a circuit-breaker creates the isolating distance (disconnecting function) by rotation of the complete circuit-breaker, separate mechanical operation tests shall be performed on the circuit-breaker and on the disconnecting function in accordance with the relevant device standards.

The condition of the auxiliary and control equipment of the compact switchgear assembly during and after the mechanical and environmental tests shall be in accordance with 6.101.1.5 of IEC 62271-100.

### **6.101.2 Mechanical operation tests at ambient temperature**

Mechanical operation tests at ambient air temperature are applicable to circuit-breakers, disconnecting circuit-breakers, switches, disconnectors (or disconnecting functions) and earthing switches in accordance with their relevant standards. The mechanical verification tests specified for each switching device shall be done after all the mechanical operation tests have been finished. The condition of all other devices shall be verified in accordance with the related product standards, see 1.101.

All switching devices fitted with interlocks shall be submitted to 50 operating cycles in order to check the operation of the associated interlocks. Before each operation the interlocks shall be set in the position intended to prevent the operation of the switching devices and one attempt shall then be made to operate each switching device. During these tests only normal operating forces shall be employed and no adjustment shall be made to the switching devices or interlocks.

### **6.101.3 Low and high temperature tests**

Low and high temperature tests are applicable to circuit-breakers, disconnecting circuit-breakers, switches, disconnectors (or disconnecting functions) and earthing switches in accordance with their relevant standards.

Devices such as current transformers, voltage transformers and surge arresters need not be included in low and high temperature tests unless they are assembled in such a way that they form part of any switching device or contact systems (e.g. fixed contact of a disconnector).

Due to dimensional limitations of the climatic chamber of the laboratory, it may not be possible to perform the test on the complete compact switchgear assembly or a complete pole. In such cases, tests may be performed on a representative combination of devices.

### **6.101.4 Operation under severe ice conditions**

Operation under severe ice conditions is applicable to circuit-breakers, disconnecting circuit-breakers, switches, disconnectors (or disconnecting functions) and earthing switches intended for outdoor service, having moving external parts and for which a class of 10 mm or 20 mm of ice thickness is specified. A compact switchgear assembly shall fulfil the requirements of the relevant individual standards for the devices.

Devices like current transformers, voltage transformers and surge arresters need not be included in tests under severe ice conditions unless they are assembled in such a way that they form part of a switching device or contact system (e.g. fixed contact of a disconnector).

Due to dimensional limitations of the climatic chamber of the laboratory, it may not be possible to perform the test on the complete compact switchgear assembly or a complete pole. In such cases, tests may be performed on a representative combination of devices.

### **6.101.5 Static terminal load test**

The static terminal load test shall demonstrate that all switching devices operate correctly when loaded by stresses resulting from ice, wind and connected conductors.

If devices are affected by the terminal load connected to the conductor of the compact switchgear assembly, tests are required according to the relevant standard of the affected device or as agreed between user and manufacturer.

The manufacturer may use calculations to prove the static load withstand capability of the compact switchgear assembly. In such case, tests need not be performed.

## 7 Routine tests

Each device of the compact switchgear assembly shall be tested according to Clause 7 of IEC 62271-1 and according to the relevant IEC publications for the devices, unless otherwise stated. These tests may be performed either in the factory or on site.

### 7.1 Dielectric test on the main circuit

*Subclause 7.1 of IEC 62271-1 is applicable with the following addition:*

Some parts may be disconnected for the tests, because of their effect on voltage limitation, such as

- voltage transformers;
- surge arresters and protective spark gaps.

NOTE Voltage transformers can remain connected for the test when saturation of the voltage transformer is prevented, e.g. by using voltage transformers which are designed for the test voltage or by performing the power frequency testing at a frequency, where saturation does not occur.

### 7.2 Tests on auxiliary and control circuits

*Subclause 7.2 of IEC 62271-1 is applicable.*

### 7.3 Measurement of the resistance of the main circuit

*Subclause 7.3 of IEC 62271-1 is applicable with the following additions:*

Measurements of the resistances of all devices that are part of the main circuit, and that allow access to their terminals, shall be made. The results of the measurements, including a description of the points of measurement, shall be included in the routine test report.

#### 7.101 Functional tests on auxiliary and control circuits

A functional test of all low voltage circuits shall be made to verify the proper functioning of auxiliary and control circuits of, and between, the switching devices of a compact switchgear assembly.

## 8 Guide to the selection of switchgear and controlgear

### 8.101 Guide to the selection of compact switchgear assemblies

#### 8.101.1 General

A compact switchgear assembly for a given application is best selected by considering first the combination of device functions required and then, as with circuit-breakers, by considering the individual rated values required by load and fault conditions.

The complete list of rated characteristics is given in Clause 4 of this standard and in the individual standards for the devices. However, when selecting a compact switchgear assembly, these may be altered or added to.

Other parameters to be considered are also identified within the individual device standards. When selecting a compact switchgear assembly, however, these may also be altered or added to, e.g. for use at high altitudes.

## **9 Information to be given with enquiries, tenders and orders**

*Clause 9 of IEC 62271-1 is applicable with the following addition:*

The requirements of the standards for the individual devices apply with the following additions:

When enquiring for, or ordering, a compact switchgear assembly, the following particulars should be supplied by the enquirer:

- a) the combination of functions and the series arrangement required, e.g. circuit-breaker with disconnecter on either side and earthing-switch on one side, the side to be connected to the out-going circuit;
- b) the particulars of the system connection, including proximity to other switchgear, transformers etc. (the particulars of the system are required but identified under other standards);
- c) service conditions as required by the device standards but with special reference to the possible interaction between elements of the device and other switchgear devices in the proximity of the device, e.g. water run-off, spray and wind direction where pollution accumulation and natural cleaning may be significant considerations.

In tenders information about operation, permissible sequences of operation and maintenance should be provided.

## **10 Transport, storage, installation, operation and maintenance**

### **10.1 Conditions during transport, storage and installation**

*Subclause 10.1 of IEC 62271-1 and the relevant IEC publications for the devices are applicable.*

### **10.2 Installation**

*Subclause 10.2 of IEC 62271-1 and the relevant IEC publications for the devices are applicable with the following addition:*

Where necessary, checks shall confirm the correct re-assembly.

### **10.3 Operation**

*Subclause 10.3 of IEC 62271-1 and the relevant IEC publications for the devices are applicable.*

### **10.4 Maintenance**

*Subclause 10.4 of IEC 62271-1 and the relevant IEC publications for the devices are applicable with the following addition:*

NOTE Maintenance of a compact switchgear assembly may require a different procedure from that employed within a conventional substation design.

## **11 Safety**

*Clause 11 of IEC 62271-1 and the relevant IEC publications for the devices are applicable.*

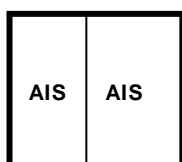
## Annex AA (informative)

### Explanations of compact switchgear assemblies

#### AA.1 Explanation of the scope of compact switchgear assemblies

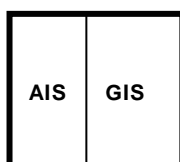
Compact switchgear assemblies consist either of components of air-insulated switchgear (AIS) or of a combination of air-insulated switchgear and gas-insulated switchgear (GIS), so called mixed technology switchgear (MTS). Pure GIS is covered by IEC 62271-203 and not by this standard. All this is illustrated by the examples below.

**Combination of  
AIS**



Standard  
applicable

**Combination of  
AIS and GIS  
(MTS)**



Standard  
applicable

**Pure GIS**



Standard not  
applicable

IEC 2345/07

#### AA.2 Explanation of mixed technologies switchgear (MTS)

This clause describes the mixed technologies switchgear namely using the following characteristics:

Insulation considerations

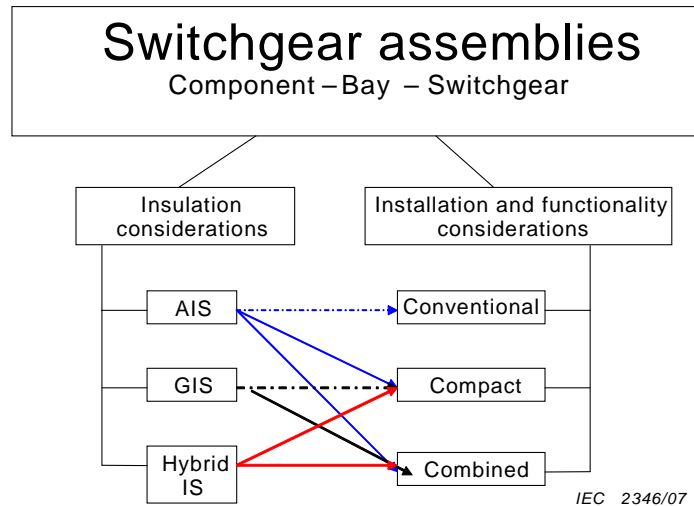
- air insulated switchgear (AIS)
- gas insulated switchgear (GIS)
- hybrid insulated switchgear (Hybrid IS)

NOTE 1 In the abbreviations GIS and AIS, the “S” is often read as “substation”. In this annex, the IEC definition is used, where the “S” is read as switchgear.

