

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Railway applications – Energy measurement on board trains –
Part 1: General**

**Applications ferroviaires – Mesure d'énergie à bord des trains –
Partie 1: Généralités**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62888-1:2018



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2018 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 21 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 21 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Railway applications – Energy measurement on board trains –
Part 1: General**

**Applications ferroviaires – Mesure d'énergie à bord des trains –
Partie 1: Généralités**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 45.060.01

ISBN 978-2-8322-5161-4

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

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	8
2 Normative references	8
3 Terms, definitions and abbreviated terms	9
3.1 Terms and definitions.....	9
3.2 Abbreviated terms.....	11
4 Requirements	12
4.1 General.....	12
4.2 System level requirements	12
4.2.1 General	12
4.2.2 Accuracy	12
4.2.3 EMS operation and power supply.....	13
4.2.4 EMS measuring input.....	13
4.2.5 Data handling	14
4.2.6 Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS).....	15
4.3 Device level requirements.....	16
4.3.1 Marking and availability of essential data.....	16
4.3.2 Interfaces	16
4.3.3 Data processing and transfer.....	18
4.3.4 Software	18
4.3.5 Dataflow security	19
4.3.6 Environmental conditions.....	19
4.3.7 Mechanical requirements, construction and design	21
4.3.8 Electrical requirements	22
Bibliography.....	24
Figure 1 – EMS functional structure and dataflow diagram.....	7
Table 1 – Levels of performance.....	12
Table 2 – Power-up time classes	13
Table 3 – Traction supply system change classes.....	14

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RAILWAY APPLICATIONS –
ENERGY MEASUREMENT ON BOARD TRAINS –****Part 1: General****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 62888-1 has been prepared by IEC 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
9/2320/FDIS	9/2331/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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62888-1:2018

INTRODUCTION

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

This is Part 1 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 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.

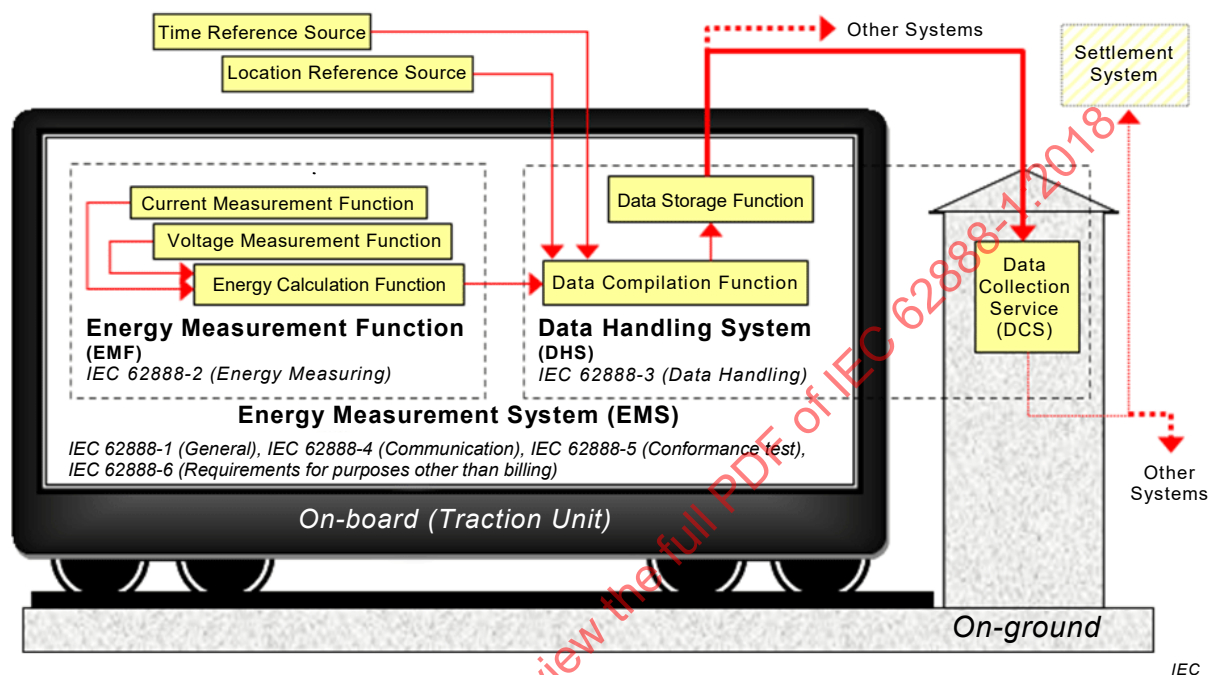


Figure 1 – EMS functional structure and dataflow diagram

RAILWAY APPLICATIONS – ENERGY MEASUREMENT ON BOARD TRAINS –

Part 1: General

1 Scope

This part of IEC 62888 describes the primary purpose of the Energy Measurement System (EMS), which measures energy consumption on board for applications such as energy management, energy saving, billing and others.

This part of IEC 62888:

- gives requirements for the complete EMS and also requirements for all devices implementing one or more functions of the EMS;
- applies to newly manufactured EMSs for use on board traction units, powered by AC and/or DC supply voltages as listed in IEC 60850;
- does not apply to portable EMSs.

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 60085, *Electrical insulation – Thermal evaluation and designation*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60529:1989/AMD1:1999

IEC 60529:1989/AMD2:2013

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

IEC 60850, *Railway applications – Supply voltages of traction systems*

IEC 61010-1, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements*

IEC 61991, *Railway applications – Rolling stock – Protective provisions against electrical hazards*

IEC 62497-1:2010, *Railway applications – Insulation coordination – Part 1: Basic requirements – Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment*
IEC 62497-1:2010/AMD1:2013

IEC 62498-1:2010, *Railway applications – Environmental conditions for equipment – Part 1: Equipment on board rolling stock*

IEC 62847, *Railway applications – Rolling stock – Electrical connectors – Requirements and test methods*

IEC 62888-2, *Railway applications – Energy measurement on board trains – Part 2: Energy measurement*

IEC 62888-4, *Railway applications – Energy measurement on board trains – Part 4: Communication*

IEC 62888-6, *Railway applications – Energy measurement on board trains – Part 6: Requirements for purposes other than billing*

ISO 3166-1, *Codes for the representation of names of countries and their subdivisions – Part 1: Country codes*

ISO 13732-1, *Ergonomics of the thermal environment – Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces – Part 1: Hot surfaces*

3 Terms, definitions and abbreviated terms

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

3.1 Terms and definitions

3.1.1

authenticity

state in which information is valid and known to have originated from the stated source

[SOURCE: IEC 60050-821: 2017, 821-11-05]

3.1.2

compiled energy measured data CEMD

dataset compiled by the DHS suitable for energy management

3.1.3

CEMD-related data

all data produced by any function of the EMS required for the production of CEMD

Note 1 to entry: This includes voltage data, current data, energy data, time data and location data.

