IEC TR 61439-0

Edition 3.0 2022-07

TECHNICAL REPORT

RAPPORT TECHNIQUE

Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 0: Guidance to specifying assemblies

Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 0: Recommandations pour la spécification d'ensembles

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.130.20

ISBN 978-2-8322-4027-4

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

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

CONTENTS

FOREWORD 6
INTRODUCTION 8
1 Scope 10
2 Normative references 10
3 Terms and definitions 11
4 Application of assemblies within the IEC 61439 series 11
4.1 General 11
4.2 Assembly design and verification 11
4.3 Service conditions and interface characteristics 13
4.4 Application design 13
5 Electrical system 13
5.1 General 13
5.2 Earthing system 13
5.3 Nominal voltage 14
5.4 Transient overvoltages 14
5.5 Unusual voltage transients, temporary overvoltages 16
5.6 Rated frequency f_n (Hz) 16
5.7 Additional on-site testing requirements: wiring, operational performance and function 17
6 Short-circuit withstand capability 17
6.1 General 17
6.2 Prospective short-circuit current at supply terminals I_{cp} (kA) 18
6.3 Prospective short-circuit current in the neutral 19
6.4 Prospective short-circuit current in the protective circuit 19
6.5 Short-circuit protective device (SCPD) 19
6.6 Coordination of short-circuit protective devices including external short-circuit protective device details 20
6.7 Data associated with loads likely to contribute to the short-circuit current 21
6.8 Multiple supplies 21
7 Protection of persons against electric shock 21
7.1 General 21
7.2 Basic protection (protection against direct contact) 21
7.2.1 General 21
7.2.2 Basic insulation provided by insulating material 22
7.2.3 Basic insulation by barriers or enclosures 22
7.3 Fault protection (protection against indirect contact) 22
7.3.1 General 22
7.3.2 Requirements for the protective conductor to facilitate automatic disconnection of the supply 23
7.3.3 Electrical separation 24
7.3.4 Class II protection (double or reinforced insulation) 24
8 Installation environment 24
8.1 General 24
8.2 Location type 24
8.3 Protection against access to hazardous parts, ingress of solid foreign bodies and ingress of water (IP code) 25

8.4 External mechanical impact (IK code) 28
8.5 Resistance to radiation 29
8.5.1 General 29
8.5.2 Solar irradiance 29
8.5.3 Ultraviolet (UV) radiation 29
8.6 Resistance to corrosion 29
8.7 Ambient air temperature 30
8.8 Maximum relative humidity 30
8.9 Pollution degree 31
8.10 Altitude 32
8.11 Electromagnetic compatibility (EMC) 32
8.12 Special service conditions 33
8.12.1 General 33
8.12.2 Climatic conditions 34
8.12.3 Protection against ingress of solid foreign bodies and ingress of water (IP code) 34
8.12.4 Shock, vibration, seismic occurrence and external mechanical impact (IK code) 34
8.12.5 Fire and explosion hazards 34
8.12.6 Exceptional overvoltages 34
8.12.7 Polluted atmospheres 35
8.12.8 EMC environment 35
9 Installation method 35
9.1 General 35
9.2 Assembly type 35
9.3 Portability 36
9.4 Maximum overall dimensions and weight 36
9.5 External conductor type(s) 36
9.6 Direction(s) of external conductors 37
9.7 External conductor material 37
9.8 External line conductor, cross sections, and terminations 37
9.9 External PE, N, PEN, PEM, PEL conductors' cross sections, and terminations 37
9.10 Special terminal identification requirements 38
10 Storage and handling 38
10.1 General 38
10.2 Maximum dimensions and weight of transport units 38
10.3 Methods of transport (e.g. forklift, crane) 38
10.4 Environmental conditions different from the service conditions 39
10.5 Packing details 39
11 Operating arrangements 39
11.1 General 39
11.2 Access to manually operated devices 39
12 Maintenance and upgrade capabilities 40
12.1 General 40
12.2 Requirements related to accessibility for inspection and similar operations 40
12.3 Requirements related to accessibility for maintenance in service by authorized persons 41
12.4 Requirements related to extension under voltage 41