NOTE 2 Hybrid insulated switchgear comprises a mix of AIS and GIS.

Design (installation) and functionality

- conventional
- compact
- combined function



Mixed technologies switchgear (MTS) concerns the following combinations:

- AIS in compact and/or combined design
- GIS in combined design
- Hybrid IS in compact and/or combined design

assembled together and using a common structure in order to minimize the installation time.

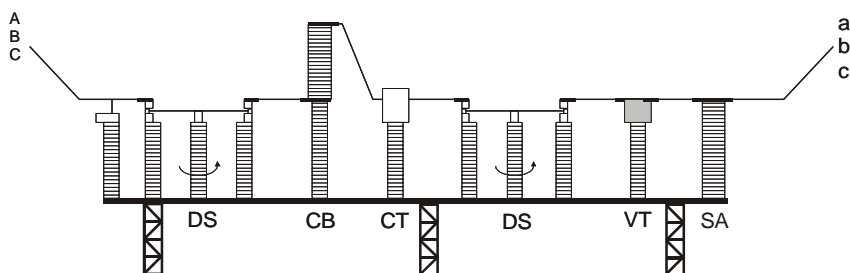
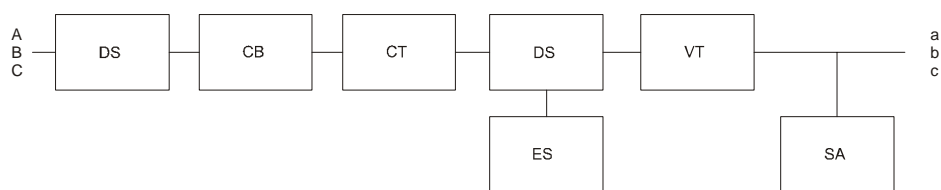
Mixed technology switchgear (MTS) can be described as follows:

Switchgear assemblies which incorporate a mixture of the insulating characteristics of both AIS and GIS and/or which implements traditionally discrete functions (devices) in a compact and/or combined design in such a way that they can no longer be considered for the purposes of design and testing, in isolation.

### AA.3 Examples of compact switchgear assemblies

The following examples illustrate some possible compact switchgear assemblies. Since there are many possible solutions the types shown below are for indicative purposes only. Compact switchgear assemblies may consist of air-insulated devices, gas-insulated devices or combination of both.

- Type 1: Assembly of independently operated switching devices and/or devices which are connected by short connecting parts on a common base frame (similar to a conventional substation design).
- Type 2: Assembly of independently operated switching devices and/or devices sharing parts of the neighbouring switching device or device.
- Type 3: Assembly of independently operated switching devices and/or devices being integrated in another switching device.

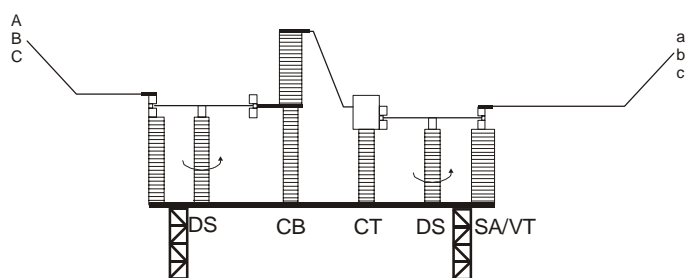
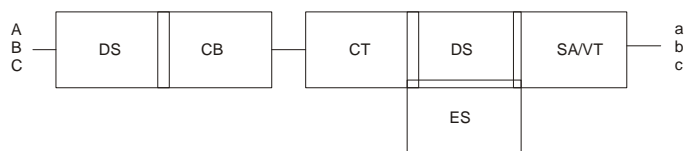


IEC 2347/07

**Key**

- DS Disconnector
- DS1a Part a of disconnector 1
- DS1b Part b of disconnector 1
- CB Circuit-breaker
- ES Earthing switch
- CT Current transformer
- VT Voltage transformer
- SA Surge arrester

**Figure AA.1 – Example for type 1**

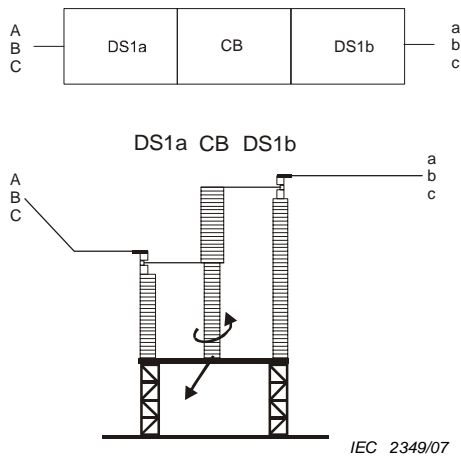


IEC 2348/07

**Key**

- DS Disconnector
- DS1a Part a of disconnector 1
- DS1b Part b of disconnector 1
- CB Circuit-breaker
- ES Earthing switch
- CT Current transformer
- VT Voltage transformer
- SA Surge arrester

**Figure AA.2 – Example for type 2**

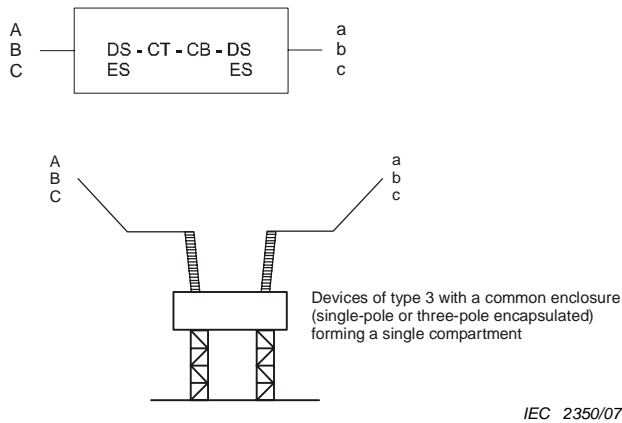


IEC 2349/07

**Key**

- DS Disconnector
- DS1a Part a of disconnector 1
- DS1b Part b of disconnector 1
- CB Circuit-breaker
- ES Earthing switch
- CT Current transformer
- VT Voltage transformer
- SA Surge arrester

**Figure AA.3 – Example for type 3**



IEC 2350/07

**Key**

- DS Disconnector
- DS1a Part a of disconnector 1
- DS1b Part b of disconnector 1
- CB Circuit-breaker
- ES Earthing switch
- CT Current transformer
- VT Voltage transformer
- SA Surge arrester

**Figure AA.4 – Example for type 3**



## **Bibliography**

IEC 60044-6, *Instrument transformers – Part 6: Requirements for protective current transformers for transient performance*

IEC 60516: 1975, *A modular instrumentation system for data handling; CAMAC system*

IEC 62063, *High-voltage switchgear and controlgear – The use of electronic and associated technologies in auxiliary equipment of switchgear and controlgear*

IEC 62271-300, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 300: Seismic qualification of alternating current circuit-breakers*

IEC 62271-2, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Seismic qualification for rated voltages of 72,5 kV and above*

---

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	26
1 Généralités.....	28
1.1 Domaine d'application .....	28
1.2 Références normatives.....	29
2 Conditions normales et spéciales de service .....	30
3 Termes et définitions .....	30
3.1 Termes généraux .....	30
3.2 Ensemble d'appareillages compact.....	31
4 Caractéristiques assignées.....	31
4.1 Tension assignée ( $U_r$ ) .....	31
4.2 Niveau d'isolement assigné .....	32
4.3 Fréquence assignée ( $f_r$ ).....	32
4.4 Courant assigné en service continu ( $I_r$ ) et échauffement.....	32
4.5 Courant de courte durée admissible assigné ( $I_k$ ) .....	32
4.6 Valeur de crête du courant admissible assigné ( $I_p$ ) .....	32
4.7 Durée de court-circuit assignée ( $t_k$ ) .....	32
4.8 Tension assignée d'alimentation des dispositifs de fermeture et d'ouverture et des circuits auxiliaires et de commande ( $U_a$ ) .....	32
4.9 Fréquence assignée d'alimentation des dispositifs de fermeture et d'ouverture et des circuits auxiliaires.....	33
5 Conception et construction .....	33
5.3 Raccordement à la terre de l'appareillage.....	33
5.101 Raccordement à la terre des ensembles d'appareillages compacts et de leur appareillage de commande .....	33
5.102 Limiteurs de pression .....	33
5.10 Plaques signalétiques.....	33
5.12 Indicateur de position .....	34
5.103 Appareils de verrouillage pour la maintenance.....	34
5.104 Déplacement des appareils sous pression .....	34
5.105 Distance de sectionnement pour la maintenance .....	34
6 Essais de type.....	34
6.1 Généralités.....	34
6.2 Essais diélectriques.....	36
6.3 Essai de tension de perturbation radioélectrique.....	36
6.4 Mesurage de la résistance des circuits .....	36
6.5 Essais d'échauffement.....	37
6.6 Essais au courant de courte durée admissible et à la valeur de crête du courant admissible.....	37
6.101 Essais mécaniques et d'environnement .....	38
7 Essais individuels de série .....	40
7.1 Essais diélectriques du circuit principal.....	40
7.2 Essais des circuits auxiliaires et de commande .....	40
7.3 Mesurage de la résistance du circuit principal.....	40
7.101 Essais fonctionnels sur les circuits auxiliaires et de commande .....	40
8 Guide pour le choix de l'appareillage .....	40
8.101 Guide pour le choix des ensembles d'appareillage compact.....	40