3.1.4

Consumption Point-Identification CPID

code uniquely identifying each EMS installed on the traction unit

3.1.5

Contact Line CL

conductor system for supplying electric energy to a traction unit through current-collecting equipment

[SOURCE: IEC 60050-811: 2017, 811-33-01, modified: "vehicles" changed to "traction unit"]

3.1.6

Current Measurement Function

CMF

function of an EMF measuring the current taken from and returned to the CL by the traction unit

3.1.7

Data Collection Service

DCS

on ground service collecting the CEMD from an EMS

3.1.8

Data Handling System

DHS

function combining the energy data produced by an EMF with other data, storing and transmitting the data to a DCS and other systems

3.1.9

enclosure

housing affording the type and degree of protection suitable for the intended application

[SOURCE: IEC 60050-195:1998, 195-02-35]

3.1.10

Energy Calculation Function

ECF

function calculating energy data using input signals from the VMF and CMF

3.1.11

energy data

set of measured energy values transferred from EMF to DHS

3.1.12

Energy Measurement Function

EMF

function comprising the voltage measurement function, the current measurement function and the energy calculation function

3.1.13

Energy Measurement System

EMS

on board system comprising the EMF, DHS and associated communications services

3.1.14

equipment type

mode of action or activity by which a product fulfils its purpose

Note 1 to entry: Equipment is designated by the manufacturer by one or more groups of letters or numbers, or a combination of letters and numbers. Each equipment type has one designation only.

Note 2 to entry: The equipment type is represented by the equipment sample as provided for type test.

Note 3 to entry: Functions can be VMF, CMF, ECF, EMF, DHS or EMS or any combination of these functions.

3.1.15

function

mode of action or activity by which a product fulfils its purpose

[SOURCE: IEC 60050-821: 2017, 821-12-25]

3.1.16 interface

link between two functions of the EMS or between the EMS and other functions

Note 1 to entry: A link can be physical or virtual.

3.1.17 purchaser

entity that is a recipient of the EMS or parts of the EMS provided by a supplier

3.1.18 supplier

entity that supplies EMS or parts of the EMS

Note 1 to entry: The manufacturer may also play the role of supplier.

3.1.19 traction unit

vehicle or group of vehicles in fixed formation, for which the energy taken from and/or returned to the CL is to be measured by an EMS

Note 1 to entry: IEC 62888 uses the term 'traction unit' to describe the part of a train to which energy metering is applied. The term 'traction unit' is considered to be a more suitable term than 'vehicle' because the latter term is generally used to describe the smallest part of a train, i.e. an individual vehicle.

3.1.20 Voltage Measurement Function VMF

function of an EMF measuring the voltage of the CL

3.1.21 Vehicle Identification Number VIN

code uniquely identifying each vehicle

Note 1 to entry: For European countries it is represented by the European vehicle number (unique 12 digit identification number) as defined in the decision 2011/314/EU.

3.2 Abbreviated terms

CEMD	Compiled Energy Measured Data
CL	Contact Line
CMF	Current Measurement Function
CPID	Consumption Point Identification
DCS	Data Collection Service
DHS	Data Handling System
ECF	Energy Calculation Function
EMF	Energy Measurement Function
EMS	Energy Measurement System
RAMS	Reliability, Availability, Maintainability and Safety
VIN	Vehicle Identification Number
VMF	Voltage Measurement Function

4 Requirements

4.1 General

Clause 4 of this document describes the requirements of an energy measurement system (EMS).

4.2 gives system level requirements for the complete EMS.

4.3 gives common requirements for all devices implementing one or more functions of the EMS.

The EMS is categorized in one of the following 3 levels of performance, see Table 1.

Table 1 – Levels of performance

Levels	Description	Notes
Level 1	Level for measuring energy consumption on board for applications like energy management, energy saving, billing and others.	This is the only level applicable for billing.
Level 2	Level for measuring energy consumption on board for applications like energy management, energy saving, benchmarking among suppliers or train operators and others. This level is not applicable for billing.	Level 2 is applied when accuracy requirements need to be raised to ones equivalent to level 1 by agreement among the Parties for international comparison or benchmarking purposes.
Level 3	Level for daily energy measurement, for instance, technical research and development. This Level is not applicable for billing.	-based on users requests. -Both measuring performance and service conditions can be less severe than level 1. Power and energy are calculated based on voltage and current data acquired from existing sensors installed in converter systems, etc.

Requirements applicable to level 2 and level 3 are specified in IEC 62888-6.

4.2 System level requirements

4.2.1 General

If an EMS has any functions which are additional to those specified in IEC 62888, then these functions shall not:

- affect the accuracy,
- degrade the operation of the EMS, and
- influence the production and storage of compiled energy measured data (CEMD) and CEMD-related data.

Any changes to configuration shall be logged in the EMS or document, and the device marking and stored information shall also be updated.

4.2.2 Accuracy

The energy measurement accuracy is defined by the functions of the EMF and shall be determined in accordance with IEC 62888-2.

Requirements applicable to level 2 and level 3 are specified in IEC 62888-6.

4.2.3 EMS operation and power supply

4.2.3.1 General

The EMS shall be fully operational whenever energy flows from or to the contact line (CL).

Any part of the EMS powered by an auxiliary power supply, shall be compatible with the requirements of IEC 60571:2012 regarding power supply characteristics.

The rated power supply voltage and maximum power consumption of the EMS shall be stated.

4.2.3.2 Power-up

Following the application of the power supply, the EMS shall achieve operational status and be ready to measure energy within time of Table 2.

Table 2 – Power-up time classes

Power-up classes	Power up time s
PWR-A	60
PWR-B	120
PWR-X	Agreed between the involved parties

Unless otherwise specified, the requirements of class PWR-A apply.

NOTE 1 The application of power to the EMS is an installation design consideration.

NOTE 2 The 60 s maximum time limit has been selected because the power-up procedure for traction units typically requires several minutes to elapse between switching on the vehicles ancillary supplies and any significant amount of energy being drawn from the CL.

4.2.3.3 Power-down

In the event of intentional loss of power to the EMS, no CEMD and other data shall be lost.

Unintentional loss of power shall not affect data stored in the EMS.

The EMS could include a procedure for transmitting all unsent CEMD to data collection service (DCS) as part of a planned power-down procedure of the EMS. This can help to support timely data processing on-ground.

4.2.4 EMS measuring input

4.2.4.1 Installation point of the VMF and CMF

The position of the voltage measurement function (VMF)(s) and current measurement function (CMF)(s) in the power circuit shall ensure that all active and reactive energy taken from and returned to the CL is measured.

Requirements applicable to level 2 and level 3 are specified in IEC 62888-6.

Devices consuming small quantities of energy (e.g. high impedance voltage monitoring/detection devices, insulators, etc.) are not considered significant and their consumption needs not be measured by the EMS.

4.2.4.2 Characteristics of traction supply system

The ratings of the EMS voltage and current measuring inputs shall be selected in accordance with IEC 62888-2 taking into account the intended traction energy supply system and traction unit rated current.

Requirements applicable to level 2 and level 3 are specified in IEC 62888-6.

4.2.5 Data handling

4.2.5.1 Traction supply system change

An EMS (one or multiple) shall cover all traction supply system types that the traction unit can operate on.

