

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Wireless power transfer – Management –
Part 3: Multiple source control management**

**Transfert de puissance sans fil – Gestion –
Partie 3: Gestion du contrôle de sources multiples**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62827-3:2016



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2016 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 corrigendum or an amendment might have been published.

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 once a month by email.

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.

IEC online collection - oc.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 18 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

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.

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 une fois par mois par email.

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.

IEC online collection - oc.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Wireless power transfer – Management –
Part 3: Multiple source control management**

**Transfert de puissance sans fil – Gestion –
Partie 3: Gestion du contrôle de sources multiples**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 43.120

ISBN 978-2-8322-9453-6

**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.....	7
2 Normative references	7
3 Terms, definitions and abbreviated terms	7
3.1 Terms and definitions.....	7
3.2 Abbreviated terms.....	9
4 Basic overview of WPMS	9
5 Requirements in WPMSs	11
5.1 General model for WPMSs.....	11
5.2 Required functionalities.....	11
5.2.1 General	11
5.2.2 Consideration for mismatch of receiving power and required power	13
5.2.3 Wireless power distribution	13
5.3 Message type by WPMS-S.....	13
6 Control and management method on WPMS.....	14
6.1 Formation of WPMS-S group.....	14
6.2 Preparation of wireless power transfer for multiple WPMS-Ds	15
6.2.1 WPMS-D identification and authentication	15
6.2.2 Reception of power transfer information of WPMS-Ds.....	15
6.2.3 Detection of WPMS-D positions.....	16
6.2.4 Setting of the WPMS-S power transmitting condition	16
6.3 Wireless power transfer mode.....	18
6.3.1 General	18
6.3.2 Wireless power distribution	18
6.3.3 Synchronizing method of magnetic fields in WPMS	18
6.4 Reconfiguration of WPMS	19
6.4.1 General	19
6.4.2 Completion and resumption of wireless power transfer	19
6.4.3 Appearance and disappearance of WPMS-D.....	20
6.4.4 Appearance and disappearance of WPMS-S.....	20
6.5 Power transfer to WPMS-D with a flat battery.....	20
6.6 Termination of wireless power transfer.....	20
Bibliography.....	21
Figure 1 – Conceptual image of WPMS: Example 1	9
Figure 2 – Conceptual image of WPMS: Example 2	10
Figure 3 – Conceptual image of WPMS: Example 3	10
Figure 4 – Structure of a WPMS.....	11
Figure 5 – Overall procedure of WPMSs	12
Figure 6 – Reception of power transfer information of WPMS-Ds	15
Figure 7 – Completion and resumption of wireless power transfer.....	19
Table 1 – Message type.....	14
Table 2 – Notices of WPMS-S.....	15

Table 3 – Configuration on mutual work areas	16
Table 4 – Find WPMS-D	16
Table 5 – Request for sending power information	17
Table 6 – Exchange manageable WPMS-D	17
Table 7 – Notify power transfer setting	17
Table 8 – Suspend power transfer	20

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62827-3:2016

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**WIRELESS POWER TRANSFER –
MANAGEMENT –****Part 3: Multiple source control management****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 62827-3 has been prepared by technical area 15: Wireless power transfer, of IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment.

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

CDV	Report on voting
100/2604/CDV	100/2724/RVC

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

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

A list of all parts in the IEC 62827 series, published under the general title *Wireless power transfer – Management*, can be found on the IEC website.

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

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

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 62827-3:2016

INTRODUCTION

Wireless power transfer technology transmits electric power from the power source to the power-consuming device without the use of wire. The most widely used technology is electromagnetic induction technology and magnetic resonance technology. The wireless power transfer system eliminates the need for the user to connect a power cable to the electrical outlet. Through electromagnetic induction technology, users place the power-receiving device within a short distance from the power source in order to charge a battery without removing it from its device.

In parallel to this, magnetic resonance technology for wireless power transfer systems is also being developed. Magnetic resonance technology gives a spatial effect to power transfer. A spatial effect on wireless power transfer enables multiple power sources to deliver electric power to multiple receiving devices at a distance in the same vicinity.

In order to efficiently manage and support the wireless power transfer in spatial space, multiple power sources need to communicate and coordinate with each other.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62827-3:2016

WIRELESS POWER TRANSFER – MANAGEMENT –

Part 3: Multiple source control management

1 Scope

This document specifies methods and procedures to form groups for a spatial wireless power-transfer system. The group of spatial wireless power-transfer systems that include multiple power sources provides power transfer to receiving devices based on magnetic resonance technology.

