

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Railway applications – Energy measurement on board trains –
Part 5: Conformance test**

**Applications ferroviaires – Mesure d'énergie à bord des trains –
Partie 5: Essai de conformité**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62888-5:2018



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 5: Conformance test**

**Applications ferroviaires – Mesure d'énergie à bord des trains –
Partie 5: Essai de conformité**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 45.060.01

ISBN 978-2-8322-5914-6

**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.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	9
2 Normative references	9
3 Terms, definitions and abbreviated terms	10
3.1 Terms and definitions.....	10
3.2 Abbreviated terms.....	11
4 Conformance test approach.....	11
4.1 General.....	11
4.2 Situation of applicability	11
4.3 General methodology.....	12
4.4 EMS system level specific methodology.....	13
4.4.1 General	13
4.4.2 EMS integration design review.....	13
4.4.3 EMS integration type test.....	13
4.4.4 EMS installation design review	13
4.4.5 EMS installation type test	14
4.4.6 EMS installation routine test	14
4.4.7 EMS periodic re-verification.....	14
4.4.8 Replacement of devices and ancillary components	14
5 Conformance test procedures	14
5.1 General.....	14
5.2 EMS integration design review.....	14
5.2.1 EMS integration design review documentation	14
5.2.2 EMS integration design review assessment	14
5.2.3 Integration Design Review Report (IDRR).....	15
5.3 EMS integration type test.....	15
5.3.1 General	15
5.3.2 Integration type test procedure	15
5.3.3 Integration type tests	15
5.3.4 Integration Type Test Report (ITTR)	16
5.4 EMS installation design review.....	16
5.4.1 EMS installation design review documentation.....	16
5.4.2 EMS installation design review assessment.....	17
5.4.3 Installation Design Review Report (SDRR)	18
5.5 EMS Installation type test	18
5.5.1 General	18
5.5.2 Installation procedure	18
5.5.3 Installation type test procedure.....	18
5.5.4 Installation type tests.....	18
5.5.5 Installation Type Test Report (STTR).....	19
5.6 EMS installation routine test	19
5.6.1 General	19
5.6.2 Installation routine test procedure.....	20
5.6.3 Routine tests	20
5.6.4 Installation Routine Test Report (IRTR)	21

5.7	Periodic re-verification	21
5.7.1	Procedure.....	21
5.7.2	Re-verification Report (RVR)	21
5.8	Replacement of devices and ancillary components	21
5.8.1	General	21
5.8.2	Documentation	22
5.8.3	Item replacement conformance test	22
5.8.4	Software	23
5.8.5	Programmable parameters.....	23
5.8.6	Replacement report	23
Figure 1 – EMS functional structure and dataflow diagram.....		8
Figure 2 – Methods of conformance test		13
Figure 3 – Overview of EMS installation routine test process		19
Figure 4 – Replacement of devices and ancillary components.....		22

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62888-5:2018

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RAILWAY APPLICATIONS – ENERGY MEASUREMENT ON BOARD TRAINS –

Part 5: Conformance test

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 62888-5 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
9/2412/FDIS	9/2426/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 62888-5:2018

INTRODUCTION

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

This part is Part 5 of the IEC 62888 series which consists of the following parts, under the common 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.

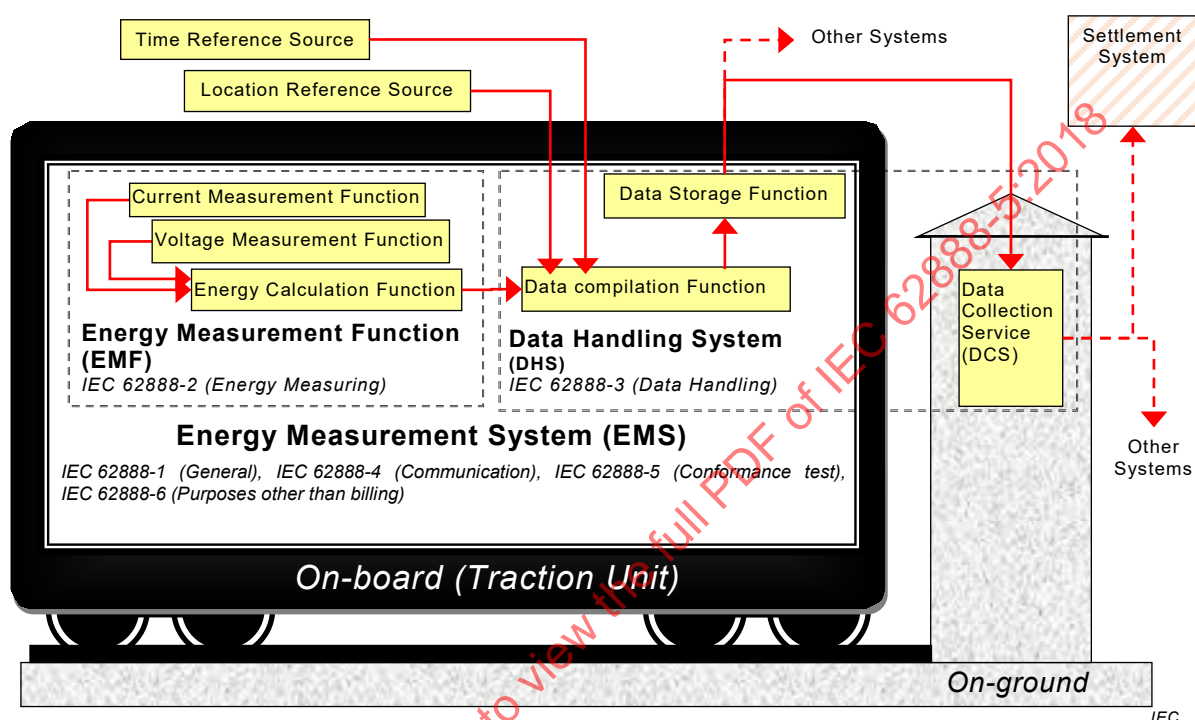


Figure 1 – EMS functional structure and dataflow diagram

RAILWAY APPLICATIONS – ENERGY MEASUREMENT ON BOARD TRAINS –

Part 5: Conformance test

1 Scope

This part of IEC 62888 specifies the conformance test arrangements for newly manufactured EMS installed on a traction unit. This includes the integration conformance test and installation conformance test. In addition, this document also specifies the conformance test procedures for device and ancillary component replacement (e.g. due to damage in service), and periodic check to verify the EMS conformance test remains valid.

The assessment methods d) to j) in 4.3 apply at EMS system level. The methods are covered by IEC 62888-5 for Level 1 and by IEC 62888-6 for Level 2 and Level 3.

This document does not include elements related to conformance test aspects other than design review and testing provisions for the products, processes or services specified. Consequently, this document does not delete, change or interpret the general requirements for conformance test procedures and vocabulary detailed in ISO/IEC 17000.

This document does not cover the conformity assessment schemes that are the responsibility of ISO policy committee “Committee on conformity assessment” (ISO/CASCO).

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

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

IEC 62888-2:2018, *Railway applications – Energy measurement on board trains – Part 2: Energy measurement*

IEC 62888-3:2018, *Railway applications – Energy measurement on board trains – Part 3: Data handling*

IEC 62888-4:2018, *Railway applications – Energy measurement on board trains – Part 4: Communication*

IEC 62888-6:2018, *Railway applications – Energy measurement on board trains – Part 6: Requirements for purposes other than billing*

3 Terms, definitions and abbreviated terms

3.1 Terms and definitions

For the purposes of document, the terms and definitions given in IEC 62888-1:2018 and the following 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>

3.1.1

conformance test

demonstration that specified requirements are fulfilled

3.1.2

conformance test folder

CTF

folder holding all documentation produced during conformance test

3.1.3

EMS installation

installation of an EMS equipment type into a traction unit of a specified type

3.1.4

EMS integration

integration of devices, interconnections and ancillary components, forming a specific EMS equipment type

3.1.5

Implementation Under Assessment

IUA

specific EMS equipment type used throughout the conformance test

3.1.6

installer

entity responsible for the installation of an EMS equipment type into a traction unit type

3.1.7

EMS integrator

entity responsible for integrating devices, interconnections and ancillary components, forming an EMS equipment type

3.1.8

periodic re-verification

activities carried out periodically to check that the conformance test of an in-service EMS remains valid

Note 1 to entry: These re-verification activities are solely for the purpose stated, consequently other in-service activities such as maintenance and fault finding, etc., are not covered by this term.

