

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Spatial wireless power transfer based on multiple magnetic resonances –
Part 2: Reference model**

**Transfert d'énergie sans fil dans l'espace reposant sur des résonances
magnétiques multiples –
Partie 2: Modèle de référence**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.240.99; 35.200

ISBN 978-2-8322-6305-1

**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.....	6
2 Normative references	6
3 Terms, definitions, and abbreviated terms	6
3.1 Terms and definitions.....	6
3.2 Abbreviated terms.....	7
4 Overview of spatial wireless power transfer based on multiple magnetic resonances.....	7
5 Reference model	8
5.1 Overview.....	8
5.2 Components of an SWPT-MMR system.....	9
5.2.1 Power source	9
5.2.2 Capacitor.....	9
5.2.3 Inverter.....	10
5.2.4 Transmitter coils	12
5.2.5 Communication module	14
Bibliography.....	15
Figure 1 – Conceptual image of SWPT-MMR [IEC 63245-1].....	8
Figure 2 – The reference model of an SWPT-MMR system	8
Figure 3 – Example configuration of an SWPT-MMR system with power sources	9
Figure 4 – Configuration on an SWPT-MMR system with transmitter coils connected to capacitors	10
Figure 5 – Configuration of an SWPT-MMR system with an inverter controlling a phase of magnetic field formed on transmitter coils connected in parallel.....	11
Figure 6 – Configuration of an SWPT-MMR system with an inverter controlling a phase of magnetic field formed on transmitter coils connected in series	11
Figure 7 – An example of an SWPT-MMR system with two transmitter coils	12
Figure 8 – An example of an SWPT-MMR system with two pairs of transmitter coils	13
Table 1 – Power source-related requirements defined in IEC 63245-1	9
Table 2 – Capacitor-related requirements defined in IEC 63245-1.....	10
Table 3 – Inverter-related requirements defined in IEC 63245-1.....	12
Table 4 – Transmitter coil-related requirements defined in IEC 63245-1.....	13
Table 5 – Communication module-related requirements defined in IEC 63245-1	14

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SPATIAL WIRELESS POWER TRANSFER
BASED ON MULTIPLE MAGNETIC RESONANCES –**

Part 2: Reference model

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.

IEC 63245-2 has been prepared by technical area 15: Wireless Power Transfer, of IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment. It is an International Standard.

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

Draft	Report on voting
100/3839/FDIS	100/3864/RVD

Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated in the above table.

The language used for the development of this International Standard is English.

A list of all parts in the IEC 63245 series, published under the general title *Spatial wireless power transfer based on multiple magnetic resonances*, can be found on the IEC website.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under 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 document indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

The IEC 63245 series (Spatial wireless power transfer based on multiple magnetic resonances, SWPT-MMR) provides requirements and a reference model for implementing spatial wireless power transfer systems. The IEC 63245 series consists of the following parts:

- Part 1: Requirements, and
- Part 2: Reference model

IEC 63245-1 describes requirements of SWPT-MMR.

IEC 63245-2 (this document) describes the reference model of SWPT-MMR.

SPATIAL WIRELESS POWER TRANSFER BASED ON MULTIPLE MAGNETIC RESONANCES –

Part 2: Reference model

1 Scope

This document specifies a reference model for spatial wireless power transfer based on multiple magnetic resonances (SWPT-MMR), which is a type of non-radiative wireless power transfer (WPT). The document contains an overview of SWPT-MMR and a reference model.

