IEC 61970-453

Edition 2.1 2018-11

CONSOLIDATED VERSION

VERSION CONSOLIDÉE

colour inside

Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 453: Diagram layout profile

Interface de programmation d'application pour système de gestion d'énergie (EMS-API) – Partie 453: Profil de disposition de diagramme

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ICS 33.200

ISBN 978-2-8322-6324-2

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

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

IEC 61970-453

Edition 2.1 2018-11

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE

colour inside

Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 453: Diagram layout profile

Interface de programmation d'application pour système de gestion d'énergie (EMS-API) –
Partie 453: Profil de disposition de diagramme



IEC 61970-453:2014-02+AMD1:2018-11 CSV(en-fr)

CONTENTS

FOREWORD 4
INTRODUCTION 6

1 Scope 7
2 Normative references 7
3 Terms and definitions 7
4 Use Cases 8
4.1 General use cases for diagram exchange 8
4.2 Simple bay diagram example 10
5 Diagram layout exchange profile 12
5.1 General 12
5.2 Diagram layout profile classes 13
5.2.1 General 13
5.2.2 Diagram 15
5.2.3 DiagramObject 16
5.2.4 DiagramObjectGluePoint 17
5.2.5 DiagramObjectPoint 18
5.2.6 DiagramObjectStyle 18
5.2.7 TextDiagramObject 18
5.2.8 VisibilityLayer 19
5.2.9 Abstract classes – IdentifiedObject 20
5.2.10 Enumerations – OrientationKind 20
6 Graphical rendering 21
6.1 General 21
6.2 Single point objects 21
6.3 Multiple point objects 22
6.4 Gluing points 23
6.5 Diagram object style 24
6.6 Diagram layout exchange process 24
7 Examples 26
7.1 Data instantiation and encoding 26
7.2 Simple bay example use case 28

Annex A (informative) Benefits and format conversion from IEC 61970-453 Edition 1 to Edition 2 30
Bibliography 31

Figure 1 – System overview 9
Figure 2 – Bay diagram as rendered 10
Figure 3 – Bay diagram drawn in GIS style 11
Figure 4 – Bay diagram drawn in SCADA style 12
Figure 5 – Diagram layout information model 15
Figure 6 – Conventions used for representing object instances and associations 21
Figure 7 – Single point diagram objects 22
Figure 8 – Multiple point diagram objects 23

Figure 9 – Disconnector with glue point 23
Figure 10 – Disconnector and breaker with glue points 24
Figure 11 – Profiles within IEC standards 25
Figure 12 – Disconnector diagram object instantiation 26
Figure 13 – IEC 61970-552 Encoding for disconnector diagram data 27
Figure 14 – Bay diagram example with objects outlined GIS style 28
Figure 15 – Bay diagram example with objects outlined SCADA/EMS style 29

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

ENERGY MANAGEMENT SYSTEM APPLICATION PROGRAM INTERFACE (EMS-API) –

Part 453: Diagram layout profile

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.

DISCLAIMER
This Consolidated version is not an official IEC Standard and has been prepared for user convenience. Only the current versions of the standard and its amendment(s) are to be considered the official documents.

This Consolidated version of IEC 61970-453 bears the edition number 2.1. It consists of the second edition (2014-02) [documents 57/1409/FDIS and 57/1430/RVD] and its amendment 1 (2018-11) [documents 57/2038/FDIS and 57/2054/RVD]. The technical content is identical to the base edition and its amendment.

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

International Standard IEC 61970-453 has been prepared by IEC technical committee 57: Power systems management and associated information exchange.

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

a) The SVG elements and its data model have been replaced by the Diagram Layout Package, which is now an integral part of the IEC 61970-301 (CIM) model.
b) The exchange is in accordance with and is a part of the IEC 61970 profile concept.
c) A glue point object has been introduced to model explicit connections between graphics elements.

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

A list of all parts in the IEC 61970 series, published under the general title *Energy management system application program interface (EMS-API)*, can be found on the IEC website.

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.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

This standard is part of the IEC 61970 series that define an application program interface (API[1]) for an Energy Management System (EMS[2]).

The IEC 61970-3x series specify a Common Information Model (CIM[3]): a logical view of the physical aspects of EMS information. The IEC 61970-3x series includes IEC 61970-301, *Common Information Model (CIM) Base*.

