NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
61970-1

Première édition
First edition
2005-12

Interface de programmation d'application pour système de gestion d'énergie (EMS-API) –

Partie 1: Lignes directrices et exigences générales

Energy management system application program interface (EMS-API) –

Part 1: Guidelines and general requirements

© IEC 2005 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

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 the publisher.

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

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE X

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 6
INTRODUCTION 10
1 Domaine d'application 12
2 Références normatives 12
3 Termes et définitions 12
4 Intégration du système 14
4.1 Scénarios d'intégration 14
4.2 Considérations sur l'intégration 14
4.3 Interfaces basées sur des composants 20
4.4 Relations avec les normes de la série CEI 61968 22
5 Modèle de référence EMS-API 24
5.1 Généralités 24
5.2 Environnement du centre de conduite 26
5.3 Contexte d'application 26
5.4 Application 26
5.5 Composant 28
5.6 Application héritée et enveloppeurs 28
5.7 Modèle de composants 30
5.8 Conteneur de composants 32
5.9 Adaptateur de composant 32
5.10 Système d'exécution de composants 34
5.11 Intergiciel 34
5.12 Profils de communication 36
5.13 Exemples de modèles de référence 36
6 Normes EMS-API 40
6.1 Généralités 40
6.2 CIM (CEI 61970-3xx) 40
6.3 CIS (CEI 61970-4xx) 46
6.4 Mises en correspondance des technologies CIS (CEI 61970-5xx) 48
7 Fonctionnalité prévue de l'infrastructure générale 48
7.1 Généralités 48
7.2 Conteneur de composant 50
7.3 Intergiciel 52
7.4 Services de profil de communication 52
7.5 Services spécifiques à une entreprise de service public 54

Annexe A (informative) Modèles de composants 56
Annexe B (informative) Applications et fonctions types 64
Annexe C (informative) Problèmes rencontrés par les entreprises de service public avec les modèles de composants standard 74
Annexe D (informative) Exemples de systèmes d'exécution de composants et de produits intergiciels 78

Bibliographie 80

CONTENTS

FOREWORD 7
INTRODUCTION 11
1 Scope 13
2 Normative References 13
3 Terms and definitions 13
4 System integration 15
4.1 Integration scenarios 15
4.2 Integration considerations 15
4.3 Component-based interfaces 21
4.4 Relationship to IEC 61968 series of standards 23
5 EMS-API reference model 25
5.1 General 25
5.2 Control center environment 27
5.3 Application context 27
5.4 Application 27
5.5 Component 29
5.6 Legacy application and wrappers 29
5.7 Component model 31
5.8 Component container 33
5.9 Component adapter 33
5.10 Component execution system 35
5.11 Middleware 35
5.12 Communication profiles 37
5.13 Reference model examples 37
6 EMS-API standards 41
6.1 General 41
6.2 CIM (IEC 61970-3XX) 41
6.3 CIS (IEC 61970-4XX) 47
6.4 CIS technology mappings (IEC 61970-5XX) 49
7 General expected infrastructure functionality 49
7.1 General 49
7.2 Component Container 51
7.3 Middleware 53
7.4 Communication Profile Services 53
7.5 Utility-specific services 55

Annex A (informative) Component models 57
Annex B (informative) Typical applications and functions 65
Annex C (informative) Utility issues with standard component models 75
Annex D (informative) Examples of component execution systems and middleware products 79

Bibliography 81

Figure 1 – Modèle de référence EMS-API 24
Figure 2 – EMS utilisant des interfaces standard de composants EMS-API 38

Tableau 1 – Avantages des interfaces basées sur les composants 22
Tableau 2 – Exemples de contextes d'application EMS 26
Tableau B.1 – Applications et fonctions types 64

Figure 1 – EMS-API Reference Model 25
Figure 2 – EMS using EMS-API component standard interfaces 39

Table 1 – Benefits of Component-based Interfaces 23
Table 2 – Examples of EMS application contexts 27
Table B.1 – Typical applications and functions 65

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

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

Partie 1: Lignes directrices et exigences générales

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 61970-1 a été préparée par le comité technique CEI 57: Gestion des systèmes de puissance et échanges d'informations associés.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
57/777/FDIS	57/795/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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

Part 1: Guidelines and general requirements

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 61970-1 has been prepared by IEC technical committee 57: Power systems management and associated information exchange.