3.1.9

protective interface

interface which permits intended data to be exchanged, and prevents unintended data being exchanged

3.1.10

traction unit type

specific design of traction unit, produced by one manufacturer and having similar properties, the same uniform construction of parts determining these properties and the same functional components

Note 1 to entry: The type is represented by the traction unit sample provided for the EMS installation type tests.

3.2 Abbreviated terms

CTF	Conformance Test Folder
CEMD	Compiled Energy Measured Data
CPID	Consumption Point Identification
DCS	Data Collection Service
DHS	Data Handling System
EMF	Energy Measurement Function
EMS	Energy Measurement System
IDRR	Integration Design Review Report
IRTR	Installation Routine Test Report
ITTR	Integration Type Test Report
IUA	Implementation Under Assessment
RVR	Re-verification Report
SDRR	Installation Design Review Report
STTR	Installation Type Test Report

4 Conformance test approach

4.1 General

This clause specifies the structure and methodology for the conformance test. The procedures, design review requirements, testing requirements, and conformance test documentation requirements are specified in Clause 5. Completion of devices level conformance test is a pre-requisite to carry out EMS conformance test. The conformance test is undertaken in the following key stages:

- a) device level;
- b) EMS level;
- c) EMS re-verification and device / ancillary component replacement.

Stage 1 is mandatory for newly manufactured devices and is covered by IEC 62888-2, IEC 62888-3 and IEC 62888-4. Stages 2, 3 are mandatory for every EMS in accordance with the scope as specified in Clause 1. The conformance test, undertaken during stages 2 and 3, deals primarily with system level requirements, and it does not replicate the detail in stage 1.

4.2 Situation of applicability

The EMS conformance test described in this part applies in case of:

- EMS integration,
- EMS installation,
- EMS periodic re-verification,
- EMS device / ancillary component replacement.

4.3 General methodology

The conformance test is undertaken using the following methods, they are listed in logical order and may be undertaken in the same testing environment:

- a) device design review;
- b) device type test;
- c) device routine test;
- d) EMS integration design review;
- e) EMS integration type test;
- f) EMS installation design review;
- g) EMS installation type test;
- h) EMS installation routine test.

Furthermore, the following methods cover the re-verification and replacement:

- i) EMS periodic re-verification;
- j) EMS device / ancillary component replacement.

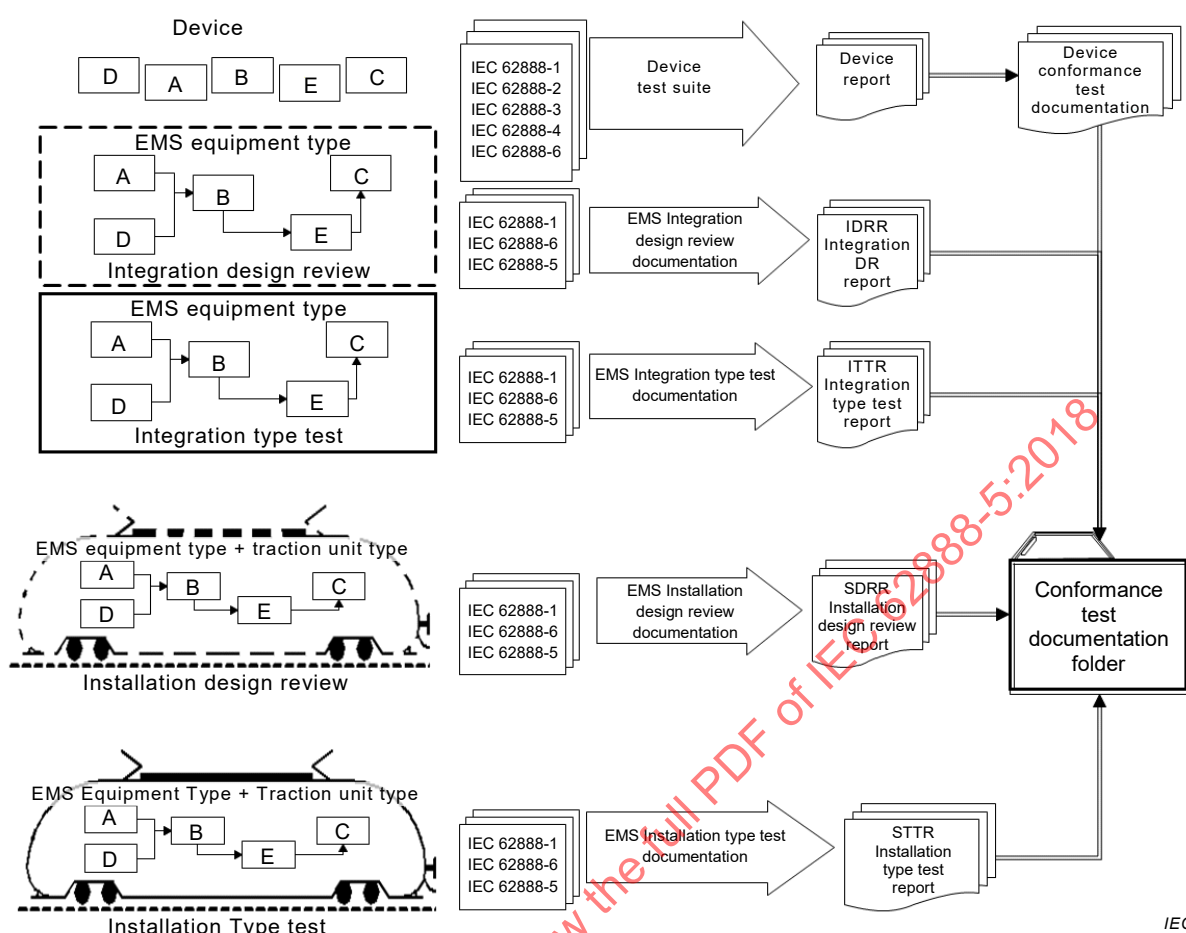
Methods a) to c) are used at device level. Conformance test arrangements are covered by IEC 62888-2, IEC 62888-3, IEC 62888-4 for Level 1 and by IEC 62888-6 for Level 2 and Level 3.

Methods d) to j) apply at EMS system level. The methods are covered by IEC 62888-5 for Level 1 and by IEC 62888-6 for Level 2 and Level 3.

Each method described generates evidence of conformance.

Completing the integration methods d) and e) allows the possibility of using this integration conformance test in conjunction with multiple installation conformance tests. This approach can be employed when the same EMS equipment type is to be used on several different traction unit types, using multiple installation conformance tests to deal with the installation issues only.

Figure 2 illustrates the methods of conformance test arrangements.



IEC

Figure 2 – Methods of conformance test

4.4 EMS system level specific methodology

4.4.1 General

At EMS system level, the methods d) to h) in 4.3 apply for type and routine tests, the methods i) and j) in 4.3 apply for EMS re-verification and EMS device component replacement.

4.4.2 EMS integration design review

The integration design review demonstrates that all the devices of a specific equipment type used to form EMS are able to be brought together correctly in accordance with an EMS design, and when integrated together provide the intended functionality in accordance with this series of standards.

4.4.3 EMS integration type test

The integration type test demonstrates that all the devices of a specific equipment type used to form EMS when integrated together are functioning as intended in accordance with this series of standards.

4.4.4 EMS installation design review

The installation design review assesses the compatibility between an EMS of a specific equipment type and a traction unit type, so that its functionality is maintained when installed on board.

4.4.5 EMS installation type test

The installation type test demonstrates that the integrated EMS of a specific equipment type, when installed on board on a specimen representative of the traction unit type, is functioning as intended in accordance with this series of standards.

4.4.6 EMS installation routine test

The installation routine test demonstrates that the type tested EMS functionality is ensured for each installation on traction units of the same type.

4.4.7 EMS periodic re-verification

The EMS periodic re-verification activities are used to ensure the conformance test of an in-service EMS remains valid, where necessary to confirm metrological properties, so that the EMS can continue to be used.

4.4.8 Replacement of devices and ancillary components

If a device / ancillary component of an in-service EMS is replaced, the substitution procedure ensures that the EMS conformance test remains valid and the EMS can continue to be used.