9	Renseignements à donner dans les appels d'offres, les soumissions et les commandes.....	41
10	Transport, stockage, installation, manœuvre et maintenance.....	41
10.1	Conditions à respecter pendant le transport, le stockage et l'installation .....	41
10.2	Installation .....	41
10.3	Fonctionnement.....	41
10.4	Maintenance.....	41
11	Sécurité.....	42
	Annexe AA (informative) Explications concernant les ensembles d'appareillages compacts .....	43
	Bibliographie.....	47
	Figure AA.1 – Exemple pour le type 1 .....	45
	Figure AA.2 – Exemple pour le type 2 .....	45
	Figure AA.3 – Exemple pour le type 3 .....	46
	Figure AA.4 – Exemple pour le type 3 .....	46
	Tableau 101 – Essais de type sur un ensemble d'appareillages compact.....	35

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## APPAREILLAGE À HAUTE TENSION –

### Partie 205: Ensembles d'appareillages compacts de tensions assignées supérieures à 52 kV

#### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI 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 Norme internationale CEI 62271-205 a été établie par le sous-comité 17C: Ensembles d'appareillages à haute tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

Cette norme doit être lue conjointement avec la CEI 62271-1, première édition, à laquelle elle fait référence et qui est applicable sauf spécification particulière. Pour faciliter le repérage des exigences correspondantes, cette norme utilise une numérotation identique des articles et des paragraphes à celle de la CEI 62271-1. Les modifications à ces articles et paragraphes sont indiquées sous la même numérotation, alors que les paragraphes additionnels sont numérotés à partir de 101.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
17C/418/FDIS	17C/423/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

## APPAREILLAGE À HAUTE TENSION –

### Partie 205: Ensembles d'appareillages compacts de tensions assignées supérieures à 52 kV

#### 1 Généralités

##### 1.1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62271 s'applique aux ensembles d'appareillages compacts comprenant au moins un appareil de connexion directement connecté à, ou partageant des composants avec, un ou plusieurs appareils tel(s) qu'il existe une interaction entre les fonctions des appareils individuels. De tels ensembles sont constitués des appareils définis en 1.101, ils sont conçus, essayés et fournis pour être utilisés comme une seule unité. L'interaction entre les appareils peut être due à la proximité, au partage de composants ou à une combinaison des deux. Les ensembles peuvent comprendre des composants d'appareillages isolés à l'air (*Air Insulated Switchgear - AIS*) uniquement ou une combinaison d'AIS et d'appareillages à isolation gazeuse (*Gas Insulated Switchgear - GIS*), désignée sous le terme appareillage à technologie mixte (*Mixed Technology Switchgear - MTS*), ils peuvent être livrés entièrement préfabriqués ou partiellement assemblés.

Il est impossible de définir tous les montages envisageables des ensembles d'appareillages compacts, néanmoins quatre exemples sont donnés pour information à l'Annexe AA.

Ces ensembles d'appareillages compacts sont destinés aux installations intérieures et/ou extérieures des réseaux électriques de tensions assignées supérieures à 52 kV et de fréquences de services de 50 Hz et 60 Hz.

La présente norme couvre l'influence exercée sur les performances par les interactions entre les appareils à l'intérieur des ensembles d'appareillages compacts et définit les caractéristiques assignées et les procédures d'essai pour ces ensembles.

Sauf indication contraire, la CEI 62271-1 est applicable.

La présente norme ne s'applique pas aux ensembles d'appareillages constitués uniquement de GIS car ceux-ci sont couverts par la CEI 62271-203.

##### 1.101 Objectif

L'objectif de la présente norme est de répondre à l'utilisation croissante des ensembles d'appareillages compacts qui assurent les fonctions de différents appareils individuels et de leur appareillage de commande. De nombreux agencements sont possibles et la présente norme donne des lignes directrices concernant les types fondamentaux d'ensembles qui pourraient être envisagés.

Comme des interactions sont possibles entre appareils à l'intérieur de tels ensembles, il est nécessaire de prendre en compte les exigences de normalisation de l'ensemble dans son intégralité.

Les appareils définis par les normes CEI qui peuvent faire partie d'un ensemble d'appareillages compact sont indiqués ci-dessous:

Appareils de connexion

- Disjoncteurs CEI 62271-100

- Sectionneurs/Sectionneurs de terre CEI 62271-102
- Interrupteurs CEI 60265-2
- Disjoncteurs sectionneurs CEI 62271-108

#### Appareils:

- Transformateurs de mesure
  - Transformateurs de courant CEI 60044-1, CEI 60044-8
  - Transformateurs de tension CEI 60044-2, CEI 60044-5, CEI 60044-7
  - Transformateurs combinés CEI 60044-3
- Parafoudres CEI 60099-4
- Traversées CEI 60137
- Isolateurs CEI 61462, CEI 62155
- Raccordements de câbles CEI 62271-209
- Raccordements entre transformateurs CEI 61639

Chaque appareil de connexion, chaque appareil et son appareillage de commande faisant partie d'un ensemble d'appareillages compact doit être conforme à la norme individuelle applicable. Si une partie de l'ensemble d'appareillages compact est formée par des appareillages sous enveloppe métallique, les exigences de la CEI 62271-203 s'appliquent.

Les ensembles d'appareillages compacts tels qu'ils sont définis dans la présente norme sont considérés comme des produits individuels avec un numéro de série individuel et une documentation propre.

## 1.2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. En ce qui concerne les références non datées, la dernière édition du document référencé (y compris tout amendement) s'applique.

CEI 60044-1, *Transformateurs de mesure – Partie 1: Transformateurs de courant*

CEI 60044-2, *Transformateurs de mesure – Partie 2: Transformateurs inductifs de tension*

CEI 60044-3, *Transformateurs de mesure – Partie 3: Transformateurs combinés*

CEI 60044-5, *Transformateurs de mesure – Partie 5: Transformateurs condensateurs de tension*

CEI 60044-7, *Transformateurs de mesure – Partie 7: Transformateurs de tension électroniques*

CEI 60044-8, *Transformateurs de mesure – Partie 8: Transformateurs de courant électroniques* (disponible en anglais seulement)

CEI 60050-441, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 441:Appareillage et fusibles*

CEI 60099-4, *Parafoudres – Partie 4:Parafoudres à oxyde métallique sans éclateurs pour réseaux à courant alternatif*

CEI 60137, *Traversées isolées pour tensions alternatives supérieures à 1 000 V*

CEI 60265-2, *Interrupteurs à haute tension – Partie 2: Interrupteurs à haute tension de tension assignée égale ou supérieure à 52 kV*

CEI 62271-209, *Appareillage à haute tension – Partie 209: Raccordement de câbles pour appareillage sous enveloppe métallique à isolation gazeuse de tension assignée supérieure à 52 kV – Câbles remplis d'un fluide ou à isolation extrudée – Extrémité de câble sèche ou remplie d'un fluide*

CEI 61462, *Isolateurs composites creux – Isolateurs avec ou sans pression interne pour utilisation dans les appareillages électriques de tension nominales supérieures à 1 000 V – Définitions, méthodes d'essais, critères d'acceptation et recommandations de conception*

CEI/TR 61639, *Raccordements directs entre transformateurs de puissance et appareillage sous enveloppe métallique à isolation gazeuse pour des tensions assignées égales ou supérieures à 72,5 kV*

CEI 61936-1, *Installations électriques en courant alternatif de puissance supérieure à 1 kV – Partie 1: Règles communes*

CEI 62155, *Isolateurs creux avec ou sans pression interne, en matière céramique ou en verre, pour utilisation dans des appareillages prévus pour des tensions nominales supérieures à 1 000 V*

CEI 62271-1, *Appareillage à haute tension – Partie 1: Spécifications communes*

CEI 62271-100, *Appareillage à haute tension – Partie 100: Disjoncteurs à courant alternatif à haute tension*

CEI 62271-102, *Appareillage à haute tension – Partie 102: Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif*

CEI 62271-108, *Appareillage à haute tension – Partie 108: Disjoncteurs-sectionneurs à courant alternatif à haute tension de tensions assignées supérieures ou égales à 72,5 kV*

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

## **2 Conditions normales et spéciales de service**

*L'Article 2 de la CEI 62271-1 est applicable.*

## **3 Termes et définitions**

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de la CEI 60050(441), de la CEI 62271-1 et des publications mentionnées en 1.2 s'appliquent.

