



# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



---

**Railway applications – Energy measurement on board trains –  
Part 3: Data handling**

**Applications ferroviaires – Mesure d'énergie à bord des trains –  
Part 3: Traitement des données**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 45.060.01

ISBN 978-2-8322-5151-5

**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.**

## CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	10
2 Normative references .....	10
3 Terms, definitions and abbreviated terms .....	10
3.1 Terms and definitions.....	10
3.2 Abbreviated terms.....	12
4 Requirements .....	12
4.1 General.....	12
4.2 Time data .....	13
4.2.1 Source.....	13
4.2.2 Reference time source.....	13
4.2.3 Format.....	13
4.2.4 Resolution level.....	13
4.2.5 Stability .....	13
4.2.6 Synchronisation .....	13
4.2.7 Flags for time data.....	13
4.3 Energy data .....	13
4.3.1 Source.....	13
4.3.2 Type .....	14
4.3.3 Format.....	14
4.3.4 Index value overrun .....	14
4.3.5 Merging with time data.....	14
4.3.6 Energy data flags.....	14
4.3.7 k-factor .....	14
4.3.8 Accuracy .....	15
4.3.9 Transmission from EMF .....	15
4.4 Location data .....	15
4.4.1 Source.....	15
4.4.2 Format.....	15
4.4.3 Merging with time data.....	15
4.4.4 Accuracy .....	16
4.4.5 Type .....	16
4.4.6 Location data flags .....	16
4.5 Other received or produced data.....	16
4.5.1 Types .....	16
4.5.2 Data handling prioritisation .....	16
4.5.3 Time tag .....	16
4.6 Consumption point ID.....	16
4.7 Production of CEMD .....	17
4.7.1 Type of data .....	17
4.7.2 Time Reference Period .....	17
4.7.3 Energy data.....	17
4.7.4 Location data.....	17
4.7.5 Format.....	18
4.7.6 Missing input data .....	18
4.7.7 Data integrity.....	18

4.7.8	Flags .....	18
4.8	DHS data storage .....	18
4.8.1	Storage time .....	18
4.8.2	Memory capacity .....	18
4.9	Transmission of CEMD from DHS to DCS .....	19
4.9.1	General .....	19
4.9.2	Type of information .....	19
4.9.3	Time between each transfer .....	19
4.9.4	Communication channel .....	19
4.9.5	Security .....	19
4.10	Marking and essential information .....	19
4.10.1	Marking of the DHS .....	19
4.10.2	Essential information .....	20
4.11	Event recording .....	20
4.11.1	General .....	20
4.11.2	Type of events .....	20
4.12	DCS .....	20
4.12.1	General .....	20
4.12.2	Reception of CEMD from DHS .....	21
4.12.3	Request to DHS for more CEMD data .....	21
4.12.4	Storage of CEMD .....	21
5	Conformance test .....	21
5.1	Procedural framework .....	21
5.1.1	General configuration .....	21
5.1.2	Applicability .....	21
5.1.3	Methodology .....	21
5.2	Testing framework .....	22
5.2.1	General .....	22
5.2.2	Reporting .....	22
5.3	Design review .....	23
5.3.1	General .....	23
5.3.2	Interfaces .....	23
5.3.3	Access control .....	23
5.3.4	Software .....	24
5.3.5	Safety .....	24
5.3.6	RAMS .....	24
5.3.7	Internal clock .....	24
5.3.8	Location data source .....	24
5.3.9	DHS priorities .....	24
5.3.10	Transmission of CEMD .....	24
5.3.11	Dataflow security .....	24
5.4	Type test .....	24
5.4.1	General .....	24
5.4.2	Visual inspection .....	24
5.4.3	Environmental testing .....	24
5.4.4	Mechanical testing .....	26
5.4.5	Electrical testing .....	26
5.4.6	Access control .....	27
5.4.7	Interfaces .....	28

5.4.8	Functional testing .....	28
5.5	Routine testing.....	33
5.5.1	General .....	33
5.5.2	Visual inspection .....	33
5.5.3	Check of marking.....	33
5.5.4	Functional testing .....	33
5.5.5	Insulation test.....	33
	Bibliography.....	34
	Figure 1 – EMS functional structure and dataflow diagram .....	9
	Figure 2 – Example of energy index value.....	11
	Table 1 – Location data formats.....	15

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

### RAILWAY APPLICATIONS – ENERGY MEASUREMENT ON BOARD TRAINS –

#### Part 3: Data handling

#### 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.

International Standard IEC 62888-3 has been prepared by technical committee 9: Electrical equipment and systems for railways.