5 Conformance test procedures

5.1 General

Before undertaking conformance test in accordance with Clause 5, all devices forming an EMS of a specific equipment type shall have passed the appropriate device level conformance test in accordance with IEC 62888-2, IEC 62888-3, and IEC 62888-4.

If design changes are made to traction unit, no conformance test of EMS is required, unless the changes affect the EMS.

5.2 EMS integration design review

5.2.1 EMS integration design review documentation

In order to carry out the EMS integration design review, the following documentation shall be provided by the EMS integrator for each designated EMS equipment type:

- a) list of the devices / ancillary components integrated into the equipment type and relevant setting information;
- b) mapping of the function(s) and sub-function(s) specified in IEC 62888-1, IEC 62888-2, IEC 62888-3 and IEC 62888-4 to the devices integrated into the equipment type;
- c) EMS integration design;
- d) device level conformance test documentation for each device integrated into the EMS.

5.2.2 EMS integration design review assessment

Using the documentation listed above and, if necessary, any further information provided by agreement with the EMS integrator, the EMS integration design review is carried out and shall give evidence that:

- a) all mandatory EMS functionality is provided;
- b) the integration ensures compatibility between the devices forming the EMS and, if applicable, any aspects of the EMS and other systems;
- c) the conformance test done at device level remains valid;
- d) EMS level requirements, which are to be verified by design review, are met;

- e) interfaces between devices that are exchanging CEMD and CEMD-related data are protective interfaces;
- f) interface(s) for service and testing are available and protective;
- g) the software dealing with CEMD and CEMD-related data provides the security means requested by IEC 62888-1:2018, 4.3.4;
- h) installation constraints necessary to ensure safety and performance are clearly identified and documented;
- i) the required indicators are available according to IEC 62888-1:2018, 4.3.7.3.

All requirements that cannot be verified by design review shall be listed and verified by the EMS integration type test. This information shall be produced and used as an input document during the execution of the type test methods for conformance test to ensure all requirements are addressed. For example, knowledge of the insulation arrangements at EMS level and the testing done at device level are necessary to ensure the correct test requirements are adequate at EMS conformance test stage.

5.2.3 Integration Design Review Report (IDRR)

In case of a positive fulfilment of all the requirements of 5.2.1 and 5.2.2, the Integration Design Review Report shall be issued and shall be included in the Conformance test Folder.

5.3 EMS integration type test

5.3.1 General

This subclause contains the test requirements for integration type testing carried out as part of the conformance test during the integration phase.

5.3.2 Integration type test procedure

The EMS integrator shall produce a type test procedure for the EMS equipment type which describes how the integration type tests are to be performed. The procedure shall also take into account requirements not verified during integration design review and shall clearly identify the service, operational and test interfaces including arrangements for applying test signals and monitoring performance. This document can be produced in collaboration with the entity in charge of test.

This integration type test procedure is specific to the integration design detailing how the devices are integrated and interconnected to form a specific EMS equipment type.

The integration type test procedure shall be included in the Conformance Test Folder.

5.3.3 Integration type tests

5.3.3.1 General

As a minimum the following test activities shall be performed.

5.3.3.2 Visual inspection

Check that the IUA matches the EMS equipment type and carry out a visual inspection in accordance with IEC 60571:2012, 12.2.1.

5.3.3.3 Power-up

Energize the power supply to the EMS and check the EMS reaches operational status within the time limit specified in Table 2 of IEC 62888-1:2018.

5.3.3.4 Power-down

Energise the IUA such that it simulates the EMS operating with all external equipment behaving as intended before and during the power down test.

Power down the EMS, and check:

- a) the EMS has successfully powered down,
- b) any data being recorded during power down is successfully processed and stored.

NOTE Simulated operation can use signals introduced at the sensor outputs as an alternative to injecting signals directly into the EMS input.

5.3.3.5 Traction supply system change

Simulate one traction supply system change and check that the requirements stated in IEC 62888-1:2018, 4.2.5.1 are fulfilled.

NOTE The assessment procedure can use simulated output from the sensors as an alternative to injecting signals directly into the EMS input.

5.3.3.6 EMS data flow test

Simulate input to the EMS and check the correlation between the input signals applied and the data stored in the DHS, also ensure that the CEMD is stored correctly.

NOTE 1 The assessment procedure can use simulated output from the sensors as an alternative to injecting signals directly into the EMS input.

Simulate data export from the DHS via the local service port and compare the data stored in the DHS with data exported and ensure the data exported is identical to that held in the DHS.

Simulate data export from the DHS to the DCS and compare the data stored in the DHS with the data stored in the DCS and ensure the two data sets are identical.

NOTE 2 The DCS can be the actual or a simulated one.

5.3.4 Integration Type Test Report (ITTR)

In case of a positive fulfilment of all the requirements of 5.3.1, 5.3.2 and 5.3.3 the entity in charge of the test shall issue an Integration Type Test Report. The Integration Type Test Report shall be included in the Conformance Test Folder.

5.4 EMS installation design review

5.4.1 EMS installation design review documentation

In order to carry out the EMS installation design review, the following documentation shall be provided by the installer for each designated EMS equipment type and its installation into the specific traction unit type.

Documentation related to the EMS equipment type:

- a) list of the devices and ancillary components integrated into the EMS equipment type and relevant setting information;
- b) mapping of the function(s) and sub-function(s) specified in IEC 62888-1, IEC 62888-2, IEC 62888-3 and IEC 62888-4 to the devices integrated into the equipment type;
- c) EMS integration design;
- d) device level conformance test documentation for each device integrated into the EMS.

NOTE Mapping from the Integration Design Review can be used.

Documentation related to installation of the EMS equipment type into the traction unit type:

- e) installation specification taking into account device environmental, safety, performance and installation constraints;
- f) installation design and settings according to installation specification;
- g) installation procedures;
- h) installation requirements and constraints to ensure compatibility between the traction unit type and the EMS equipment type;
- i) installation design measures to provide protection from non-authorised access.

5.4.2 EMS installation design review assessment

5.4.2.1 General

Using the documentation listed above and, if necessary, any further information provided by agreement with the installer, the EMS installation design review is carried out and shall verify that the EMS equipment type and the traction unit type are compatible (e.g. mechanical, temperature, electromagnetic compatibility, clearance, rated insulation, safety, and maximum cable impedance / lengths, etc.).

5.4.2.2 Insulation

Check the insulation level of the EMS equipment type installed on board the design traction unit type is in accordance with the requirements of IEC 62888-1:2018, 4.3.8.2. Documentation shall be provided which details the insulation level and overvoltage class and shows that the requirements are fulfilled.

Check that any installation constraints and requirements, which are relevant to the installation testing activities, are clearly documented.

5.4.2.3 Enclosure

If additional enclosures are provided as part of the installation design, check that they are in accordance with IEC 62888-1:2018, 4.3.7.2.

5.4.2.4 Protection from non-authorised access

Check that all requests for access to data, software or system parameters relevant for the production and storage of CEMD go through an authorisation procedure before access is granted and that all requests and all changes are logged.

Check that any measures for protection from non-authorised access necessary at the installation routine test are clearly documented.

The review should focus on checking:

- a) the adequacy of the protection afforded by device level measures when integrated into the IUA, and
- b) the adequacy of any additional measures (implemented by the EMS integrator or the installer).

5.4.2.5 General safety requirements

- a) Check that the EMS design meets the safety requirements in accordance with IEC 62888-1:2018, 4.2.6.4.
- b) Check that any measures related to the general safety requirements, which are relevant to the installation testing activities, are clearly documented.

- c) Check that the general safety requirements meet the protection of people and the environment.
- d) Check that the safety fundamentals that present the objectives, principles and concepts of protection and safety meet the basic requirements.

5.4.3 Installation Design Review Report (SDRR)

In case of a positive fulfilment of all the requirements of 5.4.1 and 5.4.2 the entity in charge of the test shall issue an Installation Design Review Report. The Installation Design Review Report shall be included in the Conformance test Folder.

5.5 EMS Installation type test

5.5.1 General

The EMS installation type test shall be performed on an EMS of a specific equipment type installed on a traction unit of a specific type.