12.5 Protection against direct contact with hazardous live internal parts during maintenance or upgrade 41
12.6 Method of functional unit connection 42
12.7 Operating and maintenance gangways within an assembly 42
12.8 Internal separation (only relevant for assemblies in accordance with IEC 61439-2) 42
12.8.1 Fundamentals of separation 42
12.8.2 Considerations when determining a form of separation 43
12.8.3 Selecting the most appropriate form of separation 44
13 Current carrying capability 46
13.1 General 46
13.2 Rated current of the assembly I_{nA} (A) (maximum current allowable) 46
13.3 Loading of outgoing circuits within an assembly 47
13.4 Ratio of cross section of the neutral conductor to line conductors 48
13.4.1 General 48
13.4.2 Line conductors up to and including 16 mm^2 48
13.4.3 Line conductors above 16 mm^2 48
14 Assembly design and routine verification processes 49
14.1 Design verification 49
14.1.1 Object 49
14.1.2 Methods 49
14.1.3 Records 50
14.2 Routine verification 50
14.2.1 General 50
14.2.2 Records 50
Annex A (informative) Cross section of copper cables suitable for connection to terminals for external cables 51
Annex B (informative) Forms of internal separation (see 12.8) 52
Annex C (informative) Specification template for assemblies 58
Annex D (informative) Optional information 62
D.1 General 62
D.2 Electrical conditions 63
D.2.1 Internal arc-fault considerations 63
D.2.2 Insulated busbars 64
Annex E (informative) List of notes concerning certain countries 65
Bibliography 66

Figure 1 – Required rated impulse withstand voltage 16
Figure 2 – Examples of separation included in IEC 61439-2 45
Figure B.1 – Symbols used in Figure B.2, Figure B.3 and Figure B.4 53
Figure B.2 – Form 1 and Form 2 55
Figure B.3 – Form 3 56
Figure B.4 – Form 4 57

Table 1 – IP codes, first numeral 26
Table 2 – IP codes, second numeral 27

Table 3 – IP codes, additional letter (optional) 28
Table 4 – Assemblies and application ratings 48
Table A.1 – Cross section of copper cables suitable for connection to terminals for external cables 51
Table B.1 – Forms of internal separation 52
Table C.1 – Example of items typically subject to agreement between the assembly manufacturer and the user 58
Table D.1 – Examples of optional items subject to agreement between the assembly manufacturer and the specifier 62

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR ASSEMBLIES –

Part 0: Guidance to specifying assemblies

FOREWORD

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

IEC TR 61439-0 has been prepared by subcommittee 121B: Low-voltage switchgear and controlgear assemblies, of IEC technical committee 121: Switchgear and controlgear and their assemblies for low voltage. It is a Technical Report.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2013. It constitutes a technical revision.

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

a) alignment with IEC 61439-1:2020;
b) addition of new content in Clause 13 regarding current ratings;
c) addition of a new subclause 12.8.1 detailing the fundamentals of the forms of internal separation;
d) alignment of Annex B with Annex AA of 61439-2:2020;
e) removal of the annexes detailing items subject to agreement between specifier and manufacturer for all product parts as not all of them can always be up to date

The text of this Technical Report is based on the following documents:

Draft	Report on voting
121B/126/DTR	121B/152/RVDTR

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

The language used for the development of this Technical Report is English.

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

The reader's attention is drawn to the fact that Annex E lists all of the "in-some-country" clauses on differing practices of a less permanent nature relating to the subject of this document.

A list of all parts of the IEC 61439 series, under the general title *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies*, can be found on the IEC web site.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability 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.

INTRODUCTION

Low-voltage assemblies form an integral part of most electrical distribution networks. In their application they have two prime functions:

– to safely control and distribute electrical energy; and

– to safely isolate sections of faulted networks.