This standard is based on EN 50463.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
9/2322/FDIS	9/2333/RVD

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

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

A list of all parts in the IEC 62888 series, published under the general title *Railway applications – Energy measurement on board trains*, can be found on the IEC website.

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

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

**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

Three levels are introduced for categorizing EMS as described in this document in 4.1.

This is Part 3 of the IEC 62888 series, which consists of the following parts, under the general title *Railway applications – Energy measurement on board trains*:

*Part 1: General*

*Part 2: Energy measurement*

*Part 3: Data handling*

*Part 4: Communication*

*Part 5: Conformance test*

*Part 6: Requirements for purposes other than billing*

This series of International Standards follows the functional guidelines description in Annex A, “Principles of conformity assessment”, of ISO/IEC 17000:2004 tailored to the Energy Measurement System (EMS).

The Energy Measurement System (EMS) provides measurement and data suitable for applications such as energy management, energy saving, billing and others.

This series of International Standards uses the functional approach to describe the EMS. These functions are implemented in one or more physical devices. The user of this series of standards is free to choose the physical implementation arrangements.

### **Structure and main contents of the IEC 62888 series**

This series of International Standards is divided into six parts. The titles and brief descriptions of each part are given below:

#### **IEC 62888-1 – General**

The scope of IEC 62888-1 is the Energy Measurement System (EMS).

IEC 62888-1 provides system level requirements for the complete EMS and common requirements for all devices implementing one or more functions of the EMS.

#### **IEC 62888-2 – Energy measurement**

The scope of IEC 62888-2 is the Energy Measurement Function (EMF).

The EMF provides measurement of the consumed and regenerated active energy of a traction unit. If the traction unit is designed for use on AC traction supply systems, the EMF also provides measurement of reactive energy. The EMF provides the measured quantities via an interface to the Data Handling System.

The EMF consists of the three functions: Voltage Measurement Function, Current Measurement Function and Energy Calculation Function. For each of these functions, accuracy classes are specified and associated reference conditions are defined. This part also defines all specific requirements for all functions of the EMF.

The Voltage Measurement Function measures the voltage of the contact line (CL) system and the Current Measurement Function measures the current taken from and returned to the CL system. These functions provide signal inputs to the Energy Calculation Function.

The Energy Calculation Function inputs the signals from the Current and Voltage Measurement Functions and calculates a set of values representing the consumed and regenerated energies. These values are transferred to the Data Handling System and are used in the creation of Compiled Energy Measured Data.

All relevant metrological aspects are covered in this part of IEC 62888.

IEC 62888-2 also defines the conformance test of the EMF.

### **IEC 62888-3 – Data handling**

The scope of IEC 62888-3 is the Data Handling System (DHS).

The on board DHS receives, produces and stores data, ready for transmission to any authorised receiver of data on board or on ground. The main goal of the DHS is to produce Compiled Energy Measured Data and transfer it to an on-ground Data Collection Service (DCS). The DHS can support other functionality on board or on-ground with data, as long as this does not conflict with the main goal.

IEC 62888-3 also defines the conformance test of the DHS.

### **IEC 62888-4 – Communication**

The scope of IEC 62888-4 is the communication services.

This part of IEC 62888 gives requirements and guidance regarding the data communication between the functions implemented within EMS as well as between such functions and other on board units where data are exchanged using a communications protocol stack over a dedicated physical interface or a shared network.

It includes the on board to ground communication service and covers the requirements necessary to support data transfer between DHS and DCS.

IEC 62888-4 also defines the conformance test of the communications services.

### **IEC 62888-5 – Conformance test**

The scope of IEC 62888-5 is the conformance test procedures for the EMS.

IEC 62888-5 also covers re-verification procedures and conformance test in the event of the replacement of a device of the EMS.

### **IEC 62888-6 – Requirements for purposes other than billing**

The scope of IEC 62888-6 is to specify the requirements for EMS to be used for benchmarking, daily energy consumption monitoring, technical research and development.