5.5.2 Installation procedure

The installer shall produce all the documentations necessary to install the EMS equipment type within the specimen of the traction unit type in accordance with the installation design taking into account the limitations imposed by the traction unit (e.g. significant sources of electrical and electromagnetic disturbance, cable routing constraints, etc.). The installation procedure shall be included in the Conformance Test Folder.

5.5.3 Installation type test procedure

The installer shall produce a type test procedure for the EMS equipment type which describes how the type tests are to be performed. The procedure shall also take into account requirements not verified during installation design review and shall clearly identify the service, operational and test interfaces including arrangements for applying test signals and monitoring performance. This document can be produced in collaboration with the entity in charge of the test. The installation type test procedure shall be included in the Conformance Test Folder.

5.5.4 Installation type tests

5.5.4.1 General

As a minimum the following test activities shall be performed.

5.5.4.2 Visual inspection

Check that the IUA matches the EMS equipment type and traction unit type specified in the installation design. Carry out a visual inspection in accordance with IEC 60571:2012, 12.2.1.

Check if EMS equipment type has been installed in accordance with the installation design and installation procedures.

Check if the status of the required indicators can be ascertained.

5.5.4.3 EMS data flow test

Provide a known input quantity to the EMS, check that the data is stored correctly in the DHS and is consistent with the input signals applied. Simulate data export from the DHS via the local service port and compare the data stored in the DHS with data exported and ensure the data exported is identical to that held in the DHS.

5.5.4.4 Data transfer through all communication channels

Simulate data export from the DHS to the DCS and compare the data stored in the DHS with the data stored in the DCS.

During data transfer test check:

- the connecting procedure successfully establishes communication between the DHS and DCS via all intended channels;
- data can be exchanged between DHS and DCS;
- the two data sets are identical;
- DCS can retrieve data from DHS;
- the connecting procedure successfully establishes communication between the EMS and any intended ground station via all intended channels.

NOTE The ground station and the DCS can be the actual or a simulated one.

5.5.5 Installation Type Test Report (STTR)

In case of a positive fulfilment of all the requirements of 5.5.1 to 5.5.4 an Installation Type Test Report shall be issued which clearly identifies:

- the EMS equipment type,
- specimen of traction unit type.

The Installation Type Test Report shall be included in the Conformance Test Folder.

5.6 EMS installation routine test

5.6.1 General

The EMS installation routine tests shall be executed on each EMS when installed on a specific traction unit type reported in the Conformance Test Folder.

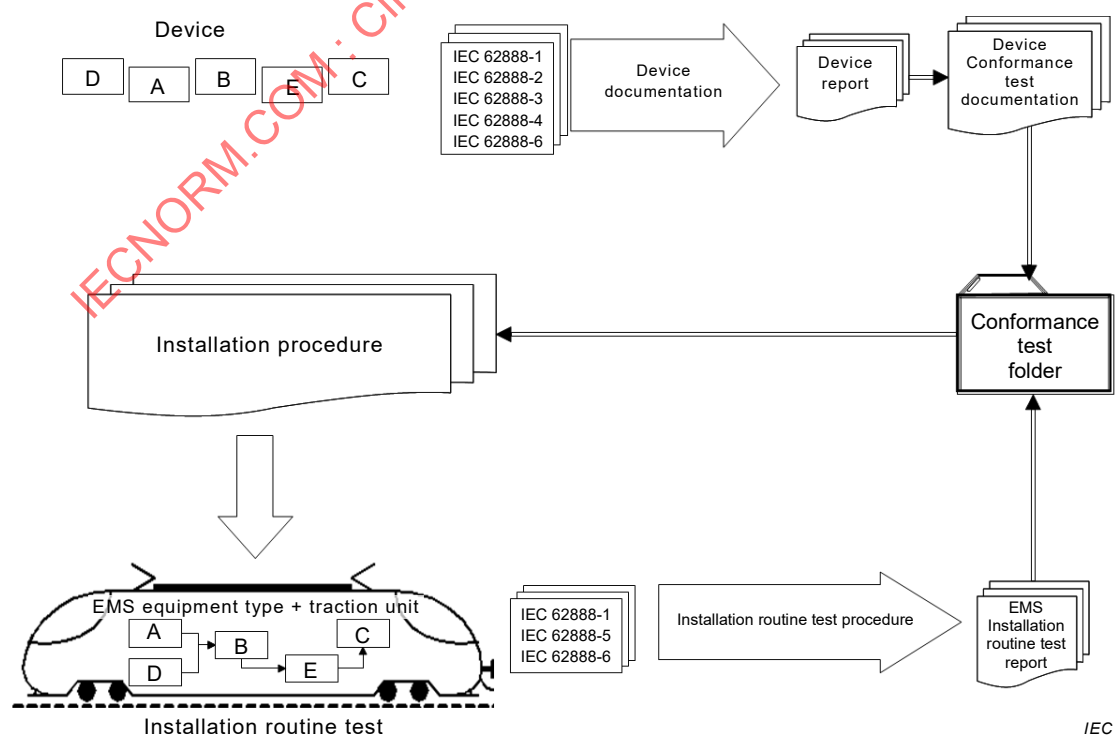


Figure 3 – Overview of EMS installation routine test process

5.6.2 Installation routine test procedure

The installer shall produce a routine test procedure, see Figure 3, for the EMS equipment type which describes how the routine tests are to be performed.

The installation routine test procedure forms part of a Conformance Test Folder.

5.6.3 Routine tests

5.6.3.1 General

The following test activities shall be performed.

5.6.3.2 Visual inspection

Check that the EMS equipment type and traction unit are in accordance with the type reported in the Conformance Test Folder. Carry out a visual inspection in accordance with IEC 60571:2012, 12.2.1.

Check if EMS equipment type has been installed in accordance with the installation design and installation procedures.

5.6.3.3 Power-up

Energise the power supply to the EMS and check the EMS reaches operational status in accordance with IEC 62888-1:2018, 4.2.3.2.

5.6.3.4 Power-down

Energise the IUA with all external equipment. Initiate an intentional power down of the power supply used by the EMS and check the EMS has successfully powered down in accordance with IEC 62888-1:2018, 4.2.3.3.

5.6.3.5 Traction supply system change

Apply the input signals to the EMS, check that traction supply system change is detected in accordance with IEC 62888-1:2018, 4.2.5.1.

NOTE If the same device is used for different traction supply systems, it is sufficient to perform one traction supply system change.

5.6.3.6 Insulation

Check that any installation constraints and requirements related to the insulation of the EMS, which were identified during the installation design review stage, are complied with.

5.6.3.7 Protection from non-authorised access

Check that the measures for protection from non-authorised access identified during the installation design review are implemented and functioning.

5.6.3.8 Indicator

Check if the required indicators are functioning correctly.

5.6.3.9 General safety requirements

Check that any measures regarding the general safety requirements identified during the installation design review are correctly implemented.

5.6.3.10 EMS data flow test

Provide signals to each of the EMS inputs and check that all devices are functioning and CEMD is stored in the DHS.

Check that CEMD in the DHS is available through the local service port.

Initiate data export from the DHS to a DCS and check transfer is successful.

Check that the DHS is accessible from the DCS.

NOTE The DCS can be the actual or a simulated one.

5.6.4 Installation Routine Test Report (IRTR)

In case of a positive fulfilment of all the test of 5.6.3 the installer shall produce an Installation Routine Test Report confirming that the installed EMS on board the specified traction unit is ready to be brought into use.

NOTE The EMS can carry a fictitious CPID until the EMS is commissioned into commercial use. The process of assigning the correct CPID to a specific EMS and all other activities needed to bring it in commercial use are out of the scope of this document.

5.7 Periodic re-verification

5.7.1 Procedure

To ensure that an in-service EMS can remain in operation it shall undergo a periodic re-verification according to the procedure applicable to the EMS equipment type and traction unit type.

The periodic re-verification procedure shall include:

- a) the maximum periodicity (before undertaking the periodic re-verification);
- b) visual inspection of documentation to ensure parts of the EMF with time limited Conformance test are still within their validity period;
- c) checks in accordance with the requirements previously agreed with the relevant authority (see IEC 62888-2:2018, 4.2.5), any part of the EMF which requires periodic testing to confirm metrological properties;
- d) checks to ensure that the installed EMS equipment type on the traction unit matches with the EMS equipment type detailed in the Conformance test Folder and in the Installation Type Test Report;
- e) if physical protection (e.g. sealing) is used, check to ensure this is in place.