Whilst these two functions place very different demands on the assembly, an assembly has to be capable of performing both these functions throughout its expected service life. Controlling and distributing electrical energy is the assembly's routine ongoing duty. The second function, fault management, is a very rare occurrence within a well-managed and maintained system. Some assemblies will never be called upon to manage a fault, but if a fault does occur, it can place immense thermal and mechanical stresses on the assembly in an instant. Any ageing or deterioration of the assembly should be limited such that its safety function is not impaired.

Due to the nature of the application, if there are weaknesses in the design or application of an assembly, it is possible they will not be identified until years after the assembly was installed. In order to avoid latent issues, and to ensure that assemblies are suitable for their application, they will be designed and verified to meet the exacting requirements defined in the IEC 61439 series of standards. However, as the IEC 61439 series covers a wide range of applications, and some applications can be partially outside the scope of the standard, it is equally important that assemblies are correctly specified. Where options are given in the IEC 61439 series, the most suitable for the application will be selected; where the requirements are outside the scope of the standards, detailed requirements will be agreed between the specifier and manufacturer.

This document identifies the significance of each characteristic to be considered when specifying an assembly and provides the specifier with guidance on defining a suitable assembly for their application.

For the purposes of this document, the specifier is the party who specifies or selects the assembly characteristics. The specifier may be the same party as the one who will use and operate the assembly, or someone acting on their behalf. The aim of this document is to provide the specifier with guidance on the specification that should be provided in order to obtain an assembly with the required performance and at optimised costs.

Throughout this document, the term “assembly” is used for a low-voltage switchgear and controlgear assembly. The term “manufacturer” refers to the assembly manufacturer unless specifically indicated otherwise.

The term “line conductor” is used in many places throughout this document. Previously the terminology was phase conductors.

This document is focussed on the specifier, that is, the person or organization providing the specification for the assembly. It is assumed the specifier is acting on behalf of the user.

The purpose of the IEC 61439 series of standards is to harmonize, as far as practicable, all the general rules and requirements that apply to assemblies. The series further seeks, in order to obtain uniformity of requirements for assemblies, consistency in the verification of assemblies and to avoid the need for verification to other standards.

All the requirements for the various assemblies that can be considered as general, together with specific subjects dedicated to performances and application, for example temperature rise, short-circuit, dielectric properties, have therefore been gathered in IEC 61439-1 as general rules. For each type of assembly only two main standards are necessary to determine all requirements and the corresponding methods of verification:

1) the standard giving the general rules designated “IEC 61439-1”, and

2) the specific product part of the IEC 61439 series, hereinafter referred to as the relevant product part of the IEC 61439 series.

The IEC 61439 series of standards encompasses assemblies for a wide variety of uses, some of which have specific needs as imposed by their particular application. In order to clearly define these specific needs, relevant product parts of the IEC 61439 series focussed on a particular type of application have been (or are being) developed. These are identified as IEC 61439-2, IEC 61439-3, and so on (for a list of all parts of the IEC 61439 series, refer to the IEC web site). Each relevant product part of the IEC 61439 series with reference to IEC 61439-1, the general rules, as appropriate, specifies the characteristics and performance required by an assembly within its defined scope of application. Each relevant product part of the IEC 61439 series includes, as an annex, a template for “items subject to agreement between the assembly manufacturer and the specifier” to facilitate the specifying of an assembly.

General characteristics of all types of assemblies are considered in this document. Details which are applicable to each type of assembly can be determined by reference to the specification schedule in the relevant product part of the IEC 61439 series.

Within this document, reference to IEC 61439 means the current edition of the IEC 61439 series of standards, including:

- IEC 61439-1, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: General rules*
- IEC 61439-2, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 2: Power switchgear and controlgear assemblies*
- IEC 61439-3, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 3: Distribution boards intended to be operated by ordinary persons (DBO)*
- IEC 61439-4*, Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 4: Particular requirements for assemblies for construction sites (ACS)*
- IEC 61439-5, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 5: Assemblies for power distribution in public networks*
- IEC 61439-6, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 6: Busbar trunking systems (busways)*
- IEC 61439-7, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 7: Assemblies for specific applications such as marinas, camping sites, market squares, electric vehicles charging stations*

Refer to the IEC web site for the latest edition of each product part of the IEC 61439 series and additional product part of the IEC 61439 series published for other specific applications.