If an EMS is used for more than one traction supply system, it shall continue to function correctly when changing between systems and log each change of traction supply system. Changes between 600 V and 750 V DC traction supply systems do not need to be logged.

NOTE This can be achieved directly by the EMS or by input signals from the traction unit.

If voltage detection is used to detect traction supply system change, overvoltages above $U_{\max 2}$, in accordance with IEC 60850, and voltage drops below $U_{\min 2}$ could cause a detection of a system change.

In changing the traction supply system, the EMS shall measure energy consumption within the time listed in Table 3.

Table 3 – Traction supply system change classes

Traction supply system change classes	Maximum time s
TSC-A	1
TSC-B	2
TSC-X	Agreed between the involved parties

Unless otherwise specified, the requirements of category TSC-A apply.

4.2.5.2 Consumption Point Identification (CPID)

A consumption point is identified using a Country Code (CC), a Vehicle Keeper Marking (VKM), a Vehicle Identification Number (VIN) and the EMF-ID (n).

- Country Code (CC): coding of the countries in which the vehicles are registered, consisting of 2 characters as defined by ISO 3166-1 alpha-2;
- Vehicle Keeper Marking (VKM): an alphabetic code, consisting of 2 to 5 characters
- Vehicle Identification Number (VIN): the number defined by Intergovernmental organisation for international carriage by rail (OTIF) is the unique identifier of the vehicle/consist on which one or more EMS are installed and is composed of 12 numerical digits;
- n is the number identifying the EMF installed in the consist.

NOTE 1 For European countries, 13 digit number (numeric value without dividers or decimals) is used based on a VIN from the traction unit plus one additional digit.

NOTE 2 Where a traction unit has more than one EMS, the additional digits are used to uniquely identify each EMS within the traction unit.

NOTE 3 The EMS can carry a fictitious CPID until such time as the EMS is commissioned into commercial use. The process of assigning the correct CPID to a specific EMS needed when bringing it into commercial use is out of the scope of this document.

The CPID shall be stored in non-volatile memory of the EMS. Security procedures shall be implemented to prevent unauthorised changes to the CPID for EMS level 1.

Identification number (ID) of each EMS shall be assigned. Reference method between CPID and ID of EMS shall be provided. Access to the EMSs of distributed measurement is limited to the authorised maintenance persons. Personnel control may be regarded as a security procedure.

4.2.6 Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS)

4.2.6.1 Reliability

Reliability requirements shall be in accordance with IEC 60571:2012, 6.1.1. Reliability figures and calculation methods are a matter of agreement between the supplier and purchaser.

For level 2 and level 3, if the measurement is carried out temporarily, reliability of long operation may not be required. Reliability requirements and methods may be agreed between the involved parties, in this case IEC 60571:2012 may not be applicable.

Requirements applicable to level 2 and level 3 are specified in IEC 62888-6.

4.2.6.2 Availability

Calculation methods and availability figures shall be agreed between the supplier and purchaser.

4.2.6.3 Maintainability

Maintainability requirements shall be in accordance with IEC 60571:2012, 6.3, 6.4 and 6.5.

Further requirements, if any, shall be agreed between the supplier and purchaser.

For level 2 and level 3, if the measurement is carried out temporarily, regular maintenance may not be required. Maintainability requirements and methods may be agreed by the involved parties, in this case IEC 60571:2012 may not be applicable.

4.2.6.4 Safety

The EMS shall be designed, manufactured and installed on board the traction unit in such a way that it is safe in normal use and under normal conditions, in particular to ensure;

- personal safety against electric shock in accordance with IEC 61991,
- personal safety against effects of excessive temperature in accordance with ISO 13732-1,
- protection against spread of fire shall be agreed between the involved parties at the tender time.

NOTE 1 For European countries, guidelines can be found in EN 50155, EN 45545-2 and EN 45545-5.

NOTE 2 When considering personal safety (electric shock risk), CL failure is a credible failure condition. This can pose a risk if a live part of the CL comes into direct contact with an exposed part of the EMS, or an exposed device connected directly to the EMS (e.g. roof mounted devices containing VMF, CMF or antenna).

4.3 Device level requirements

4.3.1 Marking and availability of essential data

4.3.1.1 Identification and marking

The EMS function shall be clearly identified.

In case of dedicated devices, each device of the EMS shall be permanently and clearly marked, internally or externally, with the following information. If the marking is internal it shall be visible from the outside of the device.

Marking shall include:

- a) the manufacturer's name or trade mark;
- b) the designation of equipment type;
- c) the serial number and date of manufacturing.

It is permitted to integrate the date of manufacturing into the serial number.

The device marking may contain other additional information.

In case of EMS as a function included in the function of traction equipment or auxiliary equipment, marking of equipment type is not necessary.

4.3.1.2 Availability of essential information

The following information shall be available in a format (e.g. hardcopy or electronic) agreed between supplier and purchaser:

- a) data identifying all devices in the EMS and the EMS configuration;
- b) all information necessary to specify the characteristics and control the behaviour of each device of the EMS;
- c) any special installation requirements necessary to ensure safe and correct operation (e.g. any requirements related to personal safety, installation environmental constraints to ensure correct operation, etc.).

4.3.2 Interfaces

4.3.2.1 General

Any interfaces associated with the EMS shall comply with the following requirements:

- the use of any interface shall not degrade the performance of the EMS;
- the normal operation of the EMS shall be secured against unintentional influence or unintentional changes caused by use of any interface;
- the choice of communication shall be in accordance with IEC 62888-4 and shall be agreed between the involved parties.

Interfaces may be used for more than one purpose.

Requirements applicable to level 2 and level 3 are specified in IEC 62888-6.

4.3.2.2 Mandatory interfaces

4.3.2.2.1 Maintenance and service interfaces

The EMS shall have the capability to be interrogated locally by qualified persons on board the traction unit using appropriate equipment (e.g. laptop computer, display) for audit, recovery of data, maintenance, etc.

This interface may be provided on one or more devices of the EMS.

Access to data via this interface shall be protected in order to prevent access and modifications by non-authorised personnel. Examples of suitable protection include the use of passwords, cryptography, etc.

4.3.2.2.2 Operational interfaces

Each function shall have input and output interfaces.

These interfaces link the individual functions to form the EMS.

4.3.2.2.3 Test interfaces

Each function of the EMS shall be provided with input and output test interfaces. The input interface shall allow injection of input signals and the output interface shall allow measurement and monitoring. Interfaces for testing shall be clearly identified and designated as 'input' and / or 'output' test interfaces.

Any signals injected for testing shall not cause any changes to existing CEMD.

If signals injected for testing generate or influence new CEMD, this data should not be presented as valid CEMD.

If the operational interface of a function is accessible and can be used as a test interface, then an additional test interface is not required.

Requirements applicable to level 2 and level 3 are specified in IEC 62888-6.

In case of EMS as a function included in the function of traction equipment or auxiliary equipment, internal test functions may be included in order to perform self-testing. In case self-testing is included, the test interfaces may be omitted.

4.3.2.3 Access security

This subclause covers requirements for access to any function of the EMS from an external source.