NOTE IEC 62888-2:2018, Annex D, gives an informative overview of an approach to periodic re-verification of the metrological aspects of an EMF.

5.7.2 Re-verification Report (RVR)

In case of successful re-verification, a Re-verification Report shall be issued. The Re-verification Report shall state the maximum validity period until the next re-verification takes place.

5.8 Replacement of devices and ancillary components

5.8.1 General

When a device or ancillary components forming part of an EMS are replaced, the assessment described within this subclause shall be executed to ensure that the EMS continues to be in conformance with the requirements of IEC 62888. The replacement shall be performed according to the installation procedure specified in 5.5.2.

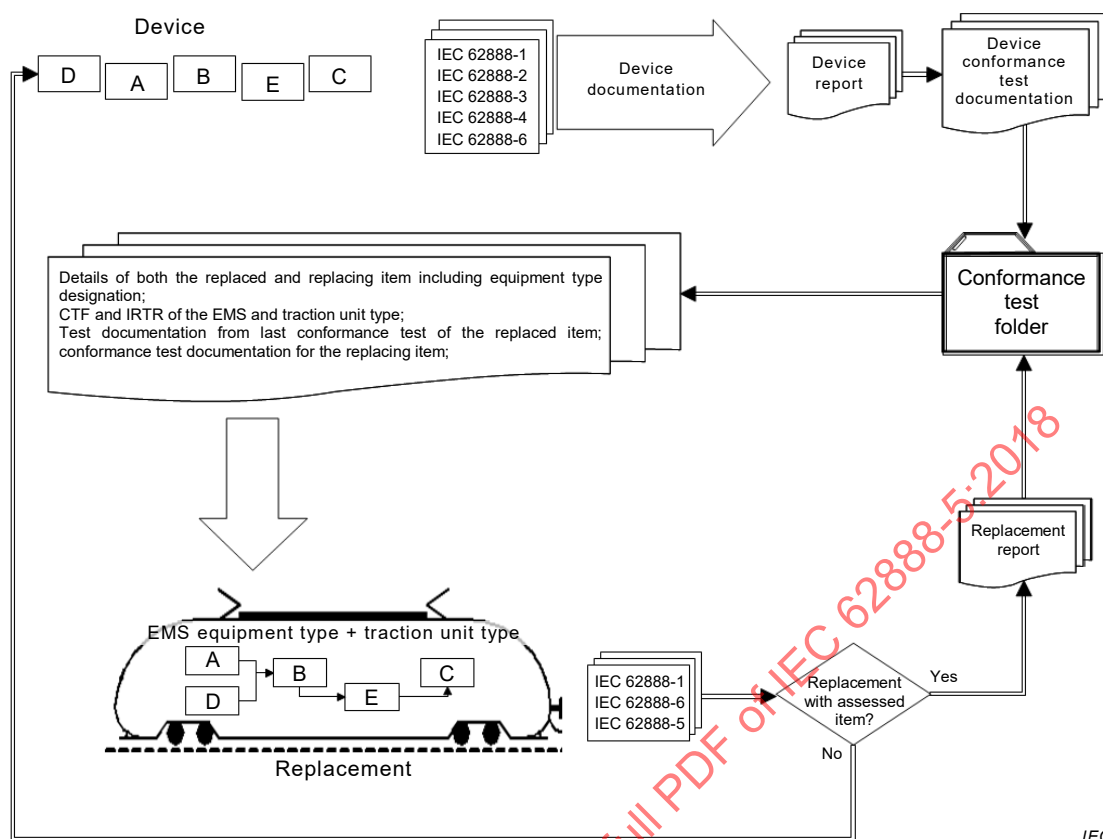


Figure 4 – Replacement of devices and ancillary components

Replacement activities, see Figure 4, shall only refer to the replacement of device and ancillary components listed in the EMS integration and installation design.

The item to be replaced is hereinafter referred to as the “old item”, and the item to be installed is the “new item”.

5.8.2 Documentation

To be able to perform the Conformance test, documentation having the following information shall be made available:

- details of both the new and old item including equipment type designation;
- Conformance Test Folder and Installation Routine Test Report of the EMS and traction unit type;
- test documentation from last conformance test of the old item;
- conformance test documentation for the new item.

The documentation associated with the new item shall be placed in the EMS Conformance Test Folder. The previous Conformance test shall also be retained in the Conformance Test Folder.

5.8.3 Item replacement conformance test

The Conformance test to be undertaken in case of item replacement shall be undertaken on a non-regressive basis (only re-assessing those aspects which can influence the basic parameters). In order to establish the extent of the assessment, reference shall be made to the original Conformance type test and design review documentation.

When replacing an item, one of the following approaches shall be undertaken:

- a) in case of replacement of an old item with a new item of identical equipment type or an alternative equipment type previously assessed as part of the EMS Conformance test, only device level routine testing on the new item and the relevant installation routine testing are necessary;
- b) in case of replacement with a new item not previously assessed as part of the EMS Conformance test, the new item shall pass the device level Conformance test, and the EMS (including the new item) shall pass the EMS Conformance test. The EMS Conformance test shall be limited to the affected part, and undertaken on a non-regressive basis.

It is advisable for the initial EMS stage Conformance test to also include alternative devices within the EMS equipment type to minimise future Conformance test costs.

5.8.4 Software

Replacement/updates of software in an installed EMS require the new software to have passed device level Conformance test relevant to the hosting device but limited to the affected part, and undertaken on a non-regressive basis.

5.8.5 Programmable parameters

Change of programmable parameters in an installed EMS requires an EMS installation routine test but limited to the affected part, and undertaken on a non-regressive basis.

5.8.6 Replacement report

If the assessment of replacement of an item, software or parameters gives a positive result, a report covering the replacement shall be issued. This report shall be placed in a Conformance Test Folder.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	26
INTRODUCTION.....	28
1 Domaine d'application	31
2 Références normatives	31
3 Termes, définitions et termes abrégés	32
3.1 Termes et définitions	32
3.2 Termes abrégés	33
4 Approche d'évaluation de la conformité	33
4.1 Généralités	33
4.2 Situation d'applicabilité	34
4.3 Méthodologie générale.....	34
4.4 Méthodologie spécifique à l'EMS.....	35
4.4.1 Généralités	35
4.4.2 Revue de conception d'intégration d'EMS	35
4.4.3 Essai de type d'intégration d'EMS.....	35
4.4.4 Revue de conception d'installation d'EMS.....	35
4.4.5 Essai de type d'installation d'EMS	36
4.4.6 Essai individuel de série d'installation d'EMS.....	36
4.4.7 Revérification périodique d'EMS	36
4.4.8 Remplacement d'appareils et composants auxiliaires	36
5 Procédures d'essai de conformité	36
5.1 Généralités	36
5.2 Revue de conception d'intégration d'EMS	36
5.2.1 Documentation de revue de conception d'intégration d'EMS	36
5.2.2 Evaluation de revue de conception d'intégration d'EMS	36
5.2.3 Rapport de revue de conception d'intégration (IDRR)	37
5.3 Essai de type d'intégration d'EMS	37
5.3.1 Généralités.....	37
5.3.2 Procédure d'essai de type d'intégration	37
5.3.3 Essais de type d'intégration	37
5.3.4 Rapport d'essai de type d'intégration (ITTR).....	38
5.4 Revue de conception d'installation d'EMS	39
5.4.1 Documentation de revue de conception d'installation d'EMS	39
5.4.2 Evaluation de revue de conception d'installation d'EMS.....	39
5.4.3 Rapport de revue de conception d'installation (SDRR).....	40
5.5 Essai de type d'installation d'EMS.....	40
5.5.1 Généralités	40
5.5.2 Procédure d'installation	40
5.5.3 Procédure d'essai de type d'installation	40
5.5.4 Essai de type d'installation	41
5.5.5 Rapport d'essai de type d'installation (STTR)	41
5.6 Essai individuel de série d'installation d'EMS	41
5.6.1 Généralités	41
5.6.2 Procédure d'essai individuel de série d'installation	42
5.6.3 Essais individuels de série.....	42
5.6.4 Rapport d'essai individuel de série d'installation (IRTR).....	43

5.7	Revérification périodique	44
5.7.1	Mode opératoire	44
5.7.2	Rapport de revérification (RVR)	44
5.8	Remplacement d'appareils et composants auxiliaires	44
5.8.1	Généralités	44
5.8.2	Documentation	45
5.8.3	Essai de conformité de l'élément de remplacement.....	45
5.8.4	Logiciels	46
5.8.5	Paramètres programmables	46
5.8.6	Rapport de remplacement.....	46
Figure 1 – Structure fonctionnelle et schéma de flux de données de l'EMS		30
Figure 2 – Méthodes d'essai de conformité		35
Figure 3 – Présentation du processus d'essai individuel de série d'installation d'EMS.....		42
Figure 4 – Remplacement d'appareils et composants auxiliaires		45

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62888-5:2018

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 5: Essai de conformité

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 62888-5 a été établie par le comité d'études 9 de l'IEC: Matériels et systèmes électriques ferroviaires.