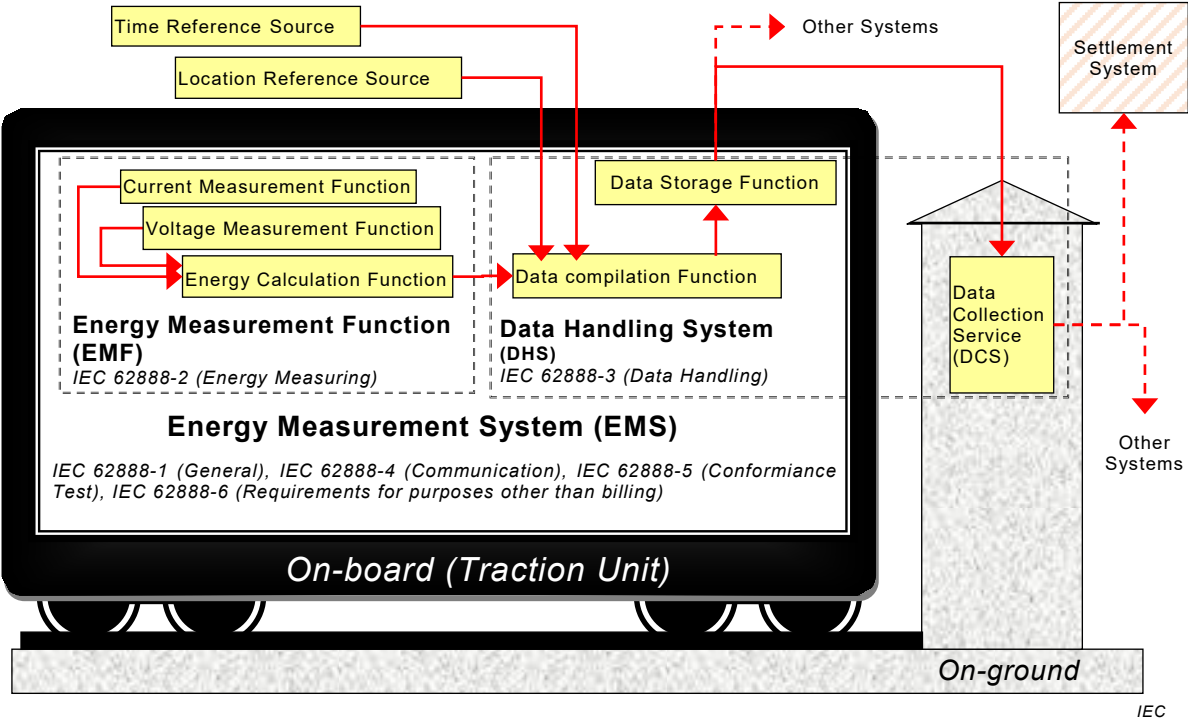
This part provides the requirements for monitoring consumed energy on-board in daily services in an easy way and the measured data are applicable for general purposes in industry such as energy management, energy saving, etc. However, this part is not applicable for billing purposes.



**EMS functional structure and dataflow**

Figure 1 illustrates the functional structure of the EMS, the main sub-functions and the structure of the dataflow and is informative only. Only the main interfaces required by this standard are displayed by arrows.

Since the communication function is distributed throughout the EMS, it has been omitted for clarity. Not all interfaces are shown.



**Figure 1 – EMS functional structure and dataflow diagram**

## **RAILWAY APPLICATIONS – ENERGY MEASUREMENT ON BOARD TRAINS –**

### **Part 3: Data handling**

#### **1 Scope**

This part of IEC 62888 covers the requirements applicable to the Data Handling System (DHS) of an Energy Measurement System.

This document also includes the basic requirements for the Data Collection Service on ground, relating to the acquisition and storage of Compiled Energy Measurement Data.

The Conformance test arrangements for the DHS are specified in this document.

Specific requirements for EMS Level 2 and Level 3 are specified in IEC 62888-6.