Any request for access to data, software or system parameters that may affect the production and storage of CEMD and CEMD-related data shall go through an authorisation procedure before access is granted.

NOTE Requests for access can be either from a remote location or on-site using portable equipment or human machine interface device.

Access to other data, software or system parameters can have different access rights as long as this has no influence for the production and storage of CEMD and CEMD-related data.

All requests for access and all changes shall be automatically logged within the EMS.

Requirements applicable to level 2 and level 3 are specified in IEC 62888-6.

Logging of a read-only access is not mandatory.

Access rights shall be agreed between the supplier and purchaser.

It is advisable to be able to have more than one level of access rights, e.g. user and administrator. Some types of access need no authorisation procedure.

4.3.3 Data processing and transfer

The EMS can also process and transfer other data or datasets associated with other aspects of the EMS. The processing of this data shall be a secondary priority for the EMS and shall not affect the CEMD. Flow and processing of data associated with CEMD shall take priority.

4.3.4 Software

4.3.4.1 General

Software shall be designed, tested and documented according to IEC 60571:2012.

4.3.4.2 Identification of functions implemented in software

Any functions implemented in software shall be unambiguously identified and their operation suitably documented by the supplier.

4.3.4.3 Identification and protection of software

Software version shall be easily identifiable. The software version used for the production and storage of the CEMD in each device of a given equipment type shall be identical to the version used for conformance test.

The software shall be protected against any accidental or intentional changes. Any changes or attempts to make a change shall be recorded. Any corruption of the software used for the production and storage of CEMD and CEMD-related data shall be easily detectable.

Requirements applicable to level 2 and level 3 are specified in IEC 62888-6.

NOTE If the software can only be changed after breaking (a) seal(s) or breaking the case, this is considered as an adequate level of protection.

4.3.4.4 Protection of CEMD and CEMD-related data

CEMD and CEMD-related data shall be protected against any accidental change, intentional change and corruption. Occurrence of any such event shall be recorded or self-evident (e.g. broken seal).

Requirements applicable to level 2 and level 3 are specified in IEC 62888-6.

4.3.4.5 Protection against influence by other parts of software

Where any function incorporated within the EMS includes software that is not used for the production and storage of the CEMD, the operation of that software shall not impair the correct production and storage of the CEMD.

4.3.4.6 Protection against influence by connecting another device

The production and storage of CEMD and CEMD-related data shall not be influenced in any unintended way by the connection of any part of the EMS to another local or remote device that communicates with the EMS.

4.3.5 Dataflow security

4.3.5.1 General

The implementation of dataflow security arrangements shall be agreed between supplier and purchaser. The dataflow security arrangements shall comply with the following requirements.

Requirements applicable to level 2 and level 3 are specified in IEC 62888-6.

4.3.5.2 Analogue dedicated connection

Authenticity and integrity of the data shall be ensured by mechanical protection of the terminals or connectors forming the physical connection.

NOTE If the mechanical protection can only be removed after breaking of (a) seal(s) or breaking the enclosure, this is considered an adequate level of protection.

4.3.5.3 Digital dedicated connection

Loss of integrity shall be readily detected.

Authenticity shall be provided by mechanical protection of the terminal blocks or connectors forming the physical connection.

NOTE If the mechanical protection can only be changed after breaking (a) seal(s) or breaking the case, this is considered as an adequate level of protection.

4.3.5.4 Digital shared connection

Loss of integrity shall be readily detected.

The authenticity of sender and receiver shall be ensured.

NOTE In some cases, authenticity could be ensured by physical means like the mechanical protection of the terminal blocks or connectors of the physical connection. If in such cases the mechanical protection can only be removed after breaking of (a) seal(s) or breaking the enclosure, this is considered as an adequate level of protection.

If encryption is required, it shall be agreed between supplier and purchaser.

4.3.6 Environmental conditions

4.3.6.1 General

For equipment designed for installation on board rolling stock, environmental conditions are defined in IEC 62498-1:2010 and IEC 60571:2012. These requirements shall be applied to any on board device forming the EMS, unless other requirements are specified elsewhere in IEC 62888. Equipment environmental classes shall take account of the intended location on the traction unit where any device forming the EMS is intended to be installed.

All equipment (devices) shall comply with the requirements of IEC 62888 under the following conditions.

4.3.6.2 Altitude

Equipment shall be designed and manufactured in accordance with the requirements for the selected altitude classes as stated in IEC 62498-1:2010.

4.3.6.3 Temperature

Electronic equipment shall be designed and manufactured in accordance with the requirement for the selected temperature classes as stated in IEC 60571:2012, 4.1.2.

The temperature class for other equipment of the EMS shall comply with temperature classes defined in IEC 62498-1:2010, 4.3.

The design should take into account temperature rises within electrical cubicles, on or just under metallic part of the roof, to ensure that the components do not exceed their specified temperature ratings.

The EMS shall be unaffected by rapid external ambient temperature variations (e.g. resulting from travel through tunnels). The rate of change of external temperature shall be assumed to be 3 K/s, with a maximum variation of 40 K.

4.3.6.4 Humidity

Equipment shall be designed and manufactured in accordance with the humidity requirements as stated in IEC 62498-1:2010, 4.4.

Special attention should be paid to avoid failure or malfunction due to moisture condensation, especially in case of hermetic enclosure.

4.3.6.5 Air movement

Equipment shall be designed and manufactured in accordance with the air movement requirements as stated in IEC 62498-1:2010, 4.5.

4.3.6.6 Rain

Equipment shall be designed and manufactured in accordance with the rain requirements as stated in IEC 62498-1:2010, 4.6.

4.3.6.7 Snow and hail

Equipment shall be designed and manufactured in accordance with the snow and hail requirements as stated in IEC 62498-1:2010, 4.7.

4.3.6.8 Ice

Equipment shall be designed and manufactured in accordance with the ice requirements as stated in IEC 62498-1:2010, 4.8.

4.3.6.9 Solar radiation

Equipment shall be designed and manufactured in accordance with the solar radiation requirements as stated in IEC 62498-1:2010, 4.9.

4.3.6.10 Lightning

Equipment shall be designed and manufactured in accordance with the lightning requirements as stated in IEC 62498-1:2010, 4.10.

NOTE Overvoltages and related protections associated with the CL and train line are defined in IEC 62497-2.

4.3.6.11 Pollution

Equipment shall be designed and manufactured in accordance with the pollution requirements as stated in IEC 62498-1:2010, 4.11.

4.3.6.12 Vibration and shock

Equipment shall be designed and manufactured in accordance with the vibration and shock requirements for the selected classes as stated in IEC 62498-1:2010, 4.12.

4.3.6.13 Electromagnetic environment

Equipment shall be designed and manufactured in accordance with the electromagnetic environment as stated in IEC 60571:2012, 5.5.

Items susceptible to influence from the electromagnetic environment need careful consideration in locations on the vehicle which are in proximity to the CL, the current collector / contact line interface and communications equipment.