This standard is one of the IEC 61970-4x series that define utility control centre component interface specifications (CIS[4]). IEC 61970-4x specifies the functional requirements for interfaces that a component (or application) shall implement to exchange information with other components (or applications) and/or to access publicly available data in a standard way. The component interfaces describe the specific message contents and services that can be used by applications for this purpose. The implementation of these messages in a particular technology is described in the IEC 61970-5x series.

Energy Management Systems employ a variety of schematic and quasi-geographic presentations in their user interfaces. These are sometimes generated automatically, but more often are hand-drawn and require considerable labour to create and maintain. Most of this labour goes into the arrangement, or ‘layout’ of the power system elements within the overall diagram. When network models are exchanged, as defined in IEC 61970-452 and IEC 61968-13 standards, it is desirable to be able to exchange these layouts.

IEC 61970-453 specifies guidelines for the exchange of diagram layout information for schematic data that is encoded using IEC 61970-552.

---

1 Footnote 1 applies to the French version only.

2 Footnote 2 applies to the French version only.

3 Footnote 3 applies to the French version only.

4 Footnote 4 applies to the French version only.

ENERGY MANAGEMENT SYSTEM APPLICATION PROGRAM INTERFACE (EMS-API) –

Part 453: Diagram layout profile

1 Scope

This part of IEC 61970 is a member of the IEC 61970-450 to 499 series that, taken as a whole, defines, at an abstract level, the content and exchange mechanisms used for data transmitted between control centre components.

Included in this part of IEC 61970 are the general use cases for exchange of diagram layout data, and guidelines for linking the layout definitions with CIM data. Guidelines for management of schematic definitions through multiple revisions are also included.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050, *International electrotechnical vocabulary*

IEC 61970-301, *Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 301: Common information model (CIM) base*

IEC 61970-501, *Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 501: Common Information Model Resource Description Framework (CIM RDF) schema*

IEC/TR 62541-1, *OPC Unified Architecture – Part 1: Overview and concepts*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 34
INTRODUCTION 36

1 Domaine d'application 37
2 Références normatives 37
3 Termes et définitions 37
4 Cas d'utilisation 38
4.1 Cas d'utilisation généraux pour échange de diagrammes 38
4.2 Exemple de diagramme de Bay simple 40
5 Profil d'échange de disposition du diagramme 42
5.1 Généralités 42
5.2 Classes de profils de disposition du diagramme 43
5.2.1 Généralités 43
5.2.2 Diagramme 45
5.2.3 DiagramObject 46
5.2.4 DiagramObjectGluePoint 47
5.2.5 DiagramObjectPoint 48
5.2.6 DiagramObjectStyle 48
5.2.7 TextDiagramObject 48
5.2.8 VisibilityLayer 49
5.2.9 Classes abstraites - IdentifiedObject 50
5.2.10 Énumérations – OrientationKind 50
6 Rendu graphique 51
6.1 Généralités 51
6.2 Objets à point unique 51
6.3 Objets à points multiples 53
6.4 Points d'adhérence 53
6.5 Style d'objet de diagramme 54
6.6 Processus d'échange de disposition du diagramme 55
7 Exemples 57
7.1 Instanciation et codage de données 57
7.2 Cas d'utilisation d'un exemple de Bay simple 59

Annexe A (informative) Avantages et conversion de format de l'Edition 1 de l'IEC 61970-453 à l'Edition 2 61
Bibliographie 62

Figure 1 – Vue d'ensemble du système 39
Figure 2 – Diagramme de Bay tel que rendu 40
Figure 3 – Diagramme de Bay dessiné dans un style GIS 41
Figure 4 – Diagramme de Bay dessiné dans un style SCADA 42
Figure 5 – Modèle d'informations de disposition du diagramme 45
Figure 6 – Conventions utilisées pour représenter des instances d'objet et les associations 51
Figure 7 – Objets de diagramme à point unique 52

Figure 8 – Objet de diagramme à points multiples 53
Figure 9 – Disconnector (Sectionneur) avec un point d'adhérence 54
Figure 10 – Disconnector (Sectionneur) et Breaker (Disjoncteur) avec points d'adhérence 54
Figure 11 – Profils dans les normes IEC 56
Figure 12 – Instanciation d'objet diagramme Disconnector 57
Figure 13 – Codage IEC 61970-552 pour les données de diagramme Disconnector 58
Figure 14 – Exemple de diagramme de Bay avec des objets définis dans un style GIS 59
Figure 15 – Exemple de diagramme de Bay avec des objets définis dans un style SCADA/EMS 60

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

INTERFACE DE PROGRAMMATION D'APPLICATION POUR SYSTÈME DE GESTION D'ÉNERGIE (EMS-API) –

Partie 453: Profil de disposition de diagramme

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 et de ne pas avoir signalé leur existence.

DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ
Cette version consolidée n'est pas une Norme IEC officielle, elle a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Seules les versions courantes de cette norme et de son(ses) amendement(s) doivent être considérées comme les documents officiels.

Cette version consolidée de l'IEC 61970-453 porte le numéro d'édition 2.1. Elle comprend la seconde édition (2014-02) [documents 57/1409/FDIS et 57/1430/RVD] et son amendement 1 (2018-11) [documents 57/2038/FDIS et 57/2054/RVD]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à son amendement.

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 61970-453 a été établie par le comité d´études 57 de l'IEC: Gestion des systèmes de puissance et échanges d'informations associés.

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

a) Les éléments SVG et leur modèle de données ont été remplacés par le paquetage DiagramLayout (Disposition du diagramme), qui fait maintenant partie intégrante du modèle de l'IEC 61970-301 (CIM).
b) L'échange est conforme au concept de profil de l'IEC 61970 et en fait partie.
c) Un objet point d'adhérence ("Glue point") a été introduit pour modéliser des connexions explicites entre des éléments graphiques.

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61970, publiées sous le titre général *Interface de programmation d'application pour système de gestion d'énergie (EMS-API)*, 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.

IMPORTANT – Le logo *"colour inside"* qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

La présente norme fait partie de la série de normes IEC 61970 qui définissent une interface de programmation d'application (API[1]) pour un système de gestion d'énergie (EMS[2]).

La série de normes IEC 61970-3x spécifie un Modèle d'Information Commun (CIM[3]): une vue logique des aspects physiques relatifs aux informations EMS. La série de normes IEC 61970-3x inclut l'IEC 61970-301, *Base de modèle d'information commun (CIM)*.

La présente norme est l'une de la série de normes de l'IEC 61970-4x qui définissent les spécifications d'interface de composants (CIS[4]) pour un centre de conduite d'entreprise de distribution ou transport d'électricité. L'IEC 61970-4x spécifie les exigences fonctionnelles pour les interfaces qu'un composant (ou une application) doit mettre en œuvre pour échanger des informations avec d'autres composants (ou d'autres applications) et/ou pour avoir accès aux données publiques disponibles par une voie normalisée. Les interfaces des composants décrivent le contenu de messages et les services spécifiques qui peuvent être utilisés dans ce but par les applications. La mise en œuvre de ces messages dans une technologie particulière est décrite dans la série IEC 61970-5x.

Les systèmes de gestion d'énergie utilisent, au niveau de leurs interfaces d'utilisateurs, une diversité de présentations schématiques et quasi géographiques. Elles sont parfois générées automatiquement, mais elles sont plus souvent dessinées manuellement et nécessitent un travail considérable de création et de maintenance. La majeure partie de ce travail est consacrée à l'agencement, ou à la 'disposition' des éléments du système de puissance à l'intérieur du diagramme général. Lorsque des modèles de réseau sont échangés, conformément aux normes IEC 61970-452 et IEC 61968-13, il est souhaitable de pouvoir échanger ces dispositions.

L'IEC 61970-453 spécifie les lignes directrices relatives à l'échange d'informations de disposition du diagramme pour les données schématiques qui sont codées selon l'IEC 61970-552.

---

1 API = Application program interface.

2 EMS = Energy management system.

3 CIM = Common Information Model.

4 CIS = Component interface specifications.

INTERFACE DE PROGRAMMATION D'APPLICATION POUR SYSTÈME DE GESTION D'ÉNERGIE (EMS-API) –

Partie 453: Profil de disposition de diagramme

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61970 appartient à la série IEC 61970-450 à 499 qui, considérée dans son ensemble, définit à un niveau abstrait le contenu et les mécanismes d'échange utilisés pour les données émises entre les composants du centre de conduite.