La présente norme est basée sur l'EN 50463.

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

FDIS	Rapport de vote
9/2412/FDIS	9/2426/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 62888-5:2018

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 5 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 mesurages 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 le mesurage 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 le mesurage 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.

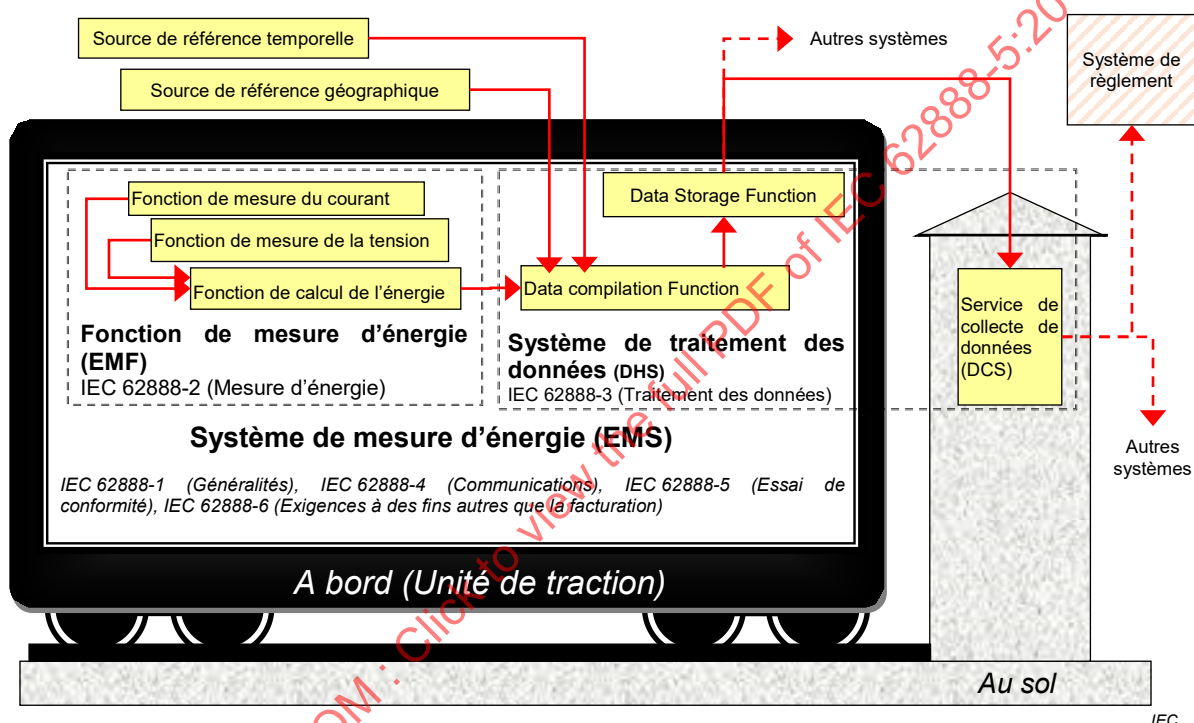


Figure 1 – Structure fonctionnelle et schéma de flux de données de l'EMS

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

Partie 5: Essai de conformité

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62888 spécifie les conditions d'essai de conformité pour un EMS nouvellement fabriqué, installé sur une unité de traction. Cela inclut l'essai de conformité d'intégration et l'essai de conformité d'installation. De plus, ce document spécifie les procédures d'essai de conformité pour le remplacement d'appareil et de composant auxiliaire (par exemple, pour raison de dommages en service) et le contrôle périodique pour vérifier que l'essai de conformité de l'EMS reste valide.

Les méthodes d'évaluation d) à j) en 4.3 s'appliquent au niveau du système d'EMS. Les méthodes sont couvertes par l'IEC 62888-5 pour le niveau 1 et par l'IEC 62888-6 pour le Niveau 2 et le Niveau 3.

Le présent document ne comprend pas d'éléments relatifs aux aspects de l'essai de conformité autres que la revue de conception et les dispositions d'essai pour les produits, processus ou services spécifiés. Par conséquent, le présent document ne supprime, ne modifie ou n'interprète aucune des exigences générales relatives aux procédures d'essai de conformité et le vocabulaire détaillé dans l'ISO/IEC 17000.

Le présent document ne couvre pas les schémas d'évaluation de la conformité qui relèvent de la responsabilité du comité de politique de l'ISO «Comité pour l'évaluation de la conformité» (ISO/CASCO).

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

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

IEC 62888-2:2018, *Applications ferroviaires – Mesure d'énergie à bord des trains – Partie 2: Mesure d'énergie*

IEC 62888-3:2018, *Applications ferroviaires – Mesure d'énergie à bord des trains – Partie 3: Traitement des données*

IEC 62888-4:2018, *Applications ferroviaires – Mesure d'énergie à bord des trains – Partie 4: Communications*

IEC 62888-6:2018, *Applications ferroviaires – Mesure d'énergie à bord des trains – Partie 6: Exigences à des fins autres que la facturation*

3 Termes, définitions et termes abrégés

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'IEC 62888-1:2018 ainsi que les 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>

3.1.1

essai de conformité

démonstration que les exigences spécifiées sont respectées

3.1.2

dossier d'essai de conformité

CTF

dossier contenant toute la documentation produite pendant l'essai de conformité

3.1.3

installation d'EMS

installation d'un type d'équipement d'EMS dans une unité de traction d'un type spécifié

3.1.4

intégration d'EMS

intégration d'appareils, interconnexions et composants auxiliaires, formant un type d'équipement d'EMS spécifique

3.1.5

mise en œuvre soumise à évaluation

IUA

type d'équipement d'EMS spécifique utilisé tout au long de l'essai de conformité

3.1.6

installateur

entité responsable de l'installation d'un type d'équipement d'EMS dans un type d'unité de traction

3.1.7

intégrateur d'EMS

entité responsable de l'intégration d'appareils, interconnexions et composants auxiliaires, formant un type d'équipement d'EMS

3.1.8

revérification périodique

activités effectuées périodiquement, permettant de vérifier que l'essai de conformité d'un EMS en service reste valide

Note 1 à l'article: Ces activités de revérification sont exclusivement destinées aux applications spécifiées. Par conséquent, d'autres activités en cours de service, telles que la maintenance, la recherche de panne, etc., ne sont pas couvertes par ce terme.

3.1.9

interface de protection

interface qui permet d'échanger les données prévues et empêche l'échange des données non souhaitées

3.1.10**type d'unité de traction**

conception spécifique d'une unité de traction, produite par un fabricant et possédant des propriétés similaires, une même fabrication uniforme des pièces déterminant ces propriétés et les mêmes composants fonctionnels

Note 1 à l'article: Le type est représenté par l'échantillon d'unité de traction fourni pour les essais de type d'installation de l'EMS.