4.3.7 Mechanical requirements, construction and design

4.3.7.1 General requirements

Equipment for installation on board rolling stock shall comply with the applicable mechanical requirement as defined in IEC 62498-1:2010 and IEC 60571:2012. These requirements shall be applied to any on board device forming the EMS, unless other requirements are specified elsewhere in any part of this document.

4.3.7.2 Enclosure

Any components of the EMS requiring environmental protection shall be mounted in an enclosure complying with IEC 60529:1989. The level of protection shall be suitable for the intended component installation location and shall meet the environmental requirements as defined in IEC 60529:1989, 4.3.

The enclosure shall be constructed and arranged so that any non-permanent deformation shall not prevent the operation of the EMS.

If any separate component of the EMS has one or more seals, the internal parts of this component should only be accessible by breaking the seal or the seals.

4.3.7.3 Indicators

Electronic devices shall have an indicator in accordance with IEC 60571:2012, 6.5.

4.3.7.4 Terminal blocks and terminal covers

Terminal blocks shall be suitable for the applied voltage and current.

The manner of fixing the conductors to the terminals shall ensure adequate and durable contact so as to minimise the risk of loosening or undue heating. Screw connections transmitting contact force and screw fixings that might be loosened and tightened several times during the life of the device shall be durable and shall not suffer loss of performance (e.g. metallic nut).

Electrical connections shall be such that contact pressure is not transmitted through insulating material.

NOTE 1 Terminals can be grouped in one or a number of terminal blocks having adequate insulating properties and mechanical strength.

If electrical connectors are used, then consideration should be given to IEC 62847.

All parts of each terminal shall be constructed so as to minimise the risk of corrosion resulting from contact with any other metal part.

Terminals with different potentials which are grouped close together shall be protected against accidental short-circuiting.

NOTE 2 Protection can be obtained by insulating barriers or by separation. Terminals of one current circuit are considered to be at the same potential.

If the terminal cover is made of metal, then the terminals, the conductor fixing screws, and the external and internal conductors shall be insulated from the terminal cover in accordance with IEC 61010-1 and shall not be able to come into contact with the terminal cover while it is being fitted or removed.

4.3.8 Electrical requirements

4.3.8.1 Insulation

The rated primary voltage and current inputs of the EMS shall be insulated from all exposed and accessible outputs in normal operation.

The insulation may be placed anywhere between input and output. However, its voltage withstand performance shall be not less than achieved by the circuit on the input side of the point at which insulation is provided.

The insulation materials shall comply with the appropriate requirements of IEC 60085.

4.3.8.2 EMS rated insulation level

Table D.1 of IEC 62497-1:2010 gives the values of the rated insulation voltage for different system and battery voltages. The rated insulation voltage (U_{Nm}) of the EMS measuring circuits shall be based on the nominal voltage of the traction supply system for which the EMS is designed. The rated insulation voltage (U_{Nm}) of the EMS auxiliary supply circuits shall be based on the nominal voltage of the auxiliary supply for which the EMS is designed. Any EMS input that is not directly subjected to the nominal voltage of the traction supply system or auxiliary supply shall be assigned a rated insulation voltage based on its nominal working voltage to ground.

The rated impulse voltage of the EMS measuring input (U_{Ni}) shall be based on the rated insulation voltage (U_{Nm}) and selected from IEC 62497-1:2010, Table A.2. Overvoltage category shall be chosen in accordance with IEC 62497-1:2010.

The rated power-frequency withstand voltage of the EMS measuring input shall be equal to the test voltage (U_a) specified in IEC 62497-1:2010, Table B.1, corresponding to the rated impulse voltage (U_{Ni}) of the EMS measuring input.

4.3.8.3 Requirements for EMS creepage, clearances and insulation

The minimum creepage distances for EMS insulation shall comply with the requirements of IEC 62497-1:2010 and shall be chosen from Tables A.5, A.6, and A.7 as applicable in accordance with the EMS's rated insulation voltage (U_{Nm}).

The degree of pollution in which the EMS's exposed insulation is intended to operate as defined in 4.3.5, shall be in accordance with IEC 62497-1:2010 and the associated definitions in Table A.4.

The minimum clearance in air with which the EMS is to function when installed shall be in accordance with IEC 62497-1:2010 and the dimensions given in Table A.3 in accordance with the rated impulse voltage (U_{Ni}). For roof mounted installations, dimensioning shall take account of IEC 62497-1:2010, 6.2.

The voltage and current inputs of the EMS shall be insulated from all exposed and accessible outputs. The insulation may be placed anywhere between input and output. However, its voltage withstand performance shall be not less than achieved by the circuit on the input side of the point at which insulation is provided.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62888-1:2018

Bibliography

IEC 60359:2001, *Electrical and electronic measurement equipment – Expression of performance*

IEC 62280:2014, *Railway applications – Communication, signalling and processing systems – Safety related communication in transmission systems*

IEC 62497-2, *Railway applications – Insulation coordination – Part 2: Overvoltages and related protection*

IEC 62888-3, *Railway applications – Energy measurement on board trains – Part 3: Data handling*

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

ISO/IEC 17000:2004, *Conformity assessment – Vocabulary and general principles*

EN 50155, *Railway applications – Electronic equipment used on rolling stock*

EN 50463-1, *Railway applications – Energy measurement on board trains – Part 1: General*

EN 50463-2, *Railway applications – Energy measurement on board trains – Part 2: Energy measuring*

EN 50463-3, *Railway applications – Energy measurement on board trains – Part 3: Data handling*

EN 50463-4, *Railway applications – Energy measurement on board trains – Part 4: Communication*

EN 50463-5, *Railway applications – Energy measurement on board trains – Part 5: Conformity assessment*

EN 45545-2, *Railway applications – Fire protection on railway vehicles – Part 2: Requirements for fire behaviour of materials and components*

EN 45545-5, *Railway applications – Fire protection on railway vehicles – Part 5: Fire safety requirements for electrical equipment including that of trolley buses, track guided buses and magnetic levitation vehicles*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62888-1:2018

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	27
INTRODUCTION.....	29
1 Domaine d'application	32
2 Références normatives	32
3 Termes, définitions et termes abrégés	33
3.1 Termes et définitions	33
3.2 Termes abrégés.....	35
4 Exigences.....	36
4.1 Généralités	36
4.2 Exigences niveau système	36
4.2.1 Généralités	36
4.2.2 Précision	37
4.2.3 Fonctionnement et alimentation de l'EMS	37
4.2.4 Entrée de mesure de l'EMS	38
4.2.5 Traitement des données	38
4.2.6 Fiabilité, disponibilité, maintenabilité et sécurité (FDMS)	39
4.3 Exigences niveau dispositif	40
4.3.1 Marquage et disponibilité des données essentielles.....	40
4.3.2 Interfaces	41
4.3.3 Traitement et transfert des données	42
4.3.4 Logiciels	42
4.3.5 Sécurité du flux de données	43
4.3.6 Conditions d'environnement.....	44
4.3.7 Exigences, construction et conception mécaniques.....	45
4.3.8 Exigences électriques.....	46
Bibliographie.....	48
Figure 1 – Structure fonctionnelle et schéma de flux de données de l'EMS	31
Tableau 1 – Niveaux de performance.....	36
Tableau 2 – Classes et temps de mise sous tension	37
Tableau 3 – Classes de modification du système d'alimentation de traction	38

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**APPLICATIONS FERROVIAIRES –
MESURE D'ÉNERGIE À BORD DES TRAINS –****Partie 1: Généralités****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 62888-1 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
9/2320/FDIS	9/2331/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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62888-1:2018

INTRODUCTION

Cette série de Normes internationales (IEC 62888) a été établie par le comité d'études 9 de l'IEC "Matériels et systèmes électriques ferroviaires".