### **3.1 Termes généraux**

#### **3.1.101 position raccordée (d'une partie amovible)**

position occupée par une partie amovible quand elle est entièrement connectée pour la fonction à laquelle elle est destinée

[VEI 441-16-25]



### 3.1.102 position de sectionnement (d'une partie débrochable)

position d'une partie débrochable dans laquelle une distance de sectionnement est établie ou un cloisonnement métallique est mis en place dans les circuits de la partie débrochable, cette partie restant mécaniquement reliée à l'ensemble

[VEI 441-16-28]

NOTE 1 Les circuits auxiliaires peuvent rester branchés dans cette position.

NOTE 2 Cette position ne peut pas être une de celles dans laquelle il est sûr de travailler sur partie débrochée (retirée).

### 3.2 Ensemble d'appareillages compact

*Le paragraphe 3.2 de la CEI 62271-1 est applicable avec l'ajout suivant:*

Un ensemble d'appareillages compact comprend au moins un appareil de connexion directement connecté à, ou partageant des composants avec, un ou plusieurs appareils tel(s) qu'il existe une interaction entre les fonctions des appareils individuels.

NOTE 1 Un ensemble d'appareillages compact peut être monté sur une ou plusieurs structures mais il est uniquement destiné à être installé et utilisé comme une unité individuelle complète.

NOTE 2 Une interaction est le transfert de contraintes (par exemple électriques, mécaniques et thermiques) entre les appareils individuels.

## 4 Caractéristiques assignées

*L'Article 4 de la CEI 62271-1 ne s'applique que partiellement avec les particularités suivantes:*

Les caractéristiques assignées d'un ensemble d'appareillages compact et de ses appareillages de commande englobent ce qui suit:

- a) la tension assignée ( $U_r$ ) ;
  - b) le niveau d'isolement assigné ;
  - c) la fréquence assignée ( $f_r$ ) ;
  - d) le courant assigné en service continu ( $I_r$ ) (pour les circuits principaux) ;
  - e) le courant de courte durée admissible assigné ( $I_k$ ) (pour les circuits principaux et les circuits de mise à la terre) ;
  - f) la valeur de crête du courant admissible assigné ( $I_p$ ) (pour les circuits principaux et les circuits de mise à la terre) ;
  - g) la durée admissible assignée du courant de court-circuit ( $t_k$ ) ;
- et si applicable
- h) les valeurs assignées des appareils de l'ensemble d'appareillages compact y compris leurs organes de commande (tension et fréquence d'alimentation) et leurs matériels auxiliaires et de commande.

Les caractéristiques assignées de l'ensemble d'appareillages compact doivent être attribuées pour assurer que le fonctionnement de l'ensemble dans les limites des valeurs assignées n'expose aucun appareil individuel à des conditions dépassant ses capacités assignées.

### 4.1 Tension assignée ( $U_r$ )

*Le paragraphe 4.1 de la CEI 62271-1 est applicable avec l'ajout suivant:*

Il doit être démontré que l'ensemble d'appareillages compact est adapté à la tension assignée.

NOTE 1 Les appareils faisant partie de l'ensemble d'appareillages compact peuvent avoir leurs propres valeurs de tension assignée conformément aux normes applicables.

NOTE 2 Pour les besoins de la présente norme, la tension assignée ( $U_r$ ) définie dans la CEI 62271-1 est la tension assignée de l'ensemble d'appareillages compact ( $U_r$ ).

#### **4.2 Niveau d'isolement assigné**

*Le paragraphe 4.2 de la CEI 62271-1 et les normes appropriées aux composants sont applicables avec l'ajout suivant:*

Il doit être démontré que l'ensemble d'appareillages compact est adapté au niveau d'isolement assigné.

#### **4.3 Fréquence assignée ( $f_r$ )**

*Le paragraphe 4.3 de la CEI 62271-1 est applicable avec l'ajout suivant:*

Il doit être démontré que l'ensemble d'appareillages compact est adapté à la fréquence assignée.

#### **4.4 Courant assigné en service continu ( $I_r$ ) et échauffement**

*Le paragraphe 4.4 de la CEI 62271-1 est applicable avec l'ajout suivant:*

Il doit être démontré que l'ensemble d'appareillages compact et ses connexions dans le circuit principal sont adaptés au courant assigné en service continu.

#### **4.5 Courant de courte durée admissible assigné ( $I_k$ )**

*Le paragraphe 4.5 de la CEI 62271-1 est applicable avec l'ajout suivant:*

Il doit être démontré que l'ensemble d'appareillages compact et ses connexions dans le circuit principal ainsi que les sectionneurs de terre sont adaptés au courant de courte durée admissible assigné.

#### **4.6 Valeur de crête du courant admissible assigné ( $I_p$ )**

*Le paragraphe 4.6 de la CEI 62271-1 est applicable avec l'ajout suivant:*

Il doit être démontré que l'ensemble d'appareillages compact et ses connexions dans le circuit principal ainsi que les sectionneurs de terre sont adaptés à la valeur de crête du courant admissible assigné.

#### **4.7 Durée de court-circuit assignée ( $t_k$ )**

*Le paragraphe 4.7 de la CEI 62271-1 est applicable avec l'ajout suivant:*

Il doit être démontré que l'ensemble d'appareillages compact et ses connexions dans le circuit principal ainsi que les sectionneurs de terre sont adaptés à la durée de court-circuit assignée.

#### **4.8 Tension assignée d'alimentation des dispositifs de fermeture et d'ouverture et des circuits auxiliaires et de commande ( $U_a$ )**

*Le paragraphe 4.8 de la CEI 62271-1 et les normes concernant les appareils sont applicables.*

#### **4.9 Fréquence assignée d'alimentation des dispositifs de fermeture et d'ouverture et des circuits auxiliaires**

*Le paragraphe 4.9 de la CEI 62271-1 et les normes concernant les appareils sont applicables.*

### **5 Conception et construction**

*L'Article 5 de la CEI 62271-1 est applicable avec l'ajout suivant, sauf indication contraire.*

La conception des ensembles d'appareillages compacts doit prendre en compte les interactions possibles (par exemple électriques, mécaniques et thermiques) sur les performances des différents appareils.

En plus des articles communs ci-dessous, tous les appareils qui font partie d'un ensemble d'appareillages compact doivent être conformes aux exigences de conception des normes CEI qui leur sont applicables.

#### **5.3 Raccordement à la terre de l'appareillage**

*Le paragraphe 5.3 de la CEI 62271-1 est applicable avec les ajouts suivants:*

##### **5.101 Raccordement à la terre des ensembles d'appareillages compacts et de leur appareillage de commande**

L'ensemble d'appareillages compact doit posséder une borne de mise à la terre commune, si ce n'est pas le cas, chaque appareil doit posséder sa propre borne de mise à la terre.

##### **5.101.1 Raccordement à la terre du circuit principal des ensembles d'appareillages compacts**

Pour assurer la sécurité pendant la maintenance, tous les éléments du circuit principal nécessitant ou pourvu d'un accès, doivent pouvoir être raccordés à la terre.

Ce raccordement à la terre peut être réalisé avec

- a) des sectionneurs de terre ;
- b) des connexions temporaires.

##### **5.102 Limiteurs de pression**

Tout limiteur de pression doit être conçu pour minimiser le danger pour un opérateur effectuant des manœuvres normales sur l'ensemble d'appareillages compact.

#### **5.10 Plaques signalétiques**

*Le paragraphe 5.10 de la CEI 62271-1 est applicable avec l'ajout suivant:*

Une plaque signalétique commune doit être fournie pour identifier l'ensemble d'appareillages compact. Elle doit au minimum donner le détail des caractéristiques indiquées à l'Article 4 de la présente norme. La plaque signalétique commune doit être clairement lisible à partir de l'emplacement des organes de commandes locales.

Pour chaque appareil individuel, une plaque signalétique conforme à la norme applicable est exigée lorsque les caractéristiques assignées ne sont pas données sur la plaque signalétique commune.

## **5.12 Indicateur de position**

*Le paragraphe 5.12 de la CEI 62271-1 est applicable avec les ajouts suivants:*

Chaque indicateur de position doit clairement indiquer l'appareil de connexion auquel il appartient.