3.2 Termes abrégés

CTF (Conformance Test Folder)	dossier d'essai de conformité
CEMD (Compiled Energy Measured Data)	données de mesure d'énergie compilées
CPID (Consumption Point Identification)	ID de point de consommation
DCS (Data Collection Service)	système de collecte des données
DHS (Data Handling System)	système de traitement des données
EMF (Energy Measurement Function)	fonction de mesure d'énergie
EMS (Energy Measurement System)	système de mesure d'énergie
IDRR (Integration Design Review Report)	rapport de revue de conception d'intégration
IRTR (Installation Routine Test Report)	rapport d'essai individuel de série d'installation
ITTR (Integration Type Test Report)	rapport d'essai de type d'intégration
IUA (Implementation Under Assessment)	mise en œuvre soumise à évaluation
RVR (Re-verification Report)	rapport de revérification
SDRR (Installation Design Review Report)	rapport de revue de conception d'installation
STTR (Installation Type Test Report)	rapport d'essai de type d'installation

4 Approche d'évaluation de la conformité**4.1 Généralités**

Cet article spécifie la structure et la méthodologie pour l'essai de conformité. Les procédures, les exigences de revue de conception, les exigences d'essai et les exigences de documentation de l'essai de conformité sont spécifiées dans l'Article 5. L'exécution préalable d'un essai de conformité au niveau des appareils est indispensable pour mener l'essai de conformité de l'EMS. L'essai de conformité est effectué en plusieurs phases, qui sont les suivantes:

- a) au niveau de l'appareil;
- b) au niveau de l'EMS;
- c) revérification de l'EMS et remplacement d'appareil/composant auxiliaire.

La phase 1 est obligatoire pour les appareils neufs et est couverte par les normes IEC 62888-2, IEC 62888-3 et IEC 62888-4. Les phases 2 et 3 sont obligatoires pour chaque EMS conformément au domaine d'application spécifié dans l'Article 1. L'essai de conformité entrepris aux phases 2 et 3 concerne principalement les exigences de niveau système, et ne reproduit pas les informations de la phase 1.

4.2 Situation d'applicabilité

L'essai de conformité de l'EMS décrit dans la présente partie s'applique dans les cas suivants:

- intégration de l'EMS,
- installation de l'EMS,
- revérification périodique de l'EMS,
- remplacement d'appareil/composant auxiliaire de l'EMS.

4.3 Méthodologie générale

L'essai de conformité est effectué en utilisant les méthodes suivantes, elles sont listées en ordre logique et peuvent être entreprises dans le même environnement d'essai:

- a) revue de conception d'appareil;
- b) essai de type d'appareil;
- c) essai individuel de série d'appareil;
- d) revue de conception d'intégration de l'EMS;
- e) essai de type d'intégration de l'EMS;
- f) revue de conception d'installation de l'EMS;
- g) essai de type d'installation de l'EMS;
- h) essai individuel de série d'installation de l'EMS.

De plus, les méthodes suivantes couvrent la revérification et le remplacement:

- i) revérification périodique de l'EMS;
- j) remplacement d'appareil/composant auxiliaire de l'EMS.

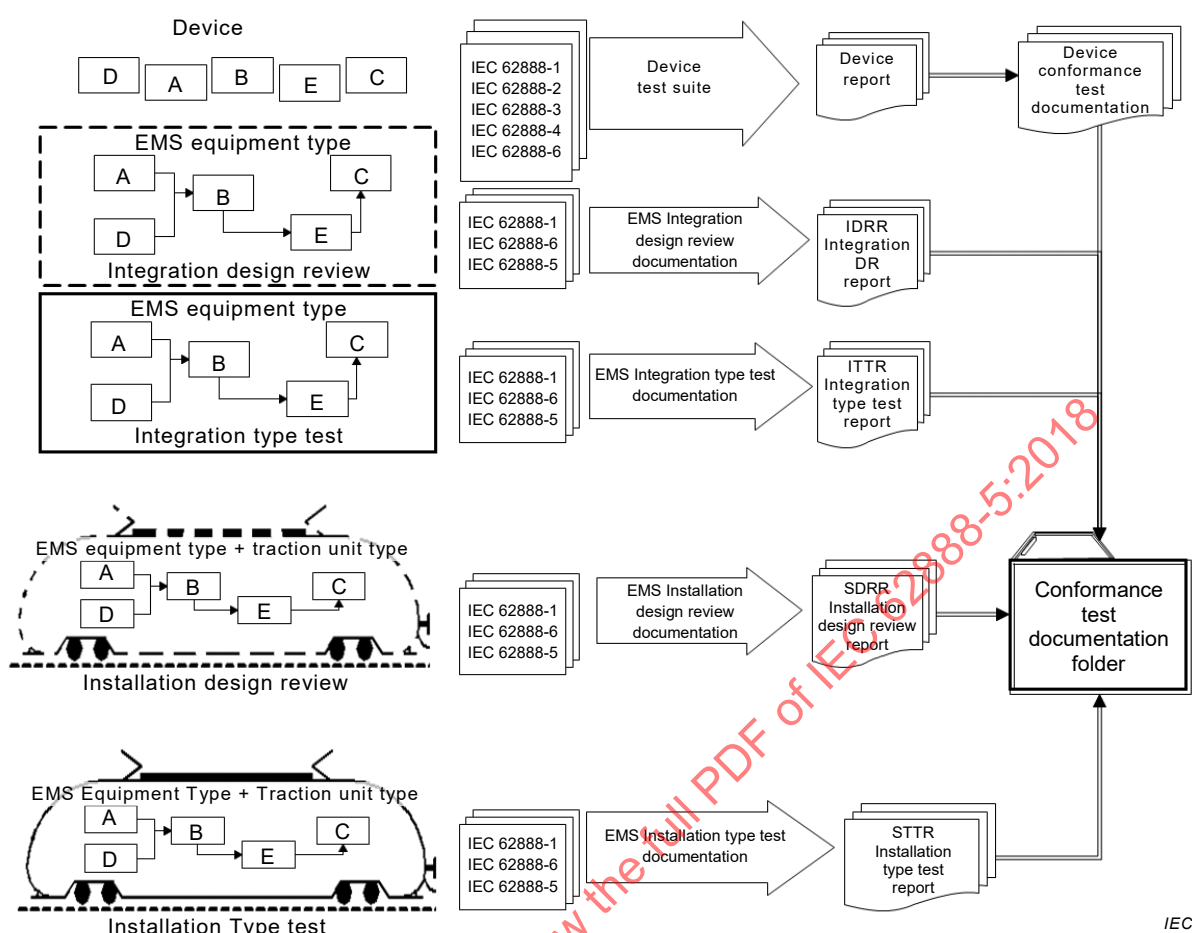
Les méthodes a) à c) sont utilisées au niveau appareil et les dispositions d'essai de conformité sont traitées par les normes IEC 62888-2, IEC 62888-3, IEC 62888-4 pour le Niveau 1 et IEC 62888-6 pour le Niveau 2 et le Niveau 3.

Les méthodes d) à j) s'appliquent au niveau du système d'EMS. Les méthodes sont couvertes par l'IEC 62888-5 pour le Niveau 1 et par l'IEC 62888-6 pour le Niveau 2 et le Niveau 3.

Chaque méthode décrite génère une preuve de conformité.

Appliquer les méthodes d'intégration d) et e) donne la possibilité d'utiliser cet essai de conformité d'intégration conjointement avec de multiples essais de conformité d'installation. Cette approche peut être employée lorsque le même type d'équipement d'EMS doit être utilisé sur plusieurs types d'unité de traction différents, en employant les essais multiples de conformité d'installation uniquement pour résoudre les problèmes d'installation.

La Figure 2 illustre l'articulation entre les méthodes d'essai de conformité.



IEC

Figure 2 – Méthodes d'essai de conformité

4.4 Méthodologie spécifique à l'EMS

4.4.1 Généralités

Au niveau du système d'EMS, les méthodes d) à h) en 4.3 s'appliquent pour les essais de type et les essais individuels de série, les méthodes i) et j) en 4.3 s'appliquent pour la revérification de l'EMS et le remplacement de composant d'appareil de l'EMS.

4.4.2 Revue de conception d'intégration d'EMS

La revue de conception d'intégration démontre que tous les appareils d'un type d'équipement spécifique utilisés pour former un EMS peuvent être assemblés correctement, conformément à une conception d'EMS et, une fois intégrés conjointement, produire la fonctionnalité prévue selon la présente série de normes.

4.4.3 Essai de type d'intégration d'EMS

L'essai de type d'intégration démontre que tous les appareils d'un type d'équipement spécifique formant l'EMS, une fois intégrés, fonctionnent comme prévu conformément à la présente série de normes.

4.4.4 Revue de conception d'installation d'EMS

La revue de conception d'installation évalue la compatibilité entre l'EMS d'un type d'équipement spécifique et un type d'unité de traction, de sorte qu'il conserve sa fonctionnalité lorsqu'il est installé à bord.