La présente partie correspond à la Partie 1 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 mesurée 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

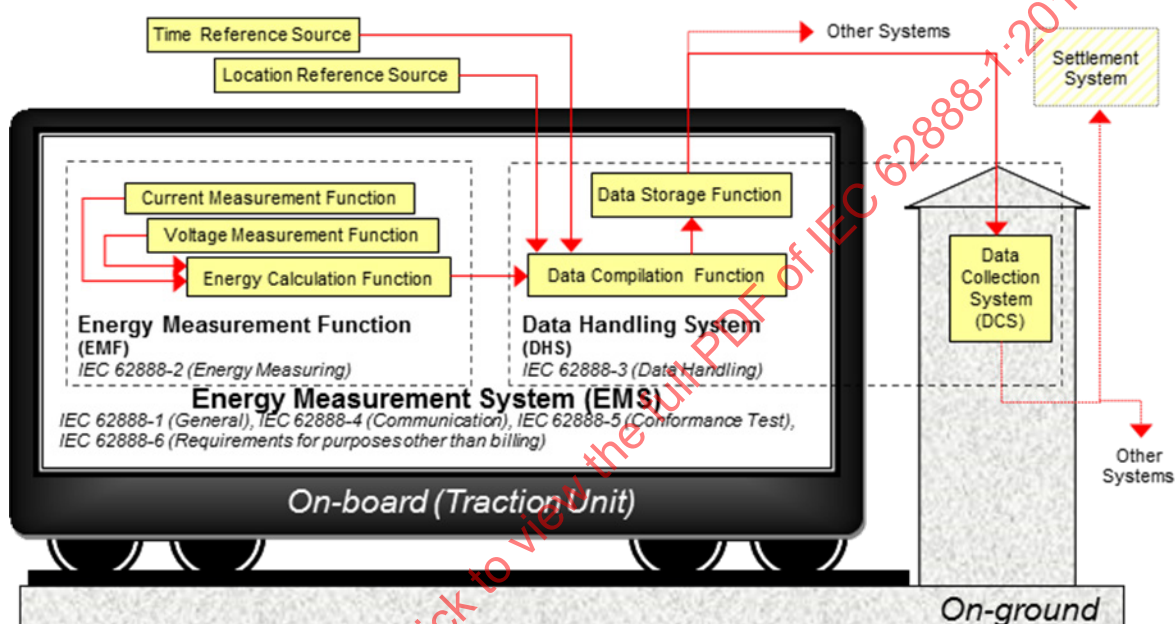
Le domaine d'application de l'IEC 62888-6 est la spécification des exigences de l'EMS qui sont utilisables pour la référencement, la surveillance de la consommation journalière d'énergie, la recherche et le développement techniques.

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.



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 –

Partie 1: Généralités

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale décrit le principal objectif du système de mesure d'énergie (EMS) qui mesure la consommation d'énergie à bord pour des applications telles que la gestion de l'énergie, les économies d'énergie, la facturation, etc.

La présente partie de l'IEC 62888:

- définit les exigences générales pour l'EMS complet ainsi que les exigences pour tous les dispositifs mettant en œuvre une ou plusieurs fonctions de l'EMS;
- s'applique à des EMS nouvellement fabriqués pour l'utilisation à bord d'unités de traction alimentées par des tensions d'alimentation en courant alternatif et/ou en courant continu comme indiqué dans l'IEC 60850;
- ne s'applique pas à des EMS portables.

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 60085, *Isolation électrique – Évaluation et désignation thermiques*

IEC 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

IEC 60529:1989/AMD1:1999

IEC 60529:1989/AMD2:2013

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

IEC 60850, *Applications ferroviaires – Tensions d'alimentation des réseaux de traction*

IEC 61010-1, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 1: Exigences générales*

IEC 61991, *Applications ferroviaires – Matériel roulant – Dispositions de protection contre les dangers électriques*

IEC 62497-1:2010, *Applications ferroviaires – Coordination de l'isolement – Partie 1: Exigences fondamentales – Distances d'isolement dans l'air et lignes de fuite pour tout matériel électrique et électronique*

IEC 62497-1:2010/AMD1:2013

IEC 62498-1:2010, *Applications ferroviaires – Conditions d'environnement pour le matériel – Partie 1: Équipement embarqué du matériel roulant*

IEC 62847, *Applications ferroviaires – Matériel roulant – Connecteurs électriques – Exigences et méthodes d'essai*

IEC 62888-2, *Applications ferroviaires – Mesure d'énergie à bord des trains – Partie 2: Mesure d'énergie*

IEC 62888-4, *Applications ferroviaires – Mesure d'énergie à bord des trains – Partie 4: Communications*

IEC 62888-6, *Applications ferroviaires – Mesure d'énergie à bord des trains – Partie 6: Exigences à des fins autres que la facturation*

ISO 3166-1, *Codes pour la représentation des noms de pays et de leurs subdivisions – Partie 1: Codes de pays*

ISO 13732-1, *Ergonomie des ambiances thermiques – Méthodes d'évaluation de la réponse humaine au contact avec des surfaces – Partie 1: Surfaces chaudes*

3 Termes, définitions et termes abrégés

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

3.1 Termes et définitions

3.1.1

authenticité

état dans lequel une information est valide et réputée avoir été générée par la source déclarée

[SOURCE: IEC 60050-821:2017, 821-11-05]

3.1.2

données d'énergie mesurées compilées

CEMD

ensemble de données compilées par le DHS adaptées pour la gestion de l'énergie

3.1.3

données associées aux CEMD

toutes les données produites par une fonction de l'EMS exigées pour la production de CEMD

Note 1 à l'article: Ceci inclut les données de tension, les données de courant, les données d'énergie, les données temporelles et les données géographiques.