### **5.103 Appareils de verrouillage pour la maintenance**

Tous les appareils de connexion qui sont destinés à être utilisés à des fins de mise à la terre doivent pouvoir être verrouillés en position fermée.

NOTE Le verrouillage temporaire des disjoncteurs en position fermée empêche la fonction d'interruption du court-circuit, il convient de l'utiliser uniquement si une protection alternative est fournie.

### **5.104 Déplacement des appareils sous pression**

Il faut que tous les appareils sous pression conçus pour être déplacés en fonctionnement normal conservent leur fonctionnalité d'origine.

NOTE Ceci s'applique normalement aux appareils tels que les disjoncteurs débouchables et rotatifs, etc.

### **5.105 Distance de sectionnement pour la maintenance**

L'accès pour maintenance à un ensemble d'appareillages compact peut être différent de celui d'une travée conventionnelle dans un poste en raison de la proximité des appareils. Il convient de concevoir les ensembles d'appareillages compacts en tenant compte des lignes directrices présentées dans la CEI 61936-1 en ce qui concerne les mesures de protection des personnes.

## **6 Essais de type**

L'Article 6 de la CEI 62271-1 ainsi que les articles des normes individuelles concernant les essais de type des appareils utilisés pour l'ensemble d'appareillages compact, sont applicables sauf indication contraire.

### **6.1 Généralités**

*Le paragraphe 6.1 de la CEI 62271-1 est applicable avec l'ajout suivant:*

Le but des essais de type sur les ensembles d'appareillages compacts est de démontrer les caractéristiques de l'ensemble dans son intégralité. Pour un ensemble d'appareillages compact constitué d'appareils individuels soumis aux essais de type séparément, les essais exigés sur l'ensemble sont donnés dans le Tableau 101.

**Tableau 101 – Essais de type sur un ensemble d'appareillages compact**

Essais de type	Paragraphe
Essais diélectriques	6.2
Essai de tension de perturbation radioélectrique	6.3
Mesurage de la résistance des circuits principaux	6.4.1
Essais d'échauffement	6.5
Essais au courant de courte durée et à la valeur de crête du courant admissible	6.6
Essais mécaniques et d'environnement	6.101

Si les appareils individuels n'ont pas été soumis séparément aux essais de type, ils peuvent être soumis aux essais de type dans l'ensemble d'appareillages compact conformément aux normes applicables. Il convient de veiller à éviter des contraintes indues sur d'autres appareils de l'ensemble. Les opérations de maintenance sont autorisées entre les essais individuels de type sur les appareils de connexion des ensembles d'appareillages compacts.

NOTE Il n'est pas nécessaire de répéter un essai particulier à la suite d'une modification de conception, si le fabricant peut démontrer que cette modification n'a pas d'influence sur le résultat de cet essai de type individuel sur l'ensemble d'appareillages compact.

Les ensembles d'appareillages compacts peuvent être constitués de différents appareils qui peuvent être installés de nombreuses façons différentes et il n'est pas possible de définir les conditions d'essai pour chaque installation. Quatre exemples sont donnés, à titre d'information uniquement, à l'Article AA.3, Figures AA.1, AA.2, AA.3 et AA.4.

Si cela est réalisable en pratique, les essais de type peuvent être effectués sur l'ensemble d'appareillages compact. Lorsqu'il n'est pas possible de soumettre l'ensemble d'appareillages compact complet aux essais en raison des limites de l'installation d'essai, des combinaisons partielles d'appareils peuvent être soumises aux essais sous réserve que l'interaction potentielle entre tous les appareils soit soumise aux essais.

Lorsque les essais sont réalisés sur des combinaisons partielles d'appareils, le fabricant doit prouver que les contraintes sur chaque appareil au cours des essais ne sont pas inférieures à celles appliquées au même appareil lorsque l'ensemble d'appareillages compact complet est soumis aux essais. L'influence des composants manquants doit être prise en compte.

### 6.1.1 Groupement des essais

*Le paragraphe 6.1.1 de CEI 62271-1 s'applique pour l'ensemble avec les ajouts suivants:*

Lorsque les appareils individuels de l'ensemble d'appareillages compact doivent être soumis aux essais séparément ou ont été soumis aux essais au préalable comme cela est admis dans le présent paragraphe, le nombre d'échantillons est celui exigé par les normes individuelles applicables. Un échantillon supplémentaire de chaque appareil peut être utilisé pour les essais sur l'ensemble d'appareillages compact complet y compris pour les essais supplémentaires d'environnement ou de pollution.

### 6.1.3 Informations à inclure dans les rapports d'essais de type

*Le paragraphe 6.1.3 de la CEI 62271-1 est applicable avec l'ajout suivant:*

- lorsqu'un ensemble d'appareillages compact est soumis aux essais, l'identification, y compris les numéros de série selon ce qui est approprié, de tous les appareils de l'ensemble d'appareillages compact doivent être consignés avec l'identification de l'ensemble d'appareillages compact lui-même ;
- les détails des connexions mécaniques et électriques de l'ensemble d'appareillages compact en essai avec les autres éléments du circuit d'essai ;

– les informations sur les montages utilisés.

## **6.2 Essais diélectriques**

### **6.2.101 Conditions des ensembles d'appareillages compacts pendant les essais diélectriques**

Si la conception de l'ensemble d'appareillages compact est telle que la fonction de déconnexion peut se trouver dans différentes positions pour les différentes applications de service, il faut adapter le nombre des conditions d'essai pour couvrir toutes les configurations.

Les parafoudres peuvent être remplacés par un dispositif de simulation diélectriquement équivalent.

Les enroulements secondaires des transformateurs de courant doivent être court-circuités et reliés à la terre pendant les essais diélectriques.

Les transformateurs de tension peuvent être représentés par une réplique diélectriquement équivalente pour éviter la saturation du circuit magnétique de l'appareil lors des essais de la combinaison.

NOTE Les transformateurs de tension peuvent rester connectés pour l'essai lorsque la saturation du transformateur de tension est évitée par exemple en utilisant des transformateurs de tension conçus pour la tension d'essai ou en réalisant l'essai de fréquence industrielle à une fréquence où il n'y a pas de saturation.

Lors de la réalisation des essais avec une tension supérieure sur la distance de sectionnement, les contraintes indues doivent être évitées sur les autres appareils de l'ensemble d'appareillages compact.

Lors de la réalisation des essais diélectriques, les dispositifs connectés peuvent être soumis à un nombre plus important d'essais comme spécifié pour un appareil individuel. Les essais supplémentaires n'affecteront pas les critères de d'acceptation exigés pour les appareils (voir 6.2.4 de la CEI 62271-1)

## **6.3 Essai de tension de perturbation radioélectrique**

*Le paragraphe 6.3 de la CEI 62271-1 est applicable avec l'ajout suivant:*

L'ensemble d'appareillages compact doit être soumis aux essais avec tous les appareils de connexion fermés et séparément avec chaque appareil de connexion individuel ouvert.

NOTE Lorsque tous les appareillages du circuit principal sont fermés, il faut que les sectionneurs de terre soient ouverts.

## **6.4 Mesurage de la résistance des circuits**

### **6.4.1 Circuit principal**

*Le paragraphe 6.4.1 de la CEI 62271-1 est applicable avec l'ajout suivant:*

Des mesurages doivent être réalisés pour évaluer la résistance du circuit principal de l'ensemble d'appareillages compact et celle de tous les appareils individuels qui font partie du circuit principal et qui possèdent des sorties accessibles lorsqu'ils sont montés dans l'ensemble.

NOTE Ceci permet l'utilisation des résultats par le fabricant en tant que valeurs et tolérances de référence déclarées pour les ensembles d'appareillages compacts complets du même type lorsqu'ils sont soumis aux essais individuels de série.

Les résultats des mesurages doivent être inclus dans le rapport d'essai et doivent donner une description détaillée des points de mesurage.

## **6.5 Essais d'échauffement**

### **6.5.2 Disposition de l'appareil**

*Le paragraphe 6.5.2 de la CEI 62271-1 est applicable avec l'ajout suivant:*

L'essai d'échauffement doit en principe être réalisé sur un ensemble d'appareillages compact complet pour assurer que l'influence de tous les appareils est représentée.

Si les essais d'échauffement ont été réalisés au préalable sur des appareils individuels, il est suffisant de ne mesurer que la température aux bornes de l'appareil pendant un essai d'échauffement sur l'ensemble sous réserve que les conditions suivantes soient satisfaites:

- le courant d'essai n'est pas supérieur à la valeur utilisée avec l'appareil individuel ;
- l'échauffement mesuré aux bornes de l'appareil individuel ne dépasse pas la valeur maximale mesurée pendant l'essai de type de l'appareil individuel.