#### **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 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60571:2012, *Railway applications – Electronic equipment used on rolling stock*

IEC 61373:2010, *Railway Applications – Rolling stock equipment – Shock and vibration tests*

IEC 62236-3-2:2008, *Railway applications – Electromagnetic compatibility – Part 3-2: Rolling stock – Apparatus*

IEC 62888-1:2018, *Railway applications – Energy measurement on board trains – Part 1: General*

IEC 62888-5:2018, *Railway applications – Energy measurement on board trains – Part 5: Conformance test*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	39
INTRODUCTION .....	41
1 Domaine d'application .....	44
2 Références normatives .....	44
3 Termes, définitions et termes abrégés .....	44
3.1 Termes et définitions .....	44
3.2 Termes abrégés .....	46
4 Exigences .....	47
4.1 Généralités .....	47
4.2 Données temporelles .....	47
4.2.1 Source .....	47
4.2.2 Source de temps de référence .....	47
4.2.3 Format .....	47
4.2.4 Niveau de résolution .....	47
4.2.5 Stabilité .....	47
4.2.6 Synchronisation .....	47
4.2.7 Drapeaux pour les données temporelles .....	48
4.3 Données d'énergie .....	48
4.3.1 Source .....	48
4.3.2 Type .....	48
4.3.3 Format .....	48
4.3.4 Dépassement de valeur indice .....	48
4.3.5 Association avec les données temporelles .....	49
4.3.6 Drapeaux de données d'énergie .....	49
4.3.7 facteur k .....	49
4.3.8 Précision .....	49
4.3.9 Transmission depuis l'EMF .....	49
4.4 Données de localisation .....	49
4.4.1 Source .....	49
4.4.2 Format .....	50
4.4.3 Association avec les données temporelles .....	50
4.4.4 Précision .....	50
4.4.5 Type .....	50
4.4.6 Drapeaux de données de localisation .....	50
4.5 Autres données reçues ou produites .....	51
4.5.1 Types .....	51
4.5.2 Hiérarchisation du traitement des données .....	51
4.5.3 Balise temporelle .....	51
4.6 ID de point de consommation .....	51
4.7 Production de CEMD .....	51
4.7.1 Type de données .....	51
4.7.2 Période de référence .....	51
4.7.3 Données d'énergie .....	51
4.7.4 Données de localisation .....	52
4.7.5 Format .....	52
4.7.6 Données d'entrée manquantes .....	52

4.7.7	Intégrité des données .....	52
4.7.8	Drapeaux.....	53
4.8	Conservation des données du DHS.....	53
4.8.1	Durée de conservation.....	53
4.8.2	Capacité de mémoire.....	53
4.9	Transmission de CEMD du DHS au DCS .....	53
4.9.1	Généralités.....	53
4.9.2	Type d'informations .....	53
4.9.3	Temps entre chaque transfert.....	53
4.9.4	Canal de communication.....	54
4.9.5	Sécurité.....	54
4.10	Marquage et informations essentielles .....	54
4.10.1	Marquage du DHS .....	54
4.10.2	Informations essentielles .....	54
4.11	Enregistrement d'événement.....	55
4.11.1	Généralités.....	55
4.11.2	Type d'événements .....	55
4.12	DCS.....	55
4.12.1	Généralités.....	55
4.12.2	Réception de CEMD depuis le DHS .....	55
4.12.3	Demandes au DHS de données CEMD supplémentaires.....	55
4.12.4	Stockage de CEMD .....	56
5	Essai de conformité.....	56
5.1	Cadre de procédure .....	56
5.1.1	Configuration générale .....	56
5.1.2	Applicabilité.....	56
5.1.3	Méthodologie.....	56
5.2	Cadre des essais .....	57
5.2.1	Généralités.....	57
5.2.2	Rapport .....	57
5.3	Revue de conception .....	58
5.3.1	Généralités.....	58
5.3.2	Interfaces .....	58
5.3.3	Contrôle d'accès.....	58
5.3.4	Logiciels .....	58
5.3.5	Sécurité.....	58
5.3.6	RAMS (FDMS).....	58
5.3.7	Horloge interne.....	59
5.3.8	Source de données de localisation .....	59
5.3.9	Priorités du DHS.....	59
5.3.10	Transmission de CEMD .....	59
5.3.11	Sécurité du flux de données .....	59
5.4	Essai de type .....	59
5.4.1	Généralités.....	59
5.4.2	Inspection visuelle .....	59
5.4.3	Essais d'environnement.....	59
5.4.4	Essais mécaniques.....	60
5.4.5	Essais électriques .....	61
5.4.6	Contrôle d'accès.....	62