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

FDIS	Report on voting
57/777/FDIS	57/795/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.

La CEI 61970 comprend les parties suivantes, sous le titre général *Interface de programmation d'application pour système de gestion d'énergie (EMS-API:*

Partie 1: Lignes directrices et exigences générales

Partie 2: Glossary

Partie 301: Base de modèle d'information commun (CIM)

Partie 302: Common information model (CIM) financial, energy scheduling and reservations [1]

Partie 401: Spécification d'interface des composants – Cadre général

Partie 402: Component interface specification (CIS) – Common services[1]

Partie 403: Component Interface Specification (CIS) – Generic data access[1]

Partie 404: Component Interface Specification (CIS) – High speed data access[1]

Partie 405: Component Interface Specification (CIS) – Generic eventing and subscription[1]

Partie 407: Component Interface Specification (CIS) – Time series data access[1]

Partie 453: Exchange of Graphics Schematics Definitions (Common Graphics Exchange)[1]

Partie 501: Common Information Model (CIM) XML Codification for Programmable Reference and Model Data Exchange

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.

---

[1] A l'étude.

IEC 61970 consists of the following parts, under the general title *Energy management system application program interface (EMS-API)*:

Part 1: Guidelines and general requirements

Part 2: Glossary

Part 301: Common Information Model (CIM) base

Part 302: Common information model (CIM) financial, energy scheduling and reservations[1]

Part 401: Component interface specification (CIS) framework

Part 402: Component interface specification (CIS) – Common services[1]

Part 403: Component Interface Specification (CIS) – Generic data access[1]

Part 404: Component Interface Specification (CIS) – High speed data access[1]

Part 405: Component Interface Specification (CIS) – Generic eventing and subscription[1]

Part 407: Component Interface Specification (CIS) – Time series data access[1]

Part 453: Exchange of Graphics Schematics Definitions (Common Graphics Exchange)[1]

Part 501: Common Information Model (CIM) XML Codification for Programmable Reference and Model Data Exchange

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.

---

[1] Under consideration.

INTRODUCTION

La présente Norme fait partie de la série CEI 61970 qui définit les interfaces de programmation d'application (API) pour un système de gestion d'énergie (EMS). La présente norme se fonde en grande partie sur les travaux réalisés dans le cadre du projet de recherche (RP-3654-1) sur les API de centres de commande (CCAPI) de l'EPRI. Le projet CCAPI de l'EPRI a principalement pour objet de:

– réduire les coûts et les délais nécessaires à l'ajout de nouvelles applications à un EMS ou à un autre système[2];

– protéger l'investissement réalisé dans des applications actuellement existantes et fonctionnant efficacement;

– améliorer la capacité d'échange d'informations entre des systèmes distincts situés à l'intérieur ou à l'extérieur de l'environnement du centre de conduite.

L'approche technique doit fournir un cadre général d'intégration pour l'interconnexion d'applications/systèmes existants qui soit:

– fondé sur une architecture et un modèle d'information communs;

– indépendant de la technologie sous-jacente.

La série de normes 61970 a pour principal objet d'élaborer un ensemble de lignes directrices et de normes visant à faciliter 1) l'intégration d'applications développées par différents fournisseurs dans l'environnement du centre de conduite [3] et 2) l'échange d'informations avec des systèmes externes à l'environnement du centre de conduite. Le domaine d'application de ces spécifications couvre d'autres systèmes de transmission ainsi que des systèmes de distribution et de production externes au centre de conduite et appelés à échanger en temps réel des données opérationnelles avec le centre de conduite. De ce fait, lesdites normes ont également pour objet de permettre l'intégration de systèmes hérités existants et de nouveaux systèmes construits en conformité avec les normes relatives à ces domaines d'application.