In order to achieve efficient power transfer to multiple receiving devices, this document also specifies methods and procedures to set, share, and control the conditions of power transfer between multiple power sources and receiving devices.

NOTE Expected power-receiving devices are audio, video and multimedia equipment.

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 62827-1, *Wireless power transfer – Management – Part 1: Common components*

3 Terms, definitions and abbreviated terms

For the purposes of this document, the terms, definitions and abbreviated terms given in IEC 62827-1, 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 Terms and definitions

3.1.1

magnetic resonance

subset of electromagnetic induction methods utilizing non-radiative, near-field or mid-field resonance coupling between two electromagnetic resonators where the coupling coefficient between the primary or source coil and the secondary or receiving coil is low (k much less than 1)

3.1.2

spatial wireless power transfer

concept of wireless power transfer between multiple sources and multiple receiving devices which are placed at a distance within a spatial space

Note 1 to entry: "Spatial" means that receiving devices will take various positions and postures, and will lead to variable transfer efficiency including almost zero per cent. This situation may occur when receiving devices are placed far apart from the power source and are freely rearranged.

3.1.3

spatial wireless power transfer system

group implementing spatial wireless power transfer in which the power source can deliver power and data to the power-receiving device

Note 1 to entry: In special cases, a spatial wireless power transfer system can consist of only a single power source and only a single power-receiving device.

Note 2 to entry: Spatial wireless power transfer system includes the case in which a power source has the ability to access a power-receiving device through a relay from other power sources when the power source attempts to deliver data to the receiving device. In this document, "data" means control and management data for wireless power transfer.

3.1.4

wireless power management system-source network WPMS-SN

group of power sources which can communicate with each other via a network connection, such as wired LAN, wireless LAN, Bluetooth and so on

Note 1 to entry: As a special case, spatial wireless power transfer system-source network can consist of only a single source.

3.1.5

power transfer area

area in which a power source can deliver power to power-receiving devices wirelessly

3.1.6

communication area

area in which a power source can communicate with power-receiving devices via a network connection, such as wired LAN, wireless LAN, Bluetooth and so on

3.1.7

power transfer level

power strength of a power source transfer to the receiving device

3.1.8

wireless power transmitting condition

condition for transmitting power such as power strength and phase

3.1.9

wireless power receiving condition

condition for receiving power such as the received power, the relative value for required power and the voltage after receiving the required power which are calculated on the power-receiving device which receives or has received power from the power source

3.1.10

wireless power transfer mode

distinct methods of transferring power from sources to receiving devices

3.1.11

wireless power distribution

effective power delivery based on power required by the receiving devices

3.2 Abbreviated terms

WPMS _{<i>n</i>}	the <i>n</i> -th WPMS if <i>n</i> is specified
WDCZ _{<i>n</i>}	the <i>n</i> -th WDCZ if <i>n</i> is specified
WPTZ _{<i>n</i>}	the <i>n</i> -th WPTZ if <i>n</i> is specified
WPMS-S _{<i>n</i>}	the <i>n</i> -th WPMS-S if <i>n</i> is specified
WPMS-SN	wireless power management system-source network
WPMS-SN _{<i>n</i>}	the <i>n</i> -th WPMS-SN if <i>n</i> is specified
WPMS-D _{<i>n</i>}	the <i>n</i> -th WPMS-D if <i>n</i> is specified

4 Basic overview of WPMS

Wireless power management system (WPMS) is a system to deliver power to WPMS-Ds within a spatial space on the basis of wireless power transfer technology, such as magnetic resonance. In this document, WPMS is regarded as spatial wireless power transfer system. A WPMS consists of multiple WPMS-Ss and multiple WPMS-Ds as shown in Figure 1, Figure 2 and Figure 3. In special cases, WPMS is allowed to consist of only one WPMS-S as shown in Figure 1.

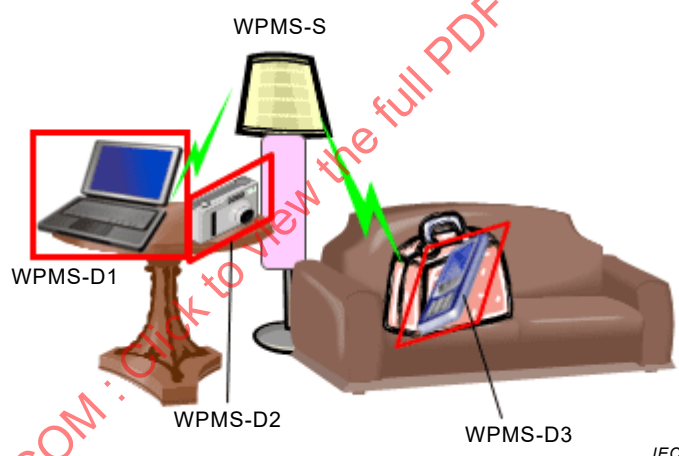


Figure 1 – Conceptual image of WPMS: Example 1

Figure 2 and Figure 3 illustrate that multiple WPMS-Ss transfer power to multiple WPMS-Ds at a distance. With magnetic resonance technology, a spatial wireless power transfer can have a wide range and cover more space, as shown in Figure 3.