En raison des limites du laboratoire d'essai, il peut ne pas être possible de réaliser l'essai sur l'ensemble d'appareillages compact complet ou sur un pôle complet. Dans de tels cas, les essais peuvent être réalisés sur des combinaisons d'appareils thermiquement équivalents pour le circuit de courant de l'ensemble d'appareillages complet. Comme indiqué ci-dessus, il convient de prendre des précautions lors de l'interprétation de la pertinence des résultats de tels essais.

## **6.6 Essais au courant de courte durée admissible et à la valeur de crête du courant admissible**

### **6.6.1 Disposition de l'appareillage et du circuit d'essai**

*Le paragraphe 6.6.1 de la CEI 62271-1 est applicable avec l'ajout suivant:*

L'essai au courant de courte durée admissible et à la valeur de crête du courant admissible doit être réalisé sur un ensemble d'appareillages compact complet.

Il faut que l'installation physique et les connexions à l'ensemble d'appareillages compact complet soient identiques à celles en service.

En raison des limites du laboratoire d'essai, il peut ne pas être possible de réaliser l'essai sur l'ensemble d'appareillages compact complet ou sur un pôle complet. Si tel est le cas, les essais peuvent être réalisés sur des sections de l'ensemble d'appareillages compact avec un chevauchement des appareils de chaque côté, tels que toutes les interactions entre les appareils adjacents soient soumises aux essais.

Si les transformateurs de courant ont été préalablement soumis aux essais conformément à la norme de produit applicable alors seule la partie primaire doit être présente pour ces essais. Les supports mécaniques des transformateurs de courant et de tension doivent être présents pour cet essai dans la mesure où ils sont soumis aux forces électrodynamiques.

### **6.6.4 Etat de l'appareillage après l'essai**

*Le paragraphe 6.6.4 de la CEI 62271-1 est applicable avec l'ajout suivant:*

#### **6.6.4.101 Conditions de l'ensemble d'appareillages compact après l'essai**

Les appareils qui font partie du circuit principal doivent satisfaire aux normes applicables pour les critères d'acceptation des essais.

Après l'essai, l'ensemble d'appareillages compact ne doit pas présenter de détérioration notable ; il doit pouvoir fonctionner normalement, supporter son courant assigné en service de

façon continue, sans que les limites d'échauffement spécifiées dans le Tableau 3 de la CEI 62271-1 ne soient dépassées et il doit supporter les tensions spécifiées pour les essais diélectriques.

## **6.101 Essais mécaniques et d'environnement**

### **6.101.1 Dispositions diverses pour les essais mécaniques et d'environnement**

Les essais mécaniques et d'environnement doivent être réalisés sur tous les appareils de connexion qui font partie de l'ensemble d'appareillages compact. Chaque essai d'appareil individuel doit être réalisé conformément à la norme individuelle qui lui est applicable. En principe, il convient que les essais soient réalisés sur l'ensemble d'appareillages compact pour s'assurer que l'influence de tous les éléments est représentée sauf s'il est prouvé qu'il n'y a pas d'interaction entre les appareils individuels.

Les essais sur les appareils de connexion individuels peuvent être réalisés conformément aux différentes classes d'endurance mécanique tant que chaque appareil de connexion est assigné à la classe correspondante et que la plaque signalétique et les rapports d'essai enregistrent ces classes. Si deux ou plus de deux appareils de connexion identiques sont incorporés dans l'ensemble d'appareillages compact (par exemple, deux sectionneurs), les essais peuvent être réalisés sur un seul de ces appareils sous réserve que les appareils adjacents soient les mêmes, que l'interaction et les composants communs entre les appareils adjacents soient les mêmes, que les appareils soient identiques quant à leur construction, leur système de raccordement, leur emplacement, la connexion en sortie et l'utilisation du même type de dispositif de commande.

Les essais peuvent être réalisés sur un seul pôle sous réserve que les contraintes d'essai ne soient pas plus favorables que les essais de l'ensemble multipôle complet, que chaque pôle soit activé par un ou des mécanisme(s) de commande séparé(s) et que chaque pôle soit monté sur son ou ses propre(s) support(s).

Si un appareil de connexion est mécaniquement intégré à un autre par exemple dans le cas d'une combinaison comme celle de la Figure AA.3 dans laquelle un disjoncteur est mécaniquement intégré à une fonction de déconnexion, les essais mécaniques et d'environnement doivent être réalisés sur la combinaison complète.

Lorsqu'un disjoncteur est une unité débrochable qui utilise l'espace entre les bornes fixes et les bornes du disjoncteur comme distance de sectionnement (fonction de déconnexion), les essais de fonctionnement mécanique séparés doivent être réalisés sur le disjoncteur et sur la fonction de déconnexion conformément aux normes d'appareils applicables.

Lorsqu'un disjoncteur crée la distance de sectionnement (fonction de déconnexion) par rotation du disjoncteur complet, des essais de fonctionnement mécanique séparés doivent être réalisés sur le disjoncteur et sur la fonction de déconnexion conformément aux normes d'appareil applicables.

La condition des appareils auxiliaires et de commande de l'ensemble d'appareillages compact pendant et à l'issue des essais mécaniques et d'environnement doit être conforme à 6.101.1.5 de la CEI 62271-100.

### **6.101.2 Essais de fonctionnement mécanique à température ambiante**

Les essais de fonctionnement mécanique à température ambiante sont applicables aux disjoncteurs, aux disjoncteurs sectionneurs, aux interrupteurs, aux sectionneurs (ou aux fonctions de déconnexion) et aux sectionneurs de terre conformément aux normes qui leur sont applicables. Les essais de vérification mécanique spécifiés pour chaque appareil de connexion doivent être réalisés lorsque tous les essais de fonctionnement mécanique sont terminés. La condition de tous les appareils doit être vérifiée conformément aux normes individuelles applicables pour les appareils, voir 1.101.



Tous les appareils de connexion équipés de verrouillages doivent être soumis à 50 cycles de fonctionnement pour vérifier le fonctionnement des verrouillages associés. Avant chaque fonctionnement, les verrouillages doivent être réglés dans la position prévue pour empêcher le fonctionnement des appareils de connexion et on doit essayer de faire fonctionner chaque appareil de connexion. Pendant ces essais, on doit seulement appliquer les forces normales de manœuvre, aucun ajustement ne doit être fait sur les appareils de connexion ou les verrouillages.

### **6.101.3 Essais à haute et à basse températures**

Les essais à haute et à basse températures sont applicables aux disjoncteurs, aux disjoncteurs sectionneurs, aux interrupteurs, aux sectionneurs (ou aux fonctions de déconnexion) et aux sectionneurs de terre conformément aux normes qui leur sont applicables.

Les appareils tels que les transformateurs de courant, les transformateurs de tension et les parafoudres n'ont pas à être inclus dans les essais à haute et à basse températures sauf s'ils sont assemblés de manière à faire partie d'un appareil de connexion ou de systèmes de contact (par exemple contact fixe d'un sectionneur).

En raison des limites dimensionnelles de la chambre climatique du laboratoire, il peut ne pas être possible de réaliser l'essai sur l'ensemble d'appareillages compact complet ou sur un pôle complet. Si tel est le cas, il est admis de réaliser les essais sur une combinaison représentative des appareils.

### **6.101.4 Fonctionnement avec des conditions sévères de formation de glace**

Le fonctionnement avec des conditions sévères de formation de glace est applicable aux disjoncteurs, aux disjoncteurs sectionneurs, aux interrupteurs, aux sectionneurs (ou aux fonctions de déconnexion) et aux sectionneurs de terre utilisés à l'extérieur qui possèdent des éléments externes mobiles et pour lesquels une classe d'épaisseur de glace de 10 mm ou 20 mm est spécifiée. Un ensemble d'appareillages compact doit satisfaire aux exigences des normes individuelles applicables pour les appareils.

Les appareils tels que les transformateurs de courant, les transformateurs de tension et les parafoudres n'ont pas à être inclus dans les essais avec conditions sévères de formation de glace sauf s'ils sont assemblés de manière à faire partie d'un appareil de connexion ou de systèmes de contact (par exemple contact fixe d'un sectionneur).

En raison des limites dimensionnelles de la chambre climatique du laboratoire, il peut ne pas être possible de réaliser l'essai sur l'ensemble d'appareillages compact complet ou sur un pôle complet. Si tel est le cas, il est admis de réaliser les essais sur une combinaison représentative des appareils.

### **6.101.5 Essai avec efforts statiques sur les bornes**

L'essai avec efforts statiques sur les bornes doit démontrer que tous les appareils de connexion fonctionnent correctement quand des contraintes résultant de la glace, du vent et du raccordement des conducteurs lui sont appliquées.

Si les appareils sont affectés par l'effort sur la borne connectée au conducteur de l'ensemble d'appareillages compact, des essais sont exigés conformément à la norme applicable de l'appareil affecté ou conformément à l'accord conclu entre l'utilisateur et le fabricant.