L'ensemble complet des documents normatifs est constitué des parties suivantes:

Partie 1: Lignes directrices et exigences générales

Partie 2: Glossaire

Partie 3xx: Modèle d'information commun (CIM)

Partie 4xx: Spécifications d'interface de composants (CIS)

Partie 5xx: Mise en correspondance des technologies CIS

La CEI 61970-1 fournit un ensemble de lignes directrices et de capacités d'infrastructure générales nécessaires à l'application des normes d'interface EMS-API. Le présent document décrit le modèle de référence fournissant le cadre général d'application des autres parties des normes EMS-API. Le modèle de référence est fondé sur une architecture à composants de sorte que les normes portent sur les interfaces des composants pour l'échange d'informations entre des applications dans un environnement de centre de conduite. Ce modèle peut également s'appliquer à des échanges d'informations similaires entre des applications et des systèmes externes à l'environnement de centre de conduite, tels que d'autres centres de commande, des exploitants de réseau autonomes (ERA), des organisations régionales de transport (ORT) et des systèmes de gestion de la distribution (SGD).

La CEI 61970-1 comporte également des capacités générales pour l'infrastructure d'intégration qui, bien qu'elle soit exclue de cette partie de la norme, est destinée à fournir certains services essentiels à l'appui des normes d'interface EMS-API.

---

2 Dans l'idéal, il convient que l'installation d'une application sur un système requière un effort minimal et aucune modification du code source, de manière similaire au mode d'installation de progiciels sur un ordinateur de bureau. Le projet EMSAPI vise tout du moins à s'approcher de cet idéal en réduisant les efforts souvent considérables actuellement requis pour installer des applications tierces dans un EMS.

3 L'environnement du centre de commande comprend une commande de transmission conventionnelle au sein d'une entreprise de service public ainsi que les plus récents exploitants de réseau autonomes (ERA) et les exploitants régionaux de transport qui ne sont affiliés à aucune entreprise de service public.

INTRODUCTION

This standard is part of the IEC 61970 series that defines application program interfaces (APIs) for an energy management system (EMS). This standard is based to a large extent upon the work of the EPRI Control Center API (CCAPI) research project (RP-3654-1). The principle objectives of the EPRI CCAPI project are to:

– reduce the cost and time needed to add new applications to an EMS or other system[2];

– protect the investment in existing applications that are working effectively;

– improve the capability to exchange information between disparate systems both within and external to the control center environment.

The technical approach is to provide an integration framework for interconnecting existing applications/systems that is

– based on a common architecture and information model;

– independent of the underlying technology.

The principal task of the IEC 61970 series of standards is to develop a set of guidelines and standards to facilitate 1) the integration of applications developed by different suppliers in the control center environment[3] and 2) the exchange of information to systems external to the control center environment. The scope of these specifications includes other transmission systems as well as distribution and generation systems external to the control center that need to exchange real-time operational data with the control center. Therefore, another related goal of these standards is to enable the integration of existing legacy systems as well as new systems built to conform to these standards in these application domains.

The complete set of standards includes the following parts:

Part 1: Guidelines and general requirements

Part 2: Glossary

Part 3XX: Common Information Model (CIM)

Part 4XX: Component Interface Specification (CIS)

Part 5XX: CIS Technology Mappings

IEC 61970-1 provides a set of guidelines and general infrastructure capabilities needed for the application of the EMS-API interface standards. It describes the reference model that provides the framework for the application of the other parts of the EMS-API standards. This reference model is based on a component architecture, which places the focus of the standards on component interfaces for information exchange between applications in a control center environment. The model is also applicable to similar information exchanges between control center applications and systems external to the control center environment, such as other control centers, Independent System Operators (ISOs), Regional Transmission Organizations (RTOs), and Distribution Management Systems (DMS).

IEC 61970-1 also includes general capabilities for the integration infrastructure, which while not part of this standard, is expected to provide certain essential services to support the EMS-API interface standards.