NOTE Each product part of the IEC 61439 series is related to the appropriate edition of IEC 61439-1, as listed in the product part, and the corresponding edition of IEC TR 61439-0.

A reference to “general rules” means a reference to IEC 61439-1:2020.

A reference to “product standard” means the relevant part or parts of the IEC standard for the components used in the assembly (e.g. IEC 60947-2 for circuit-breakers).

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR ASSEMBLIES –

Part 0: Guidance to specifying assemblies

1 Scope

Within the IEC 61439 series of standards for low-voltage switchgear and controlgear assemblies, there are system and application details that are specified by the specifier to enable the manufacturer to produce an assembly that meets the needs and expectations of the specifier.

This part of IEC 61439, which is a technical report, identifies from the specifier's perspective those functions and characteristics that are defined when specifying assemblies. It provides:

– an explanation of the assembly characteristics and options within the IEC 61439 series;
– a guidance on how to select the appropriate options and define characteristics so as to meet specific application needs; and
– an assistance in the specification of assemblies.

References within this document to the interface characteristics of an assembly and the requirements with which they will comply assume that the assembly is designed, manufactured, and verified in accordance with the relevant part of the IEC 61439 series.

2 Normative references

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

IEC 61439 (all parts), *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies*

IEC 61439-1:2020, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: General rules*

IEC 61439-2:2020, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 2: Power switchgear and controlgear assemblies*

IEC 61439-3, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 3: Distribution boards intended to be operated by ordinary persons (DBO)*

IEC 61439-4, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 4: Particular requirements for assemblies for construction sites (ACS)*

IEC 61439-5, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 5: Assemblies for power distribution in public networks*

IEC 61439-6, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 6: Busbar trunking systems (busways)*

IEC 61439-7, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 7: Assemblies for specific applications such as marinas, camping sites, market squares, electric vehicle charging stations*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 72
INTRODUCTION 74
1 Domaine d'application 76
2 Références normatives 76
3 Termes et définitions 77
4 Application des ensembles dans la série IEC 61439 77
4.1 Généralités 77
4.2 Conception et vérification des ensembles 78
4.3 Conditions d'emploi et caractéristiques d'interface 79
4.4 Conception de l'application 79
5 Réseau 79
5.1 Généralités 79
5.2 Installation de mise à la terre 80
5.3 Tension nominale 80
5.4 Surtensions transitoires 81
5.5 Tensions transitoires inhabituelles, surtensions temporaires 82
5.6 Fréquence assignée, f_n (Hz) 83
5.7 Exigences d'essai sur site supplémentaires: câblage, performances fonctionnelles et fonction 83
6 Tenue aux courts-circuits 84
6.1 Généralités 84
6.2 Courant de court-circuit présumé aux bornes d'alimentation I_{cp} (kA) 84
6.3 Courant de court-circuit présumé dans le neutre 86
6.4 Courant de court-circuit présumé dans le circuit de protection 86
6.5 Dispositif de protection contre les courts-circuits (DPCC) 86
6.6 Coordination des dispositifs de protection contre les courts-circuits, y compris les informations relatives au dispositif de protection externe contre les courts-circuits 87
6.7 Données associées à des charges susceptibles de contribuer au courant de court-circuit 87
6.8 Alimentations multiples 88
7 Protection des personnes contre les chocs électriques 88
7.1 Généralités 88
7.2 Protection principale (protection contre les contacts directs) 88
7.2.1 Généralités 88
7.2.2 Isolation principale assurée par des matériaux isolants 89
7.2.3 Isolation principale par barrières ou enveloppes 89
7.3 Protection en cas de défaut (protection contre les contacts indirects) 89
7.3.1 Généralités 89
7.3.2 Exigences pour le conducteur de protection pour faciliter la coupure automatique de l'alimentation 90
7.3.3 Séparation électrique 91
7.3.4 Protection de classe II (isolation double ou renforcée) 91
8 Environnement de l'installation 91
8.1 Généralités 91
8.2 Type d'emplacement 92