5.4.7	Interfaces .....	63
5.4.8	Essai fonctionnel .....	63
5.5	Essai individuel de série .....	68
5.5.1	Généralités .....	68
5.5.2	Inspection visuelle .....	68
5.5.3	Contrôle du marquage .....	68
5.5.4	Essai fonctionnel .....	68
5.5.5	Essais d'isolement .....	68
Bibliographie.....		69
Figure 1 – Structure fonctionnelle et schéma de flux de données de l'EMS .....		43
Figure 2 – Exemple de valeur indice d'énergie .....		45
Tableau 1 – Formats de données de localisation .....		50

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### APPLICATIONS FERROVIAIRES – MESURE D'ÉNERGIE À BORD DES TRAINS –

#### Part 3: Traitement des données

#### 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.

La Norme internationale IEC 62888-3 a été établie par le comité d'études 9 de l'IEC: Matériels et systèmes électriques ferroviaires.

Cette norme est basée sur l'EN 50463.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
9/2322/FDIS	9/2333/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.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62888, publiées sous le titre général *Applications ferroviaires – Mesure d'énergie à bord des trains*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document 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 au document recherché. A cette date, le document sera

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

**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

Trois niveaux de performance décrits en 4.1 du présent document sont utilisés pour catégoriser le système de mesure d'énergie (EMS).

La présente partie correspond à la Partie 3 de la série IEC 62888 qui comporte les parties suivantes, publiées sous le titre général *Applications ferroviaires – Mesure d'énergie à bord des trains*:

*Partie 1: Généralités*

*Partie 2: Mesure d'énergie*

*Partie 3: Traitement des données*

*Partie 4: Communications*

*Partie 5: Essai de conformité*

*Partie 6: Exigences à des fins autres que la facturation*

Cette série de Normes internationales respecte les lignes directrices fonctionnelles décrites dans l'Annexe A "Principes de l'évaluation de la conformité" de l'ISO/IEC 17000:2004, adaptées au système de mesure d'énergie (EMS).

Le système de mesure d'énergie (EMS) fournit des mesures et données adaptés pour des applications telles que la gestion de l'énergie, les économies d'énergie, la facturation, etc.

Cette série de Normes internationales utilise l'approche fonctionnelle pour décrire l'EMS. Ces fonctions sont mises en œuvre dans un ou plusieurs dispositifs physiques. L'utilisateur de cette série de normes est libre de choisir les dispositions de mise en œuvre physique.

### **Structure et contenu de la série IEC 62888**

Cette série de normes internationales est divisée en six parties. Les titres et brèves descriptions de chaque partie sont indiqués ci-après:

#### **IEC 62888-1 – Généralités**

Le domaine d'application de l'IEC 62888-1 est le système de mesure d'énergie (EMS).

L'IEC 62888-1 définit les exigences de niveau système pour l'EMS complet et les exigences communes pour tous les dispositifs mettant en œuvre une ou plusieurs fonctions de l'EMS.

#### **IEC 62888-2 – Mesure d'énergie**

Le domaine d'application de l'IEC 62888-2 est la fonction de mesure d'énergie (EMF).

La fonction de mesure d'énergie (EMF) assure la mesure de l'énergie active consommée et régénérée d'une unité de traction. Si l'unité de traction est conçue pour l'utilisation sur des systèmes de traction en courant alternatif, l'EMF effectue également la mesure de l'énergie réactive. L'EMF fournit les grandeurs mesurées via une interface avec le système de traitement des données.

La fonction de mesure d'énergie (EMF) est constituée de trois fonctions: la fonction de mesure de tension, la fonction de mesure de courant et la fonction de calcul d'énergie. Pour chacune de ces fonctions, des classes d'exactitude sont spécifiées et les conditions de référence associées sont définies. Cette partie définit également toutes les exigences spécifiques pour toutes les fonctionnalités de l'EMF.



La fonction de mesure de tension permet de mesurer la tension du système de ligne de contact (CL). La fonction de mesure de courant permet de mesurer le courant prélevé au niveau du système de ligne de contact et renvoyé à ce dernier. Ces fonctions envoient des signaux d'entrée à la fonction de calcul d'énergie.