---

2 Ideally, an application should be installed on a system with minimal effort and no modification of source code; i.e., the way software packages are installed on a desktop computer. The EMS-API Project goal is to at least approach that ideal by reducing the often significant efforts currently required to install third-party applications in an EMS.

3 The control center environment includes traditional transmission control within a utility as well as the newer Independent System Operators (ISOs) and Regional Transmission Operators (RTOs), which are not affiliated with any one utility.

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

Partie 1: Lignes directrices et exigences générales

1 Domaine d'application

La présente partie de la série CEI 61970 fournit un ensemble de lignes directrices et des capacités d'infrastructure générales nécessaires à l'application des normes d'interface EMS-API. Cette partie de la CEI 61970 décrit des scénarios d'intégration types pour l'application de ces normes et l'intégration des types d'applications. Un modèle de référence est défini pour fournir un cadre général d'application des autres parties des normes EMS-API. Le modèle de référence est fondé sur une architecture à composants de sorte que les normes portent sur les interfaces des composants pour l'échange d'informations entre des applications dans un environnement de centre de conduite. Alors que l'EMS-API a pour principal objet de prendre en charge l'intégration d'applications au sein du centre de conduite, le modèle de référence est également applicable aux échanges d'informations entre des applications et des systèmes externes à l'environnement du centre de conduite, tels que d'autres centres de commande, des ERA, des ORT et des systèmes de distribution. La présente norme décrit l'objet des autres parties de la norme, y compris le modèle d'information commun (CIM) dans la série CEI 61970-3xx, les spécifications d'interface de composants (CIS) dans la série CEI 61970-4xx et la mise en correspondance des technologies dans la série CEI 61970-5xx.

La présente partie de la série CEI 61970 couvre également des capacités générales requises par l'infrastructure d'intégration pour faciliter l'échange d'informations par l'intermédiaire des interfaces de composants spécifiées par les CIS. Bien que l'infrastructure d'intégration ne fasse pas en soi partie de cette norme, elle est destinée à fournir certains services essentiels à l'appui des normes d'interface EMS-API. Ces services sont énumérés à l'Article 6.

La présente partie de la série CEI 61970 ne spécifie aucune mise en oeuvre individuelle ni aucun produit particulier; elle n'impose aucune restriction en matière de représentation des informations dans une application informatique. La présente norme spécifie les interfaces visibles de l'extérieur (y compris la sémantique et la syntaxe) nécessaires à la prise en charge de l'interopérabilité des produits fournis par différents fournisseurs.

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. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 61970-2, *Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 2: Glossary* (disponible en anglais seulement)

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

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

Part 1: Guidelines and general requirements

1 Scope

This part of the IEC 61970 series provides a set of guidelines and general infrastructure capabilities required for the application of the EMS-API interface standards. This part of the IEC 61970 series describes typical integration scenarios where these standards are to be applied and the types of applications to be integrated. A reference model is defined to provide a framework for the application of the other parts of these EMS-API standards. This reference model is based on a component architecture that places the focus of the standards on component interfaces for information exchange between applications in a control center environment. While the primary objective of the EMS-API is to support the integration of applications within the control center, the reference model is also applicable to information exchanges between control center applications and systems external to the control center environment, such as other control centers, ISOs, RTOs, and distribution systems. This standard describes the role of the other parts of the standard, including the Common Information Model (CIM) in the IEC 61970-3XX series, the Component Interface Specifications (CIS) in the IEC 61970-4XX series, and Technology Mappings in the IEC 61970-5XX series.

This part of the IEC 61970 series also includes general capabilities that are needed by the integration infrastructure to facilitate the exchange of information via the component interfaces specified by the CIS. While the integration infrastructure itself is not part of this standard, it is expected to provide certain essential services to support the EMS-API interface standards. These services are enumerated in Clause 6.

This part of the IEC 61970 series does not specify individual implementations or products, nor does it constrain the representation of information within a computer system application. This standard specifies the externally visible interfaces, including semantics and syntax, required to support the interoperability of products supplied by different vendors.

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 61970-2, *Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 2: Glossary*

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