8.3 Protection contre l'accès à des parties dangereuses, contre la pénétration de corps étrangers solides et l'infiltration d'eau (code IP) 92
8.4 Impacts mécaniques externes (code IK) 95
8.5 Résistance aux rayonnements 96
8.5.1 Généralités 96
8.5.2 Eclairement énergétique solaire 96
8.5.3 Rayonnement ultraviolet (UV) 96
8.6 Tenue à la corrosion 96
8.7 Température de l'air ambiant 97
8.8 Humidité relative maximale 98
8.9 Degré de pollution 98
8.10 Altitude 99
8.11 Compatibilité électromagnétique (CEM) 99
8.12 Conditions spéciales d'emploi 101
8.12.1 Généralités 101
8.12.2 Conditions climatiques 101
8.12.3 Protection contre la pénétration de corps étrangers solides et l'infiltration d'eau (code IP) 101
8.12.4 Chocs, vibrations, séismes et impacts mécaniques externes (code IK) 101
8.12.5 Phénomènes dangereux d'incendie et d'explosion 102
8.12.6 Surtensions exceptionnelles 102
8.12.7 Atmosphères polluées 102
8.12.8 Environnement CEM 102
9 Méthode d'installation 103
9.1 Généralités 103
9.2 Type d'ensemble 103
9.3 Transportabilité 103
9.4 Dimensions hors-tout et masse maximales 104
9.5 Types de conducteurs externes 104
9.6 Directions des conducteurs externes 104
9.7 Matériau de conducteur externe 105
9.8 Sections et extrémités des conducteurs de ligne externes 105
9.9 Sections et extrémités de conducteurs PE, N, PEN, PEM et PEL 105
9.10 Exigences spéciales d'identification des bornes 106
10 Stockage et manutention 106
10.1 Généralités 106
10.2 Dimensions et masse maximales des unités de transport 106
10.3 Méthodes de transport (par exemple chariot élévateur, grue) 106
10.4 Conditions d'environnement différentes des conditions d'emploi 106
10.5 Informations d'emballage 107
11 Facilités d'exploitation 107
11.1 Généralités 107
11.2 Accès aux appareils manœuvrés à la main 107
12 Capacités d'entretien et d'évolution 108
12.1 Généralités 108
12.2 Exigences relatives à l'accessibilité en vue d'une inspection ou d'opérations analogues 108
12.3 Exigences relatives à l'accessibilité pour entretien en service par des personnes autorisées 109

12.4 Exigences relatives à une extension sous tension 109
12.5 Protection contre les contacts directs avec des parties internes actives dangereuses au cours d'un entretien ou d'une évolution 110
12.6 Méthode de raccordement des unités fonctionnelles 110
12.7 Passages de service et d'entretien à l'intérieur d'un ensemble 110
12.8 Séparation interne (uniquement applicable aux ensembles conformes à l'IEC 61439-2) 110
12.8.1 Principes fondamentaux de la séparation 110
12.8.2 Considérations relatives à la détermination d'une forme de séparation 111
12.8.3 Choix de la forme de séparation la plus appropriée 112
13 Courant admissible 114
13.1 Généralités 114
13.2 Courant assigné de l'ensemble, I_{nA} (A) (courant maximal admissible) 115
13.3 Charge des circuits de départ à l'intérieur d'un ensemble 115
13.4 Rapport de la section du conducteur neutre à celle des conducteurs de ligne 117
13.4.1 Généralités 117
13.4.2 Conducteurs de ligne inférieurs ou égaux à 16 mm^2 inclus 117
13.4.3 Conducteurs de ligne supérieurs à 16 mm^2 117
14 Processus de conception et de vérification individuelle de série des ensembles 118
14.1 Vérification de la conception 118
14.1.1 Objet 118
14.1.2 Méthodes 118
14.1.3 Enregistrements 119
14.2 Vérification individuelle de série 119
14.2.1 Généralités 119
14.2.2 Enregistrements 119
Annexe A (informative) Section des câbles en cuivre convenant au raccordement aux bornes pour câbles externes 120
Annexe B (informative) Formes de séparation interne (voir 12.8) 121
Annexe C (informative) Modèle de spécification pour ensembles 127
Annexe D (informative) Informations facultatives 131
D.1 Généralités 131
D.2 Conditions électriques 132
D.2.1 Considérations relatives aux défauts d'arc interne 132
D.2.2 Jeux de barres isolés 133
Annexe E (informative) Liste de notes concernant certains pays 134
Bibliographie 135