3.1.4

identification de point de consommation

CPID

code identifiant de manière unique chaque EMS installé sur l'unité de traction

3.1.5

ligne de contact

CL

ligne électrique destinée à alimenter une unité de traction en énergie électrique par l'intermédiaire d'organes de prise de courant

[SOURCE: IEC 60050-811:2017, 811-33-01, modifié: «véhicules» changé en «unité de traction»]

3.1.6

fonction de mesure de courant

CMF

fonction d'une EMF mesurant le courant prélevé depuis, et retourné à, la CL par l'unité de traction

3.1.7

service de collecte de données

DCS

service au sol collectant les CEMD depuis un EMS

3.1.8

système de traitement des données

DHS

fonction combinant les données d'énergie produites par une EMF avec d'autres données, stockant et transmettant les données à un DCS et d'autres systèmes

3.1.9

enveloppe

enceinte assurant le type et le degré de protection appropriés pour l'application prévue

[SOURCE: IEC 60050-195:1998, 195-02-35]

3.1.10

fonction de calcul d'énergie

ECF

fonction calculant les données d'énergie à l'aide des signaux d'entrée de la VMF et de la CMF

3.1.11

données d'énergie

ensemble de valeurs d'énergie mesurées transférées de l'EMF au DHS

3.1.12

fonction de mesure d'énergie

EMF

fonction comprenant la fonction de mesure de tension, la fonction de mesure de courant et la fonction de calcul d'énergie

3.1.13

système de mesure d'énergie

EMS

système embarqué comprenant l'EMF, le DHS et les services de communication associés

3.1.14

type d'équipement

mode d'action ou d'activité par lequel le produit accomplit sa mission

Note 1 à l'article: Un équipement est désigné par le constructeur, par une ou plusieurs associations soit de lettres, soit de chiffres. À chaque type d'équipement correspond une seule désignation.

Note 2 à l'article: Le type d'équipement est représenté par l'échantillon d'équipement destiné aux essais de type.

Note 3 à l'article: Les fonctions peuvent être VMF, CMF, ECF, EMF, DHS ou EMS ou toute combinaison de ces fonctions.

3.1.15

fonction

mode d'action ou d'activité par lequel le produit accomplit sa mission

[SOURCE: IEC 60050-821: FDIS 2016, 821-12-25]

3.1.16

interface

liaison entre deux fonctions de l'EMS ou entre l'EMS et d'autres fonctions

Note 1 à l'article: Une liaison peut être physique ou virtuelle.

3.1.17

acheteur

entité qui est un destinataire de l'EMS ou des parties de l'EMS procurées par un fournisseur

3.1.18

fournisseur

entité qui fournit l'EMS ou les parties de l'EMS

Note 1 à l'article: Le fabricant peut également jouer le rôle de fournisseur.

3.1.19

unité de traction

véhicule ou groupe de véhicules en formation fixe, pour lequel l'énergie prélevée depuis, et retournée à, la CL doit être mesurée par un EMS

Note 1 à l'article: L'IEC 62888 utilise le terme "unité de traction" pour décrire la partie d'un train auquel la mesure d'énergie est appliquée. Le terme "unité de traction" est considéré comme étant un terme plus adapté que "véhicule" parce que ce dernier terme est généralement utilisé pour décrire la plus petite partie d'un train, c'est-à-dire, un véhicule individuel.

3.1.20

fonction de mesure de tension

VMF

fonction d'une EMF mesurant la tension de la CL

3.1.21

numéro d'identification de véhicule

NIV

code identifiant de manière unique chaque véhicule

Note 1 à l'article: Pour les pays européens, il est représenté par le numéro de véhicule européen (numéro d'identification unique à 12 chiffres) comme défini dans la décision 2011/314/UE.

3.2 Termes abrégés

CEMD	Compiled Energy Measured Data (Données d'énergie mesurées compilées)
CL	Contact Line (Ligne de contact)
CMF	Current Measurement Function (Fonction de mesure de courant)
CPID	Consumption Point Identification (Identification de point de consommation)
DCS	Data Collection Service (Service de collecte de données)
DHS	Data Handling System (Système de traitement des données)
ECF	Energy Calculation Function (Fonction de calcul d'énergie)
EMF	Energy Measurement Function (Fonction de mesure d'énergie)

EMS	Energy Measurement System (Système de mesure d'énergie)
NIV	Numéro d'identification de véhicule
FDMS	Fiabilité, disponibilité, maintenabilité et sécurité
VMF	Voltage Measurement Function (Fonction de mesure de tension)

4 Exigences

4.1 Généralités

L'Article 4 du présent document décrit les exigences d'un système de mesure d'énergie (EMS).

Le paragraphe 4.2 décrit des exigences niveau système pour l'EMS complet.

Le paragraphe 4.3 décrit des exigences communes pour tous les dispositifs mettant en œuvre une ou plusieurs fonctions de l'EMS.

L'EMS est catégorisé par l'un des trois niveaux de performance, voir Tableau 1.

Tableau 1 – Niveaux de performance

Niveaux	Description	Notes
Niveau 1	Niveau de mesure de la consommation d'énergie à bord pour des applications telles que la gestion de l'énergie, les économies d'énergie, la facturation, etc.	Il s'agit du seul niveau applicable pour la facturation.
Niveau 2	Niveau de mesure de la consommation d'énergie à bord pour des applications telles que la gestion de l'énergie, les économies d'énergie, la référencement entre fournisseurs ou exploitants ferroviaires et autres. Ce niveau n'est pas applicable pour la facturation.	Le niveau 2 s'applique lorsqu'il est nécessaire de relever les exigences d'exactitude jusqu'à celles du niveau 1 en vertu d'un accord entre les Parties pour des fins de comparaison internationale ou de référencement.
Niveau 3	Niveau pour la mesure journalière de l'énergie, par exemple: recherche et développement techniques. Ce niveau n'est pas applicable pour la facturation.	- Sur la base des demandes des utilisateurs. - Les performances de mesure et les conditions de fonctionnement peuvent être moins strictes que le niveau 1. La puissance et l'énergie sont calculées à partir des données de tension et de courant des capteurs existants installés dans les systèmes de convertisseur, etc.

Les exigences applicables au niveau 2 et au niveau 3 sont spécifiées dans l'IEC 62888-6.

4.2 Exigences niveau système

4.2.1 Généralités

Si un EMS a des fonctions en plus de celles spécifiées dans l'IEC 62888, alors ces fonctions ne doivent pas

- affecter l'exactitude,
- altérer le fonctionnement de l'EMS, et
- influencer la production et le stockage des données d'énergie mesurées compilées (CEMD) et des données associées aux CEMD.

Toute modification de la configuration doit être journalisée dans l'EMS ou un document, et le marquage du dispositif et les informations enregistrées doivent aussi être mis à jour.

4.2.2 Précision

La précision de mesure d'énergie est définie par les fonctions de l'EMF et doit être déterminée selon l'IEC 62888-2.

Les exigences applicables au niveau 2 et au niveau 3 sont spécifiées dans l'IEC 62888-6.

4.2.3 Fonctionnement et alimentation de l'EMS

4.2.3.1 Généralités

L'EMS doit être entièrement opérationnel si de l'énergie circule de ou vers la ligne de contact (CL).

Toute partie de l'EMS alimentée par une alimentation auxiliaire doit être compatible avec les exigences de l'IEC 60571:2012 concernant les caractéristiques d'alimentation.

La tension d'alimentation assignée et la consommation électrique maximale de l'EMS doivent être spécifiées.

4.2.3.2 Mise sous tension

À l'issue de l'application de l'alimentation, l'EMS doit atteindre le statut opérationnel et être prêt à mesurer l'énergie dans l'intervalle de temps indiqué dans le Tableau 2.