La fonction de calcul d'énergie reçoit les signaux des fonctions de mesure de courant et de tension et calcule un ensemble de valeurs qui représentent les énergies consommées et régénérées. Ces valeurs sont transférées vers le système de traitement des données et utilisées pour la création de données d'énergie mesurées compilées.

Toutes les caractéristiques métrologiques associées sont traitées dans cette partie de l'IEC 62888.

L'IEC 62888-2 définit également l'essai de conformité de l'EMF.

### **IEC 62888-3 – Traitement des données**

Le domaine d'application de l'IEC 62888-3 est le système de traitement des données (DHS).

Le DHS embarqué reçoit, génère et stocke des données, prêtes à être transmises à un récepteur de données autorisé embarqué ou au sol. L'objectif principal du DHS est de générer des données d'énergie mesurées compilées et de les transférer à un service de collecte de données (DCS) au sol. Le DHS peut prendre en charge une autre fonctionnalité embarquée ou au sol avec des données, dans la mesure où celle-ci n'entre pas en conflit avec l'objectif principal.

L'IEC 62888-3 définit également l'essai de conformité du DHS.

### **IEC 62888-4 – Communications**

Le domaine d'application de l'IEC 62888-4 comprend les services de communication.

Cette partie de l'IEC 62888 définit les exigences et lignes directrices relatives aux données entre les fonctions mises en œuvre dans l'EMS et entre ces fonctions et les autres unités embarquées lorsque des données sont échangées en utilisant une pile de protocoles de communications sur une interface physique dédiée ou un réseau partagé.

Elle inclut le service de communication des données embarquées et au sol et couvre les exigences nécessaires pour prendre en charge le transfert de données entre le DHS et le DCS.

L'IEC 62888-4 définit également l'essai de conformité des services de communication.

### **IEC 62888-5 – Essai de conformité**

Le domaine d'application de l'IEC 62888-5 comprend les procédures de l'essai de conformité pour l'EMS.

L'IEC 62888-5 couvre en outre les procédures de revérification et l'essai de conformité en cas de remplacement d'un dispositif de l'EMS.

### **IEC 62888-6 – Exigences à des fins autres que la facturation**

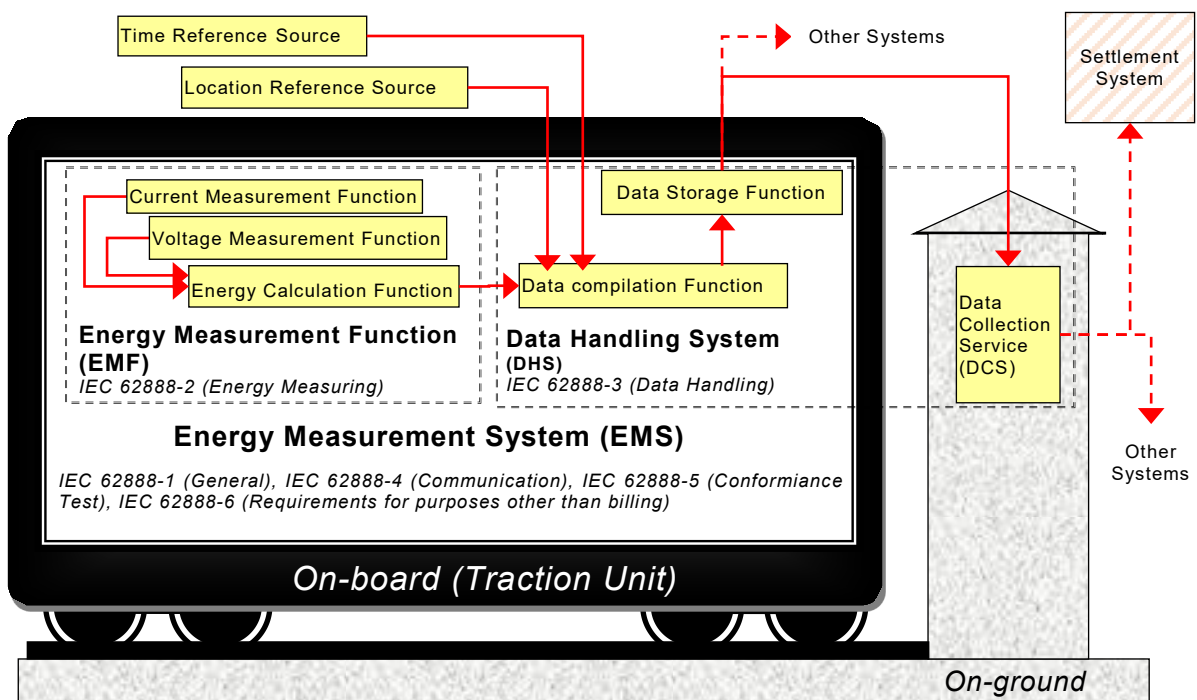
Le domaine d'application de l'IEC 62888-6 est la spécification des exigences de l'EMS qui sont utilisables pour la référencement, la surveillance de la consommation journalière d'énergie, la recherche et le développement techniques.