Figure 1 – Tension assignée de tenue aux chocs exigée 82
Figure 2 – Exemples de séparation inclus dans l'IEC 61439-2 114
Figure B.1 – Symboles utilisés à la Figure B.2, à la Figure B.3 et à la Figure B.4 122
Figure B.2 – Forme 1 et Forme 2 124
Figure B.3 – Forme 3 125
Figure B.4 – Forme 4 126

Tableau 1 – Codes IP, premier chiffre 93
Tableau 2 – Codes IP, deuxième chiffre 94

Tableau 3 – Codes IP, lettre supplémentaire (facultative) 95
Tableau 4 – Assemblages et caractéristiques assignées d'application 116
Tableau A.1 – Section transversale des câbles en cuivre aptes au raccordement aux bornes pour câbles externes 120
Tableau B.1 – Formes de séparation interne 121
Tableau C.1 – Exemples d'éléments généralement soumis à accord entre le constructeur d'ensembles et l'utilisateur 127
Tableau D.1 – Exemples de sujets facultatifs soumis à accord entre le constructeur d'ensembles et le prescripteur 131

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

ENSEMBLES D'APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

Partie 0: Recommandations pour la spécification d'ensembles

AVANT-PROPOS

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

L'IEC TR 61439-0 a été établi par le sous-comité 121B: Ensembles d'appareillages à basse tension, du comité d'études 121 de l'IEC: Appareillages et ensembles d'appareillages basse tension. Il s'agit d'un Rapport technique.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2013. Cette édition constitue une révision technique.

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

a) alignement sur l'IEC 61439-1:2020;
b) ajout d'un nouveau contenu à l'Article 13 concernant les caractéristiques assignées de courant;

c) ajout d'un nouveau paragraphe 12.8.1 décrivant les principes fondamentaux des formes de séparation interne;

d) alignement de l'Annexe B sur l'Annexe AA de l'IEC 61439-2:2020;

e) suppression des annexes décrivant les sujets soumis à accord entre le prescripteur et le constructeur pour toutes les parties de produit, car elles ne peuvent pas toutes être toujours à jour.

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

Projet	Rapport de vote
121B/126/DTR	121B/152/RVDTR

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

La langue employée pour l'élaboration de ce Rapport technique est l'anglais.

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

L'attention du lecteur est attirée sur le fait que l'Annexe E énumère tous les articles traitant des différences à caractère moins permanent inhérentes à certains pays, concernant le sujet du présent document.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61439, publiées sous le titre général *Ensembles d'appareillage à basse tension*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC 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.

INTRODUCTION

Les ensembles à basse tension font partie intégrante de la plupart des réseaux de distribution électrique. Dans leur application, ils ont deux fonctions principales:

– commander et répartir l'énergie électrique en toute sécurité; et

– isoler en toute sécurité des sections de réseaux en défaut.

Bien que ces deux fonctions imposent des attentes très différentes inhérentes à l'ensemble, celui-ci est tenu de pouvoir assurer ces deux fonctions tout au long de sa durée de vie prévue. La commande et la distribution de l'énergie électrique sont les opérations courantes et permanentes de l'ensemble. La deuxième fonction, la gestion des défauts, est très rare dans un système bien géré et entretenu. Certains ensembles ne sont jamais appelés à gérer un défaut, mais si un défaut se produit, il peut imposer d'immenses contraintes thermiques et mécaniques à l'ensemble en un instant. Il convient de limiter tout vieillissement ou détérioration de l'ensemble de manière à ne pas compromettre sa fonction de sécurité.