Sont inclus dans la présente partie de l'IEC 61970 les cas d'utilisation généraux pour l'échange de données de disposition du diagramme, et les lignes directrices pour relier les définitions de structure avec des données du CIM. Des lignes directrices pour la gestion des définitions schématiques par le biais de multiples révisions sont également incluses.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 60050, *Vocabulaire électrotechnique international*

IEC 61970-301, *Interface de programmation d'application pour système de gestion d'énergie (EMS-API) – Partie 301: Base de modèle d'information commun (CIM)*

IEC 61970-501, *Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 501: Common Information Model Resource Description Framework (CIM RDF) schema* (disponible en anglais seulement)

IEC/TR 62541-1, *OPC Unified Architecture – Part 1: Overview and concepts* (disponible en anglais seulement)

IEC 61970-453

Edition 2.1 2018-11

FINAL VERSION

VERSION FINALE

colour inside

Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 453: Diagram layout profile

Interface de programmation d'application pour système de gestion d'énergie (EMS-API) –
Partie 453: Profil de disposition de diagramme



IEC 61970-453:2014-02+AMD1:2018-11 CSV(en-fr)

CONTENTS

FOREWORD 4
INTRODUCTION 6

1 Scope 7
2 Normative references 7
3 Terms and definitions 7
4 Use Cases 8
4.1 General use cases for diagram exchange 8
4.2 Simple bay diagram example 10
5 Diagram layout exchange profile 12
5.1 General 12
5.2 Diagram layout profile classes 13
5.2.1 General 13
5.2.2 Diagram 14
5.2.3 DiagramObject 14
5.2.4 DiagramObjectGluePoint 15
5.2.5 DiagramObjectPoint 16
5.2.6 DiagramObjectStyle 16
5.2.7 TextDiagramObject 16
5.2.8 VisibilityLayer 17
5.2.9 Abstract classes – IdentifiedObject 18
5.2.10 Enumerations – OrientationKind 18
6 Graphical rendering 19
6.1 General 19
6.2 Single point objects 19
6.3 Multiple point objects 20
6.4 Gluing points 21
6.5 Diagram object style 22
6.6 Diagram layout exchange process 22
7 Examples 24
7.1 Data instantiation and encoding 24
7.2 Simple bay example use case 26

Annex A (informative) Benefits and format conversion from IEC 61970-453 Edition 1 to Edition 2 28
Bibliography 29

Figure 1 – System overview 9
Figure 2 – Bay diagram as rendered 10
Figure 3 – Bay diagram drawn in GIS style 11
Figure 4 – Bay diagram drawn in SCADA style 12
Figure 5 – Diagram layout information model 13
Figure 6 – Conventions used for representing object instances and associations 19
Figure 7 – Single point diagram objects 20
Figure 8 – Multiple point diagram objects 21

Figure 9 – Disconnector with glue point 21
Figure 10 – Disconnector and breaker with glue points 22
Figure 11 – Profiles within IEC standards 23
Figure 12 – Disconnector diagram object instantiation 24
Figure 13 – IEC 61970-552 Encoding for disconnector diagram data 25
Figure 14 – Bay diagram example with objects outlined GIS style 26
Figure 15 – Bay diagram example with objects outlined SCADA/EMS style 27

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

ENERGY MANAGEMENT SYSTEM APPLICATION PROGRAM INTERFACE (EMS-API) –

Part 453: Diagram layout profile

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.

DISCLAIMER
This Consolidated version is not an official IEC Standard and has been prepared for user convenience. Only the current versions of the standard and its amendment(s) are to be considered the official documents.

This Consolidated version of IEC 61970-453 bears the edition number 2.1. It consists of the second edition (2014-02) [documents 57/1409/FDIS and 57/1430/RVD] and its amendment 1 (2018-11) [documents 57/2038/FDIS and 57/2054/RVD]. The technical content is identical to the base edition and its amendment.

This Final version does not show where the technical content is modified by amendment 1. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

International Standard IEC 61970-453 has been prepared by IEC technical committee 57: Power systems management and associated information exchange.

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

a) The SVG elements and its data model have been replaced by the Diagram Layout Package, which is now an integral part of the IEC 61970-301 (CIM) model.
b) The exchange is in accordance with and is a part of the IEC 61970 profile concept.
c) A glue point object has been introduced to model explicit connections between graphics elements.

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

A list of all parts in the IEC 61970 series, published under the general title *Energy management system application program interface (EMS-API)*, can be found on the IEC website.

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.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

This standard is part of the IEC 61970 series that define an application program interface (API[1]) for an Energy Management System (EMS[2]).

The IEC 61970-3x series specify a Common Information Model (CIM[3]): a logical view of the physical aspects of EMS information. The IEC 61970-3x series includes IEC 61970-301, *Common Information Model (CIM) Base*.

This standard is one of the IEC 61970-4x series that define utility control centre component interface specifications (CIS[4]). IEC 61970-4x specifies the functional requirements for interfaces that a component (or application) shall implement to exchange information with other components (or applications) and/or to access publicly available data in a standard way. The component interfaces describe the specific message contents and services that can be used by applications for this purpose. The implementation of these messages in a particular technology is described in the IEC 61970-5x series.