Il est admis que le fabricant utilise des calculs pour prouver la capacité de résistance à l'effort statique de l'ensemble d'appareillages compact. Si tel est le cas, il n'est pas nécessaire de réaliser les essais.

## **7 Essais individuels de série**

Chaque appareil de l'ensemble d'appareillages compact doit être soumis aux essais conformément à l'Article 7 de la CEI 62271-1 et aux publications CEI applicables aux appareils, sauf indication contraire. Il est admis d'effectuer ces essais soit en usine soit sur site.

### **7.1 Essais diélectriques du circuit principal**

*Le paragraphe 7.1 de la CEI 62271-1 est applicable avec l'ajout suivant:*

Il est admis de déconnecter certains éléments pour les essais à cause de leur effet sur la limitation de tension, par exemple

- les transformateurs de tension;
- les parafoudres et les éclateurs de protection.

NOTE Les transformateurs de tension peuvent rester connectés pour l'essai lorsque la saturation du transformateur de tension est évitée par exemple en utilisant des transformateurs de tension conçus pour la tension d'essai ou en réalisant l'essai de fréquence industrielle à une fréquence où il n'y a pas de saturation.

### **7.2 Essais des circuits auxiliaires et de commande**

*Le paragraphe 7.2 de la CEI 62271-1 est applicable.*

### **7.3 Mesurage de la résistance du circuit principal**

*Le paragraphe 7.3 de la CEI 62271-1 est applicable avec les ajouts suivants:*

Des mesurages doivent être réalisés sur les résistances de tous les appareils qui font partie du circuit principal et qui ont un accès à leurs bornes. Les résultats de ces mesurages, y compris une description des points de mesurage, doivent être inclus dans le rapport d'essai individuel de série.

#### **7.101 Essais fonctionnels sur les circuits auxiliaires et de commande**

Un essai fonctionnel de tous les circuits à basse tension doit être effectué pour vérifier le bon fonctionnement et l'éventuelle interaction des circuits auxiliaires et de commande des appareils de connexion d'un ensemble d'appareillages compact.

## **8 Guide pour le choix de l'appareillage**

### **8.101 Guide pour le choix des ensembles d'appareillage compact**

#### **8.101.1 Généralités**

La meilleure façon de choisir un ensemble d'appareillages compact consiste à examiner en premier lieu la combinaison des fonctions des appareils exigées, puis comme avec les disjoncteurs à examiner les valeurs individuelles assignées par les conditions de charge normale et de défaut.

La liste complète des caractéristiques assignées est donnée à l'Article 4 de la présente norme et dans les normes individuelles pour les appareils. Toutefois, lors du choix d'un ensemble d'appareillages compact, celles-ci peuvent être modifiées ou ajoutées.

D'autres paramètres à prendre en compte sont aussi identifiés dans les normes individuelles pour les appareils. Néanmoins, lors du choix d'un ensemble d'appareillages compact, ceux-ci peuvent aussi être modifiés ou ajoutés par exemple pour une utilisation à haute altitude.

## **9 Renseignements à donner dans les appels d'offres, les soumissions et les commandes**

*L'Article 9 de la CEI 62271-1 est applicable avec l'ajout suivant:*

Les exigences des normes pour les appareils individuels s'appliquent avec les ajouts suivants:

Lors d'une demande de renseignement ou d'une commande concernant un ensemble d'appareillages compact, il est recommandé à l'acheteur de fournir les renseignements suivants:

- a) la combinaison de fonctions et le montage série nécessaire, par exemple disjoncteur avec sectionneur de chaque côté et sectionneur de terre d'un côté, le côté à connecter au circuit de sortie ;
- b) les détails concernant la connexion système, y compris la proximité avec d'autres appareillages de connexion, transformateurs, etc. (les détails du système sont nécessaires mais identifiés dans d'autres normes) ;
- c) les conditions de service telles qu'elles sont exigées par les normes d'appareils mais avec une référence spéciale à l'interaction possible entre éléments de l'appareil et autres appareils de connexion à proximité, par exemple écoulement d'eau, vaporisation et direction du vent lorsque l'accumulation de pollution et le nettoyage naturel peuvent s'avérer importants.

Dans les informations d'appel d'offre concernant le fonctionnement, il convient de fournir des séquences admissibles de fonctionnement et de maintenance.

## **10 Transport, stockage, installation, manœuvre et maintenance**

### **10.1 Conditions à respecter pendant le transport, le stockage et l'installation**

*Le paragraphe 10.1 de la CEI 62271-1 et les publications CEI concernant les appareils sont applicables.*

### **10.2 Installation**

*Le paragraphe 10.2 de la CEI 62271-1 et les publications CEI concernant les appareils sont applicables avec l'ajout suivant:*

Si nécessaire, des vérifications doivent confirmer le ré-assemblage correct.

### **10.3 Fonctionnement**

*Le paragraphe 10.3 de la CEI 62271-1 et les publications CEI concernant les appareils sont applicables.*

### **10.4 Maintenance**

*Le paragraphe 10.4 de la CEI 62271-1 et les publications CEI concernant les appareils sont applicables avec l'ajout suivant:*

NOTE La maintenance d'un ensemble d'appareillages compact peut exiger une procédure différente de celle employée dans une conception de poste conventionnelle.

## **11 Sécurité**

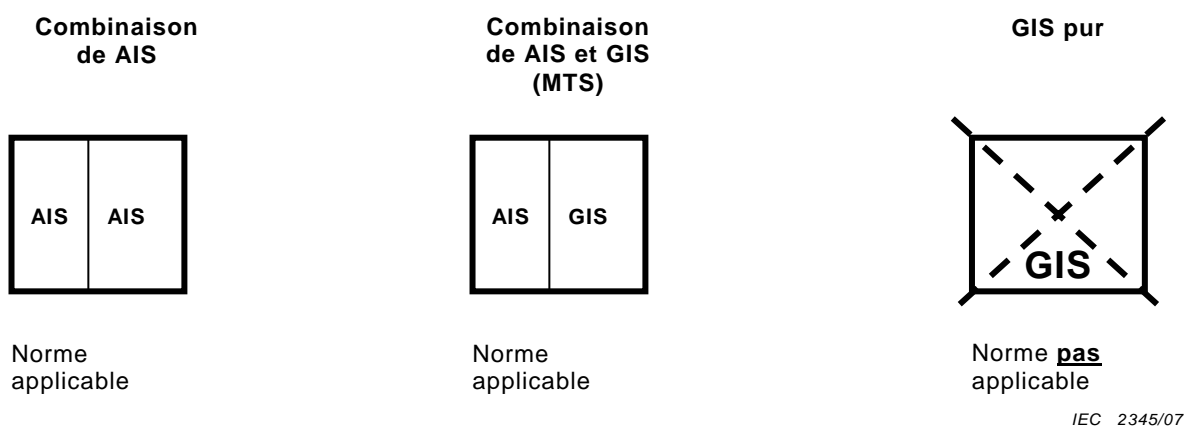
*L'Article 11 de la CEI 62271-1 et les publications CEI concernant les appareils sont applicables.*

## Annexe AA (informative)

### Explications concernant les ensembles d'appareillages compacts

#### AA.1 Explication du domaine d'application des ensembles d'appareillages compacts

Les ensembles d'appareillages compacts sont constitués soit de composants d'appareillages isolés à l'air (AIS) soit d'une **combinaison d'appareillages isolés à l'air et d'appareillages à isolation gazeuse (GIS)**, qu'on appelle **appareillages à technologie mixte (MTS)**. Les GIS purs sont couverts par la CEI 62271-203 mais ne le sont pas par la présente norme. Ceci est illustré par les exemples ci-dessous.



#### AA.2 Explication des appareillages à technologies mixtes (MTS)

Le présent article décrit les appareillages à technologies mixtes, principalement ceux qui ont les caractéristiques suivantes:

##### Considération sur l'isolation

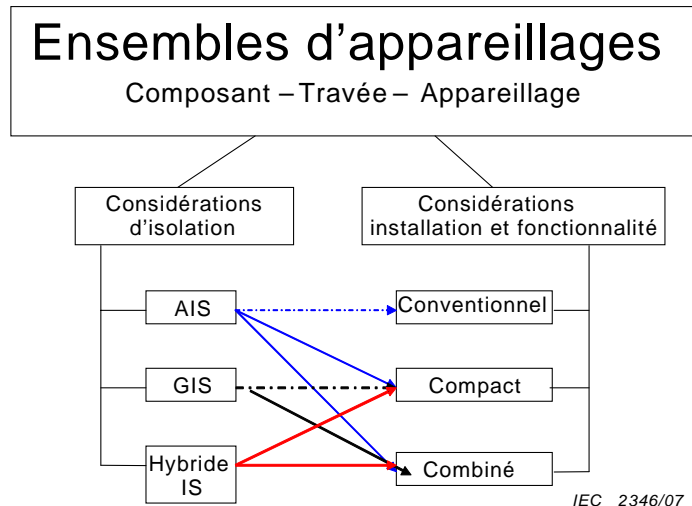
- appareillages isolés à l'air (AIS)
- appareillages à isolation gazeuse (GIS)
- appareillages à isolation hybride (en anglais Hybrid IS)

NOTE 1 Dans les abréviations anglaises GIS et AIS le "S" est souvent interprété comme l'abrégié de "substation" (poste). Dans la présente annexe, c'est la définition CEI qui est utilisée dans laquelle le "S" est l'abrégié de switchgear (appareillage de connexion).