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 63245-1:2021, *Spatial wireless power transfer based on multiple magnetic resonances – Part 1: Requirements*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	17
INTRODUCTION.....	19
1 Domaine d'application	20
2 Références normatives.....	20
3 Termes, définitions et abréviations	20
3.1 Termes et définitions	20
3.2 Abréviations.....	21
4 Vue d'ensemble du transfert d'énergie sans fil dans l'espace reposant sur des résonances magnétiques multiples	21
5 Modèle de référence.....	22
5.1 Vue d'ensemble	22
5.2 Composants d'un système SWPT-MMR	23
5.2.1 Source d'énergie	23
5.2.2 Condensateur.....	23
5.2.3 Onduleur	24
5.2.4 Bobines de transmission.....	26
5.2.5 Module de communication	28
Bibliographie.....	29
Figure 1 – Image conceptuelle du SWPT-MMR [IEC 63245-1].....	22
Figure 2 – Modèle de référence d'un système SWPT-MMR.....	22
Figure 3 – Exemple de configuration d'un système SWPT-MMR à deux sources d'énergie	23
Figure 4 – Configuration d'un système SWPT-MMR équipé de bobines de transmission reliées à des condensateurs	24
Figure 5 – Configuration d'un système SWPT-MMR équipé d'un onduleur qui commande une phase d'un champ magnétique formé sur les bobines de transmission connectées en parallèle	25
Figure 6 – Configuration d'un système SWPT-MMR équipé d'un onduleur qui commande une phase d'un champ magnétique formé sur les bobines de transmission connectées en série.....	25
Figure 7 – Exemple de système SWPT-MMR comprenant deux bobines de transmission	26
Figure 8 – Exemple de système SWPT-MMR comprenant deux paires de bobines de transmission	27
Tableau 1 – Exigences relatives à la source d'énergie et définies dans l'IEC 63245-1	23
Tableau 2 – Exigences relatives aux condensateurs et définies dans l'IEC 63245-1	24
Tableau 3 – Exigences relatives à l'onduleur et définies dans l'IEC 63245-1.....	26
Tableau 4 – Exigences relatives aux bobines de transmission et définies dans l'IEC 63245-1.....	27
Tableau 5 – Exigences relatives au module de communication et définies dans l'IEC 63245-1.....	28

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**TRANSFERT D'ÉNERGIE SANS FIL DANS L'ESPACE REPOSANT
SUR DES RÉSONANCES MAGNÉTIQUES MULTIPLES –****Partie 2: Modèle de référence****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Électrotechnique 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 brevet.

L'IEC 63245-2 a été établie par le domaine technique 15: Transfert d'énergie sans fil, du comité d'études 100 de l'IEC: Systèmes et équipements audio, vidéo et services de données. Il s'agit d'une Norme internationale.

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

Projet	Rapport de vote
100/3839/FDIS	100/3864/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à son approbation.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 63245, publiées sous le titre général, *Transfert d'énergie sans fil dans l'espace reposant sur des résonances magnétiques multiples* se trouve sur le site web de l'IEC.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

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 webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À 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 ce document indique qu'il contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer ce document en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

La série IEC 63245 (Transfert d'énergie sans fil dans l'espace reposant sur des résonances magnétiques multiples, SWPT-MMR) donne les exigences et un modèle de référence pour la mise en œuvre des systèmes de transfert d'énergie sans fil dans l'espace. La série IEC 63245 est composée des parties suivantes:

- Partie 1: Exigences, et
- Partie 2: Modèle de référence

L'IEC 63245-1 décrit les exigences relatives aux SWPT-MMR.

L'IEC 63245-2 (le présent document) décrit le modèle de référence des SWPT-MMR.

TRANSFERT D'ÉNERGIE SANS FIL DANS L'ESPACE REPOSANT SUR DES RÉSONANCES MAGNÉTIQUES MULTIPLES –

Partie 2: Modèle de référence

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie un modèle de référence pour le transfert d'énergie sans fil dans l'espace reposant sur des résonances magnétiques multiples (SWPT-MMR), qui est un type de transfert d'énergie sans fil (WPT) non radiatif. Le présent document donne une vue d'ensemble d'un SWPT-MMR et fournit un modèle de référence.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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 63245-1:2021, *Transfert d'énergie sans fil dans l'espace reposant sur des résonances magnétiques multiples – Partie 1: Exigences*