En fonction de la nature de l'application, s'il existe des faiblesses dans la conception ou l'application d'un ensemble, il est possible qu'elles ne soient identifiées que des années après l'installation de l'ensemble. Afin d'éviter des problèmes latents et de s'assurer que les ensembles conviennent à leur application, ils sont conçus et vérifiés de manière à satisfaire aux exigences rigoureuses définies dans la série de normes IEC 61439. Cependant, comme la série IEC 61439 couvre un large éventail d'applications et comme certaines applications peuvent être en partie hors du domaine d'application de la norme, il est tout aussi important que les ensembles soient correctement spécifiés. Si la série IEC 61439 fournit des options, la plus appropriée est choisie pour l'application et, si les exigences sortent du domaine d'application des normes, les exigences détaillées sont soumises à accord entre le prescripteur et le constructeur.

Le présent document identifie l'importance de chaque caractéristique à prendre en compte lors de la spécification d'un ensemble et fournit au prescripteur des recommandations sur la définition d'un ensemble approprié pour son application.

Pour les besoins du présent document, le prescripteur est la partie qui spécifie ou choisit les caractéristiques de l`ensemble. Le prescripteur peut être la même partie qui utilise et fait fonctionner l'ensemble, ou une personne agissant en son nom. L'objectif du présent document est de fournir au prescripteur des recommandations sur la spécification qu'il convient de fournir afin d'obtenir un ensemble offrant les performances exigées à des coûts optimisés.

Dans le présent document, le terme "ensemble" est utilisé pour désigner un ensemble d'appareillage à basse tension. Le terme "constructeur" fait référence au constructeur d'ensembles, sauf spécification contraire.

Le terme "conducteur de ligne" est utilisé à de nombreuses reprises dans le présent document. Auparavant, la terminologie était "conducteur de phase".

Le présent document est axé sur le prescripteur, c'est-à-dire la personne ou l'organisation qui fournit la spécification pour l'ensemble. Il est présumé que le prescripteur agit au nom de l'utilisateur.

L'objectif de la série de normes IEC 61439 est d'harmoniser, dans la mesure du possible, toutes les règles et exigences générales qui s'appliquent aux ensembles. Afin d'obtenir l'uniformité des exigences relatives aux ensembles, la série vise en outre à une vérification cohérente des ensembles et à éviter le besoin d'effectuer une vérification conformément à d'autres normes.

Toutes les exigences relatives aux différents ensembles qui peuvent être considérées comme générales, ainsi que les sujets spécifiques consacrés aux performances et à l'application, par exemple échauffement, court-circuit, propriétés diélectriques, ont donc été réunis dans l'IEC 61439-1 sous forme de règles générales. Pour chaque type d'ensemble, seules deux

normes principales sont nécessaires pour déterminer toutes les exigences et toutes les méthodes de vérification correspondantes:

1) la norme donnant les règles générales désignée "IEC 61439-1", et
2) la partie de produit spécifique de la série IEC 61439, ci-après dénommée la partie de produit pertinente de la série IEC 61439.

La série de normes IEC 61439 englobe des ensembles destinés à des utilisations très variées, dont certains ont des besoins spécifiques liés à leur application particulière. Afin de définir clairement ces besoins spécifiques, des parties de produit pertinentes de la série IEC 61439 axées sur un type d'application particulier ont été développées (ou sont en cours de développement). Elles sont identifiées comme IEC 61439-2, IEC 61439-3 et ainsi de suite (pour une liste de toutes les parties de la série IEC 61439, consultez le site web de l'IEC). Chaque partie de produit pertinente de la série IEC 61439 en référence à l'IEC 61439-1, règles générales, suivant le cas, spécifie les caractéristiques et les performances exigées par un ensemble dans son domaine d'application défini. Chaque partie de produit pertinente de la série IEC 61439 comprend, en annexe, un modèle pour les "sujets soumis à accord entre le constructeur de l'ensemble et le prescripteur" pour faciliter la spécification d'un ensemble.