4.4.5 Essai de type d'installation d'EMS

L'essai de type d'installation démontre que l'EMS intégré d'un type d'équipement spécifique, installé à bord d'un échantillon représentatif du type d'unité de traction, fonctionne comme prévu conformément à la présente série de normes.

4.4.6 Essai individuel de série d'installation d'EMS

L'essai individuel de série d'installation démontre que la fonctionnalité de l'EMS soumise à un essai de type est assurée pour chaque installation sur les unités de traction du même type.

4.4.7 Revérification périodique d'EMS

Les activités de revérification périodique de l'EMS permettent d'assurer que l'essai de conformité d'un EMS en service reste valide et, si nécessaire, d'en confirmer les propriétés métrologiques, de sorte que l'on puisse continuer à utiliser l'EMS.

4.4.8 Remplacement d'appareils et composants auxiliaires

Si un appareil/composant auxiliaire d'un EMS en service est remplacé, la procédure de remplacement garantit que l'essai de conformité de l'EMS reste valide et que l'on peut continuer à utiliser l'EMS.

5 Procédures d'essai de conformité

5.1 Généralités

Avant d'entreprendre l'essai de conformité conformément à l'Article 5, tous les appareils constituant l'EMS d'un type d'équipement spécifique doivent avoir réussi l'essai de conformité approprié de niveau appareil conformément aux normes IEC 62888-2, IEC 62888-3 et IEC 62888-4.

Si des modifications de conception sont apportées à l'unité de traction, aucun essai de conformité de l'EMS n'est requis à moins que les modifications n'affectent l'EMS.

5.2 Revue de conception d'intégration d'EMS

5.2.1 Documentation de revue de conception d'intégration d'EMS

Afin d'effectuer la revue de conception d'intégration d'EMS, la documentation suivante doit être fournie par l'intégrateur d'EMS pour chaque type d'équipement d'EMS désigné:

- a) liste des appareils/composants auxiliaires intégrés dans le type d'équipement et informations de configuration associées;
- b) mapping de la/des fonction(s) et sous-fonction(s) spécifiées dans les normes IEC 62888-1, IEC 62888-2, IEC 62888-3 et IEC 62888-4 avec les appareils intégrés dans le type d'équipement;
- c) conception d'intégration de l'EMS;
- d) documentation d'essai de conformité de niveau appareil pour chaque appareil intégré dans l'EMS.

5.2.2 Evaluation de revue de conception d'intégration d'EMS

En utilisant la documentation mentionnée ci-dessus et, si nécessaire, toute information supplémentaire fournie en accord avec l'intégrateur d'EMS, la revue de conception d'intégration d'EMS est effectuée et doit donner la preuve que:

- a) toutes les fonctionnalités obligatoires de l'EMS sont présentes;

- b) l'intégration assure la compatibilité entre les appareils formant l'EMS et, le cas échéant, tous les aspects de l'EMS et d'autres systèmes;
- c) l'essai de conformité effectué au niveau appareil reste valide;
- d) les exigences de niveau EMS, qui doivent être vérifiées par la revue de conception, sont satisfaites;
- e) les interfaces entre les appareils qui échangent des données CEMD et des données associées aux données CEMD sont des interfaces de protection;
- f) les interfaces destinées au service et aux essais sont disponibles et sont des interfaces de protection;
- g) le logiciel traitant les données CEMD et les données associées fournit les modes de sécurité demandés par l'IEC 62888-1:2018, 4.3.4;
- h) les contraintes d'installation nécessaires pour assurer la sécurité et les performances sont clairement identifiées et documentées;
- i) les indicateurs requis par l'IEC 62888-1:2018, 4.3.7.3 sont disponibles.

Toutes les exigences qui ne peuvent pas être vérifiées par la revue de conception doivent être répertoriées et vérifiées par l'essai de type d'intégration d'EMS. Ces informations doivent être produites et utilisées comme documents d'entrée au cours de l'application des méthodes d'essai de type pour l'essai de conformité afin de garantir que toutes les exigences sont prises en compte. Par exemple, la connaissance des conditions d'isolation au niveau de l'EMS et des essais effectués au niveau de l'appareil sont nécessaires pour garantir que les exigences d'essai sont adéquates lors de la phase d'essai de conformité de l'EMS.

5.2.3 Rapport de revue de conception d'intégration (IDRR)

Si toutes les exigences indiquées en 5.2.1 et 5.2.2 sont respectées, le rapport de revue de conception d'intégration doit être publié et doit faire partie du dossier d'essai de la conformité.

5.3 Essai de type d'intégration d'EMS

5.3.1 Généralités

Le présent paragraphe contient les exigences d'essai pour l'essai de type d'intégration effectué dans le cadre de l'essai de conformité pendant la phase d'intégration.

5.3.2 Procédure d'essai de type d'intégration

L'intégrateur d'EMS doit fournir une procédure d'essai de type pour le type d'équipement d'EMS, qui décrit comment les essais de type d'intégration doivent être effectués. Cette procédure doit également prendre en compte les exigences qui n'ont pas été vérifiées lors de la revue de conception d'intégration et doit identifier clairement le service, les interfaces opérationnelles et les interfaces d'essai, y compris les conditions d'application des signaux d'essai et de surveillance des performances. Ce document peut être produit en collaboration avec l'entité responsable de l'essai.

Cette procédure d'essai de type d'intégration est spécifique à la conception d'intégration détaillant comment les appareils sont intégrés et interconnectés pour former un type d'équipement d'EMS spécifique.

La procédure d'essai de type d'intégration doit faire partie du dossier d'essai de conformité.

5.3.3 Essais de type d'intégration

5.3.3.1 Généralités

Les activités d'essai suivantes au moins doivent être effectuées.

5.3.3.2 Inspection visuelle

Vérifier que l'IUA correspond au type d'équipement d'EMS et réaliser une inspection visuelle conformément à l'IEC 60571:2012, 12.2.1.

5.3.3.3 Mise sous tension

Mettre sous tension l'alimentation de l'EMS et vérifier que l'EMS atteint son statut opérationnel dans un délai maximal spécifié dans le Tableau 2 de l'IEC 62888-1:2018.

5.3.3.4 Mise hors tension

Alimenter l'IUA de manière à simuler le fonctionnement de l'EMS avec tout l'équipement externe se comportant comme prévu avant et pendant l'essai de mise hors tension.

Mettre l'EMS hors tension, et vérifier que:

- a) l'EMS a été mis hors tension avec succès;
- b) les données enregistrées pendant la mise hors tension sont traitées et stockées avec succès.

NOTE Le fonctionnement simulé peut utiliser des signaux introduits aux sorties de capteur au lieu d'injecter des signaux directement dans l'entrée de l'EMS.

5.3.3.5 Modification du système d'alimentation de traction

Simuler un changement de système d'alimentation de traction et vérifier que les exigences énoncées dans l'IEC 62888-1:2018, 4.2.5.1 sont respectées.

NOTE La procédure d'évaluation peut utiliser une sortie simulée des capteurs au lieu d'injecter des signaux directement dans l'entrée de l'EMS.

5.3.3.6 Essai de flux de données d'EMS

Simuler une entrée dans l'EMS et vérifier la corrélation entre les signaux d'entrée appliqués et les données stockées dans le DHS. Vérifier également que les CEMD sont stockées correctement.

NOTE 1 La procédure d'évaluation peut utiliser une sortie simulée des capteurs au lieu d'injecter des signaux directement dans l'entrée de l'EMS.

Simuler l'exportation des données depuis le DHS via le port de service local et comparer les données stockées dans le DHS avec les données exportées pour s'assurer qu'elles sont identiques.

Simuler l'exportation de données depuis le DHS vers le DCS et comparer les données stockées dans le DHS aux données stockées dans le DCS pour s'assurer que les deux ensembles de données sont identiques.

NOTE 2 Le DCS peut être le système réel ou un système simulé.

5.3.4 Rapport d'essai de type d'intégration (ITTR)

Si toutes les exigences indiquées en 5.3.1, 5.3.2 et 5.3.3 sont respectées, l'entité responsable de l'essai doit émettre un rapport d'essai de type d'intégration. Le rapport d'essai de type d'intégration doit faire partie du dossier d'essai de conformité.