Tableau 2 – Classes et temps de mise sous tension

Classes de mise sous tension	Temps de mise sous tension (en s)
PWR-A	60
PWR-B	120
PWR-X	Convenu entre les parties concernées.

Sauf spécification contraire, les exigences de la classe PWR-A s'appliquent.

NOTE 1 L'application de l'alimentation de l'EMS est une considération de conception d'installation.

NOTE 2 Le délai limite de 60 s a été sélectionné, car la procédure de mise sous tension pour les unités de traction dure plusieurs minutes entre la commutation sur les alimentations auxiliaires des véhicules et toute quantité d'énergie importante tirée par la CL.

4.2.3.3 Mise hors tension

En cas de perte d'alimentation intentionnelle vers l'EMS, aucune CEMD et aucune autre donnée ne doit être perdue.

Aucune perte d'alimentation non intentionnelle ne doit affecter les données enregistrées dans l'EMS.

L'EMS peut comprendre une procédure pour transmettre toutes les CEMD non envoyées au service de collecte de données (DCS) dans le cadre de la procédure de mise hors tension planifiée de l'EMS. Cela peut contribuer à permettre le traitement en temps utile des données au sol.

4.2.4 Entrée de mesure de l'EMS

4.2.4.1 Point d'installation de la VMF et de la CMF

La position de la ou des fonctions de mesure de tension (VMF)(s) et de la ou des fonctions de mesure de courant (CMF)(s) dans le circuit d'alimentation doit permettre de mesurer l'énergie active et réactive tirée depuis/retournée vers la CL.

Les exigences applicables au niveau 2 et au niveau 3 sont spécifiées dans l'IEC 62888-6.

Les dispositifs consommant de faibles quantités d'énergie (par exemple, dispositifs de surveillance et détection de tension à haute impédance, isolateurs, etc.) ne sont pas considérés comme étant significatifs et leur consommation peut ne pas être mesurée par l'EMS.

4.2.4.2 Caractéristiques du système d'alimentation de traction

Les valeurs assignées des entrées de mesure de tension et de courant de l'EMS doivent être sélectionnées selon l'IEC 62888-2 en tenant compte du courant assigné du système d'alimentation d'énergie de traction et de l'unité de traction.

Les exigences applicables au niveau 2 et au niveau 3 sont spécifiées dans l'IEC 62888-6.

4.2.5 Traitement des données

4.2.5.1 Modification du système d'alimentation de traction

Un EMS (un ou plusieurs) doit couvrir tous les types de systèmes d'alimentation de traction sur lesquels l'unité de traction peut fonctionner.

Si un EMS est utilisé pour plusieurs systèmes d'alimentation de traction, il doit continuer à fonctionner correctement lors de la modification entre systèmes, et journaliser chaque modification de système d'alimentation de traction. Il n'est pas nécessaire de journaliser les modifications entre des systèmes d'alimentation de traction 600 V et 750 V en courant continu.

NOTE Cela peut être effectué directement par l'EMS ou à l'aide de signaux d'entrée provenant de l'unité de traction.

Si la détection de tension est utilisée pour détecter toute modification de système d'alimentation de traction, les surtensions supérieures à $U_{\max 2}$, en conformité avec l'IEC 60850, et les chutes de tension inférieures à $U_{\min 2}$ peuvent provoquer une détection d'une modification de système.

Lors de la modification du système d'alimentation de traction, l'EMS doit mesurer la consommation d'énergie dans l'intervalle de temps indiqué dans le Tableau 3.

Tableau 3 – Classes de modification du système d'alimentation de traction

Classes de modification du système d'alimentation de traction	Temps maximum en s
TSC-A	1
TSC-B	2
TSC-X	Convenu entre les parties concernées

Sauf spécification contraire, les exigences de la catégorie TSC-A s'appliquent.

4.2.5.2 Identification de Point de Consommation (CPID)

Un point de consommation est identifié en utilisant un code de pays (CC, *country code*), un marquage du détenteur de véhicule (VKM, *Vehicle Keeper Marking*), un numéro d'identification de véhicule (NIV) et l'ID de l'EMF (n).

- Code de pays (CC): le code des pays dans lesquels les véhicules sont immatriculés, composé de 2 caractères comme défini par l'ISO 3166-1 alpha-2;
- Marquage du détenteur de véhicule (VKM): un code alphabétique, composé de 2 à 5 caractères;
- Numéro d'identification de véhicule (NIV): le numéro défini par l'Organisation intergouvernementale pour les transports internationaux ferroviaires (OTIF) est l'identifiant unique du véhicule/ rame sur lequel /laquelle un ou plusieurs EMS sont installés; il est composé de 12 chiffres;
- n est le numéro identifiant l'EMF installée dans la rame.

NOTE 1 Pour les pays européens un numéro à 13 chiffres (valeur numérique sans diviseurs ni décimales) est utilisé sur la base d'un NIV de l'unité de traction plus un chiffre supplémentaire.

NOTE 2 Lorsqu'une unité de traction a plusieurs EMS, les chiffres supplémentaires sont utilisés pour identifier de manière unique chaque EMS au sein de l'unité de traction.

NOTE 3 L'EMS peut effectuer une CPID fictive jusqu'à ce que l'EMS soit remis en service dans une application commerciale. Le processus d'assignation d'une CPID correcte à un EMS spécifique nécessaire lors de l'utilisation commerciale ne relève pas du domaine d'application du présent document.

La CPID doit être enregistrée dans une mémoire non volatile de l'EMS. Les procédures de sécurité doivent être mises en œuvre pour empêcher toutes modifications non autorisées de la CPID pour le niveau 1 de l'EMS.

Le numéro d'identification (ID) de chaque EMS doit être attribué. La méthode de référence entre la CPID et l'ID de l'EMS doit être fournie. L'accès aux EMS de mesure répartie est réservé aux personnels de maintenance autorisés. Le contrôle du personnel peut être considéré comme une mesure de sécurité.

4.2.6 Fiabilité, disponibilité, maintenabilité et sécurité (FDMS)

4.2.6.1 Fiabilité

Les exigences de fiabilité doivent être conformes au 6.1.1 de l'IEC 60571:2012. Les chiffres de fiabilité et les méthodes de calcul font l'objet d'un accord entre le fournisseur et l'acheteur.

Pour le niveau 2 et le niveau 3, la fiabilité de fonctionnement de longue durée peut ne pas être exigée si la mesure est temporaire. Les exigences de fiabilité et les méthodes de calcul peuvent être convenues entre les parties concernées. Dans ce cas, l'IEC 60571:2012 peut ne pas être applicable.

Les exigences applicables au niveau 2 et au niveau 3 sont spécifiées dans l'IEC 62888-6.

4.2.6.2 Disponibilité

Les méthodes de calcul et les chiffres de disponibilité doivent être convenus entre le fournisseur et l'acheteur.

4.2.6.3 Maintenabilité

Les exigences de maintenabilité doivent être conformes à 6.3, 6.4 et 6.5 de l'IEC 60571:2012. Les autres exigences, le cas échéant, doivent être convenues entre le fournisseur et l'acheteur.