NOTE 2 Les appareillages à isolation hybride comprennent une combinaison de AIS et GIS.

##### Conception (installation) et fonctionnalité

- conventionnelle
- compacte
- fonction combinée



Les appareillages à technologies mixtes (MTS) concernent les combinaisons suivantes:

- AIS en conception compacte et/ou combinée
- GIS en conception combinée
- Hybrid IS en conception compacte et/ou combinée

assemblés ensemble et utilisant une structure commune pour minimiser le temps d'installation.

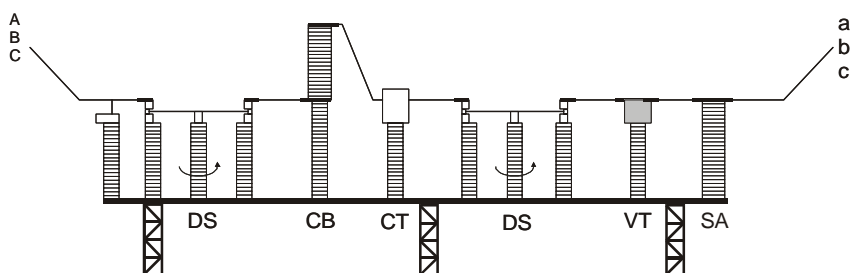
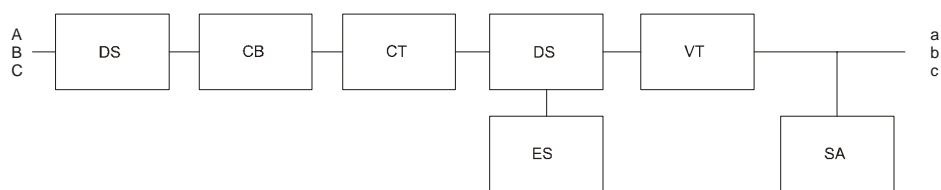
Les technologies mixtes d'appareillages (MST) peuvent être décrites comme suit:

Des ensembles d'appareillages qui intègrent plusieurs caractéristiques isolantes à la fois des AIS et des GIS et/ou qui mettent en œuvre des fonctions traditionnellement discrètes (appareils) dans une conception compacte et/ou combinée de telle manière qu'ils ne peuvent plus être considérés isolés pour la conception et les essais.

### AA.3 Exemples d'ensembles d'appareillages compacts

Les exemples suivants illustrent certaines configurations possibles d'ensembles d'appareillages compacts. Etant donné qu'il existe de nombreuses solutions possibles, les types représentés ci-dessous sont uniquement donnés à titre indicatif. Les ensembles d'appareillages compacts peuvent être constitués d'appareils isolés à l'air, à isolation gazeuse ou d'une combinaison des deux.

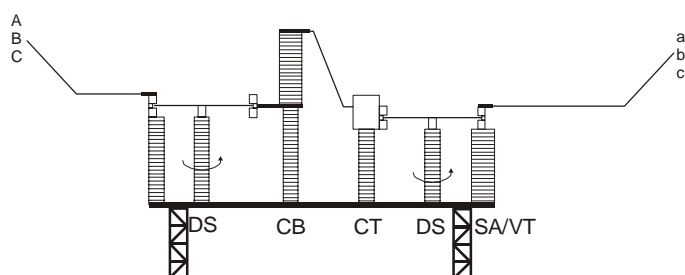
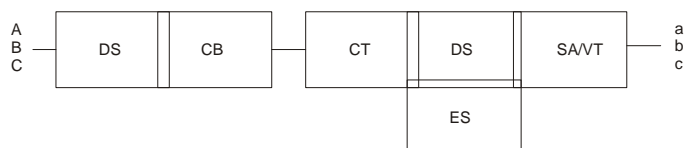
- Type 1: Ensemble d'appareils de connexion fonctionnant de manière indépendante et qui sont connectés par des éléments de connexion courts sur un cadre de base commune (similaire à une conception de poste conventionnelle).
- Type 2: Ensemble d'appareils de connexion fonctionnant indépendamment et/ou appareils partageant des éléments de l'appareil de connexion ou de l'appareil voisin.
- Type 3: Ensemble d'appareils de connexion fonctionnant indépendamment et/ou appareils intégrés à un autre appareil de connexion.



IEC 2347/07

**Légende**

DS	Sectionneur
DS1a	Partie a du sectionneur 1
DS1b	Partie b du sectionneur 1
CB	Disjoncteur
ES	Sectionneur de terre
CT	Transformateur de courant
VT	Transformateur de tension
SA	Parafoudre

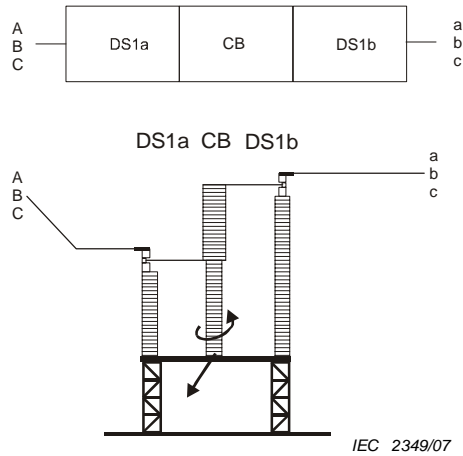
**Figure AA.1 – Exemple pour le type 1**

IEC 2348/07

**Légende**

DS	Sectionneur
DS1a	Partie a du sectionneur 1
DS1b	Partie b du sectionneur 1
CB	Disjoncteur
ES	Sectionneur de terre
CT	Transformateur de courant
VT	Transformateur de tension
SA	Parafoudre

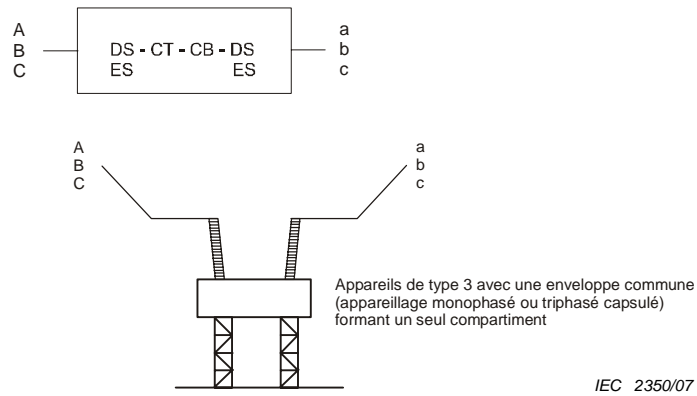
**Figure AA.2 – Exemple pour le type 2**



**Légende**

- DS Sectionneur
- DS1a Partie a du sectionneur 1
- DS1b Partie b du sectionneur 1
- CB Disjoncteur
- ES Sectionneur de terre
- CT Transformateur de courant
- VT Transformateur de tension
- SA Parafoudre

**Figure AA.3 – Exemple pour le type 3**



**Légende**

- DS Sectionneur
- DS1a Partie a du sectionneur 1
- DS1b Partie b du sectionneur 1
- CB Disjoncteur
- ES Sectionneur de terre
- CT Transformateur de courant
- VT Transformateur de tension
- SA Parafoudre

**Figure AA.4 – Exemple pour le type 3**



## **Bibliographie**

CEI 60044-6, *Transformateurs de mesure – Partie 6: Prescriptions concernant les transformateurs de courant pour protection pour la réponse en régime transitoire*

CEI 60516: 1975, *Système modulaire d'instrumentation pour le traitement de l'information; système CAMAC*

CEI 62063, *Appareillage à haute tension – Utilisation de l'électronique et des technologies associées dans les équipements auxiliaires de l'appareillage*

CEI/TR 62271-300, *Appareillage à haute tension – Partie 300: Qualification sismique des disjoncteurs à courant alternatif*

CEI 62271-2, *Appareillage à haute tension – Partie 2: Qualification sismique pour tension assignée égale ou supérieure à 72,5 kV*

---





INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

3, rue de Varembé  
P.O. Box 131  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11  
Fax: + 41 22 919 03 00  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://www.iec.ch)