Energy Management Systems employ a variety of schematic and quasi-geographic presentations in their user interfaces. These are sometimes generated automatically, but more often are hand-drawn and require considerable labour to create and maintain. Most of this labour goes into the arrangement, or ‘layout’ of the power system elements within the overall diagram. When network models are exchanged, as defined in IEC 61970-452 and IEC 61968-13 standards, it is desirable to be able to exchange these layouts.

IEC 61970-453 specifies guidelines for the exchange of diagram layout information for schematic data that is encoded using IEC 61970-552.

---

1 Footnote 1 applies to the French version only.

2 Footnote 2 applies to the French version only.

3 Footnote 3 applies to the French version only.

4 Footnote 4 applies to the French version only.

ENERGY MANAGEMENT SYSTEM APPLICATION PROGRAM INTERFACE (EMS-API) –

Part 453: Diagram layout profile

1 Scope

This part of IEC 61970 is a member of the IEC 61970-450 to 499 series that, taken as a whole, defines, at an abstract level, the content and exchange mechanisms used for data transmitted between control centre components.

Included in this part of IEC 61970 are the general use cases for exchange of diagram layout data, and guidelines for linking the layout definitions with CIM data. Guidelines for management of schematic definitions through multiple revisions are also included.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050, *International electrotechnical vocabulary*

IEC 61970-301, *Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 301: Common information model (CIM) base*

IEC 61970-501, *Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 501: Common Information Model Resource Description Framework (CIM RDF) schema*

IEC/TR 62541-1, *OPC Unified Architecture – Part 1: Overview and concepts*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 32
INTRODUCTION 34

1 Domaine d'application 35
2 Références normatives 35
3 Termes et définitions 35
4 Cas d'utilisation 36
4.1 Cas d'utilisation généraux pour échange de diagrammes 36
4.2 Exemple de diagramme de Bay simple 38
5 Profil d'échange de disposition du diagramme 40
5.1 Généralités 40
5.2 Classes de profils de disposition du diagramme 41
5.2.1 Généralités 41
5.2.2 Diagramme 42
5.2.3 DiagramObject 43
5.2.4 DiagramObjectGluePoint 44
5.2.5 DiagramObjectPoint 45
5.2.6 DiagramObjectStyle 45
5.2.7 TextDiagramObject 45
5.2.8 VisibilityLayer 46
5.2.9 Classes abstraites - IdentifiedObject 47
5.2.10 Énumérations – OrientationKind 47
6 Rendu graphique 48
6.1 Généralités 48
6.2 Objets à point unique 48
6.3 Objets à points multiples 50
6.4 Points d'adhérence 50
6.5 Style d'objet de diagramme 51
6.6 Processus d'échange de disposition du diagramme 52
7 Exemples 54
7.1 Instanciation et codage de données 54
7.2 Cas d'utilisation d'un exemple de Bay simple 56

Annexe A (informative) Avantages et conversion de format de l'Edition 1 de l'IEC 61970-453 à l'Edition 2 58
Bibliographie 59

Figure 1 – Vue d'ensemble du système 37
Figure 2 – Diagramme de Bay tel que rendu 38
Figure 3 – Diagramme de Bay dessiné dans un style GIS 39
Figure 4 – Diagramme de Bay dessiné dans un style SCADA 40
Figure 5 – Modèle d'informations de disposition du diagramme 42
Figure 6 – Conventions utilisées pour représenter des instances d'objet et les associations 48
Figure 7 – Objets de diagramme à point unique 49

Figure 8 – Objet de diagramme à points multiples 50
Figure 9 – Disconnector (Sectionneur) avec un point d'adhérence 51
Figure 10 – Disconnector (Sectionneur) et Breaker (Disjoncteur) avec points d'adhérence 51
Figure 11 – Profils dans les normes IEC 53
Figure 12 – Instanciation d'objet diagramme Disconnector 54
Figure 13 – Codage IEC 61970-552 pour les données de diagramme Disconnector 55
Figure 14 – Exemple de diagramme de Bay avec des objets définis dans un style GIS 56
Figure 15 – Exemple de diagramme de Bay avec des objets définis dans un style SCADA/EMS 57

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

INTERFACE DE PROGRAMMATION D'APPLICATION POUR SYSTÈME DE GESTION D'ÉNERGIE (EMS-API) –

Partie 453: Profil de disposition de diagramme

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 et de ne pas avoir signalé leur existence.

DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ
Cette version consolidée n'est pas une Norme IEC officielle, elle a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Seules les versions courantes de cette norme et de son(ses) amendement(s) doivent être considérées comme les documents officiels.

Cette version consolidée de l'IEC 61970-453 porte le numéro d'édition 2.1. Elle comprend la seconde édition (2014-02) [documents 57/1409/FDIS et 57/1430/RVD] et son amendement 1 (2018-11) [documents 57/2038/FDIS et 57/2054/RVD]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à son amendement.

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 61970-453 a été établie par le comité d´études 57 de l'IEC: Gestion des systèmes de puissance et échanges d'informations associés.

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

a) Les éléments SVG et leur modèle de données ont été remplacés par le paquetage DiagramLayout (Disposition du diagramme), qui fait maintenant partie intégrante du modèle de l'IEC 61970-301 (CIM).
b) L'échange est conforme au concept de profil de l'IEC 61970 et en fait partie.
c) Un objet point d'adhérence ("Glue point") a été introduit pour modéliser des connexions explicites entre des éléments graphiques.

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61970, publiées sous le titre général *Interface de programmation d'application pour système de gestion d'énergie (EMS-API)*, 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.

IMPORTANT – Le logo *"colour inside"* qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

La présente norme fait partie de la série de normes IEC 61970 qui définissent une interface de programmation d'application (API[1]) pour un système de gestion d'énergie (EMS[2]).

La série de normes IEC 61970-3x spécifie un Modèle d'Information Commun (CIM[3]): une vue logique des aspects physiques relatifs aux informations EMS. La série de normes IEC 61970-3x inclut l'IEC 61970-301, *Base de modèle d'information commun (CIM)*.

La présente norme est l'une de la série de normes de l'IEC 61970-4x qui définissent les spécifications d'interface de composants (CIS[4]) pour un centre de conduite d'entreprise de distribution ou transport d'électricité. L'IEC 61970-4x spécifie les exigences fonctionnelles pour les interfaces qu'un composant (ou une application) doit mettre en œuvre pour échanger des informations avec d'autres composants (ou d'autres applications) et/ou pour avoir accès aux données publiques disponibles par une voie normalisée. Les interfaces des composants décrivent le contenu de messages et les services spécifiques qui peuvent être utilisés dans ce but par les applications. La mise en œuvre de ces messages dans une technologie particulière est décrite dans la série IEC 61970-5x.

Les systèmes de gestion d'énergie utilisent, au niveau de leurs interfaces d'utilisateurs, une diversité de présentations schématiques et quasi géographiques. Elles sont parfois générées automatiquement, mais elles sont plus souvent dessinées manuellement et nécessitent un travail considérable de création et de maintenance. La majeure partie de ce travail est consacrée à l'agencement, ou à la 'disposition' des éléments du système de puissance à l'intérieur du diagramme général. Lorsque des modèles de réseau sont échangés, conformément aux normes IEC 61970-452 et IEC 61968-13, il est souhaitable de pouvoir échanger ces dispositions.

L'IEC 61970-453 spécifie les lignes directrices relatives à l'échange d'informations de disposition du diagramme pour les données schématiques qui sont codées selon l'IEC 61970-552.

---

1 API = Application program interface.

2 EMS = Energy management system.

3 CIM = Common Information Model.

4 CIS = Component interface specifications.

INTERFACE DE PROGRAMMATION D'APPLICATION POUR SYSTÈME DE GESTION D'ÉNERGIE (EMS-API) –

Partie 453: Profil de disposition de diagramme

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61970 appartient à la série IEC 61970-450 à 499 qui, considérée dans son ensemble, définit à un niveau abstrait le contenu et les mécanismes d'échange utilisés pour les données émises entre les composants du centre de conduite.

Sont inclus dans la présente partie de l'IEC 61970 les cas d'utilisation généraux pour l'échange de données de disposition du diagramme, et les lignes directrices pour relier les définitions de structure avec des données du CIM. Des lignes directrices pour la gestion des définitions schématiques par le biais de multiples révisions sont également incluses.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 60050, *Vocabulaire électrotechnique international*

IEC 61970-301, *Interface de programmation d'application pour système de gestion d'énergie (EMS-API) – Partie 301: Base de modèle d'information commun (CIM)*

IEC 61970-501, *Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 501: Common Information Model Resource Description Framework (CIM RDF) schema* (disponible en anglais seulement)

IEC/TR 62541-1, *OPC Unified Architecture – Part 1: Overview and concepts* (disponible en anglais seulement)