Les caractéristiques générales de tous les types d'ensembles sont prises en compte dans le présent document. Les détails de celles-ci s'appliquent à chaque type d'ensemble et peuvent être déterminés par référence au programme de spécification dans la partie de produit pertinente de la série IEC 61439.

Dans le présent document, la référence à l'IEC 61439 signifie l'édition actuelle de la série de normes IEC 61439:

- IEC 61439-1, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*
- IEC 61439-2, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 2: Ensembles d'appareillage de puissance*
- IEC 61439-3, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 3: Tableaux de répartition destinés à être utilisés par des personnes ordinaires (DBO)*
- IEC 61439-4, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 4: Exigences particulières pour ensembles de chantiers (EC)*
- IEC 61439-5, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 5: Ensembles pour réseaux de distribution publique*
- IEC 61439-6, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 6: Systèmes de canalisation préfabriquée*
- IEC 61439-7, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 7: Ensembles pour installations publiques particulières telles que les marinas, les terrains de camping, les marchés et les emplacements analogues et pour bornes de charge de véhicules électriques*

Consulter le site web de l'IEC pour la dernière édition de chaque partie de produit de la série IEC 61439 et la partie de produit supplémentaire de la série IEC 61439 publiée pour d'autres applications spécifiques.

NOTE Chaque partie de produit de la série IEC 61439 est reliée à l'édition appropriée de l'IEC 61439-1, indiquée dans la partie de produit, et à l'édition correspondante de l'IEC TR 61439-0.

Une référence aux "règles générales" signifie une référence à l'IEC 61439-1:2020.

Une référence à la "norme de produit" signifie une référence à la partie ou aux parties applicables de la norme IEC pour les composants utilisés dans l'ensemble (par exemple IEC 60947-2 pour les disjoncteurs).

ENSEMBLES D'APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

Partie 0: Recommandations pour la spécification d'ensembles

1 Domaine d'application

Dans la série de normes IEC 61439 couvrant les ensembles d'appareillage à basse tension, certains détails de système et d'application sont spécifiés par le prescripteur afin de permettre au constructeur de produire un ensemble qui satisfait aux besoins et aux attentes du prescripteur.

La présente partie de l'IEC 61439, qui est un rapport technique, identifie du point de vue du prescripteur les fonctions et les caractéristiques qui sont définies lors de la spécification des ensembles. Elle fournit:

- une explication des caractéristiques et des options contenues dans la série IEC 61439;
- des recommandations relatives à la manière de choisir les options appropriées et de définir des caractéristiques de manière à satisfaire aux besoins spécifiques de l'application; et
- une aide à la spécification des ensembles.

Les références faites dans le présent document aux caractéristiques d'interface d'un ensemble et aux exigences auxquelles elles sont conformes partent du principe que l'ensemble est conçu, construit et vérifié conformément à la partie pertinente de la série IEC 61439.

2 Références normatives

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

IEC 61439 (toutes les parties), *Ensembles d'appareillage à basse tension*

IEC 61439-1:2020, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*

IEC 61439-2:2020, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 2: Ensembles d'appareillage de puissance*

IEC 61439-3, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 3: Tableaux de répartition destinés à être utilisés par des personnes ordinaires (DBO)*

IEC 61439-4, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 4: Exigences particulières pour ensembles de chantiers (EC)*

IEC 61439-5, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 5: Ensembles pour réseaux de distribution publique*

IEC 61439-6, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 6: Systèmes de canalisation préfabriquée*

IEC 61439-7, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 7: Ensembles pour installations publiques particulières telles que les marinas, les terrains de camping, les marchés et les emplacements analogues et pour bornes de charge de véhicules électriques*