Cette partie spécifie les exigences permettant de faciliter la surveillance de l'énergie consommée à bord par les services journaliers. Les données mesurées sont applicables à des fins générales dans le secteur telles que la gestion d'énergie, les économies d'énergie, etc. Cependant, cette partie n'est pas applicable à des fins de facturation.

### Structure fonctionnelle et flux de données de l'EMS

La Figure 1 représente la structure fonctionnelle de l'EMS, les principales fonctions secondaires et la structure du flux de données. Elle n'est fournie qu'à titre informatif. Seules les interfaces principales exigées par la présente norme sont affichées au moyen de flèches.

Étant donné que la fonction de communication est répartie dans l'ensemble de l'EMS, celle-ci a été omise par souci de clarté. Toutes les interfaces ne sont pas affichées.



IEC

Anglais	Français
Time Reference Source	Source de référence temporelle
Location Reference Source	Source de référence géographique
Current Measurement Function	Fonction de mesure du courant
Voltage Measurement Function	Fonction de mesure de la tension
Energy Calculation Function	Fonction de calcul de l'énergie
Energy Measurement Function (EMF)	Fonction de mesure d'énergie (EMF)
IEC 62888-2 (Energy Measuring)	IEC 62888-2 (Mesure d'énergie)
Data Handling System	Système de traitement des données
Data Handling System (DHS)	Système de traitement des données (DHS)
IEC 62888-3 (Data Handling)	IEC 62888-3 (Traitement des données)
Energy Measurement System (EMS)	Système de mesure d'énergie (EMS)
IEC 62888-1 (General), IEC 62888-4 (Communication), IEC 62888-5 (Conformance test), IEC 62888-6 (Requirements for purpose other than billing)	IEC 62888-1 (Généralités), IEC 62888-4 (Communications), IEC 62888-5 (Essai de conformité), IEC 62888-6 (Exigences à des fins autres que la facturation)
Traction Unit	Unité de traction
Data Collection Service (DCS)	Service de collecte de données (DCS)
On-ground	Au sol

**Figure 1 – Structure fonctionnelle et schéma de flux de données de l'EMS**

## **APPLICATIONS FERROVIAIRES – MESURE D'ÉNERGIE À BORD DES TRAINS –**

### **Part 3: Traitement des données**

#### **1 Domaine d'application**

La présente partie de l'IEC 62888 couvre les exigences applicables au système de traitement de données (DHS) d'un système de mesure d'énergie.

Le présent document comprend également les exigences de base pour le service de collecte de données au sol, relatives à l'acquisition et au stockage des données de mesure d'énergie compilées.

Les dispositions d'essai de conformité pour le DHS sont spécifiées dans le présent document.

Les exigences spécifiques d'EMS niveau 2 et niveau 3 sont spécifiées dans l'IEC 62888-6.

#### **2 Références normatives**

Les documents suivants cités dans le texte 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 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

IEC 60571:2012, *Applications ferroviaires – Equipements électroniques utilisés sur le matériel roulant*

IEC 61373:2010, *Applications ferroviaires – Matériel roulant – Essais de chocs et vibrations*

IEC 62236-3-2:2008, *Applications ferroviaires – Compatibilité électromagnétique – Partie 3-2: Matériel roulant – Appareils*

IEC 62888-1:2018, *Applications ferroviaires – Mesure d'énergie à bord des trains – Partie 1: Généralités*

IEC 62888-5:2018, *Applications ferroviaires – Mesure d'énergie à bord des trains – Partie 5: Essai de conformité*