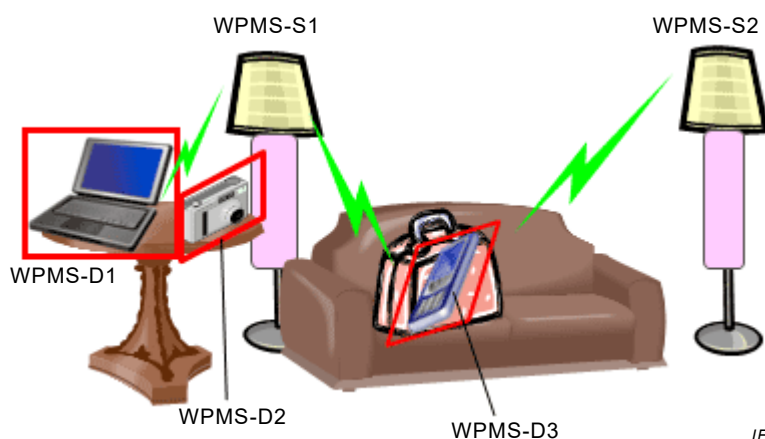


Figure 2 – Conceptual image of WPMS: Example 2

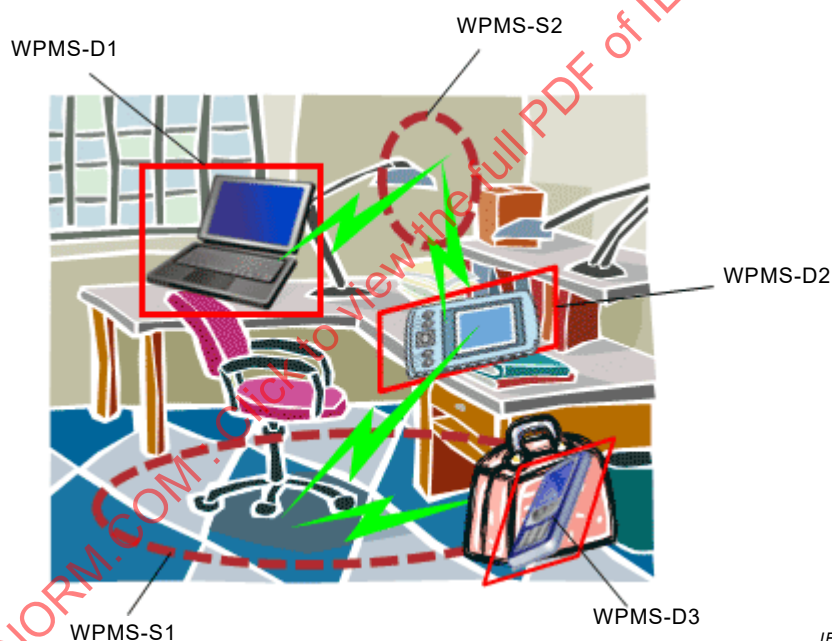


Figure 3 – Conceptual image of WPMS: Example 3

WPMS-Ss collect authentication information and wireless power receiving conditions from WPMS-Ds, and communicate this information with other WPMS-Ss. After that, each WPMS-S decides which power transfer mode to use and sets up power transmitting conditions. According to the power transfer mode, the power transmitting conditions and the wireless power receiving conditions which are decided by the WPMS-Ss, power is transferred to WPMS-Ds. When "simultaneous power-transfer mode" or "mixed simultaneous and time-division mode" is selected, effective wireless power distribution is carried out to control the receiving power based on the required power. See 6.3 for power transfer modes.

Therefore, if WPMS-Ds enter a WPMS, the WPMS-Ss within the WPMS can provide those WPMS-Ds of various positions and posture with efficient power transfer according to the control management based on information collected on the transmitting and wireless power receiving conditions by network communications and sensors.

In a spatial power transfer area, the power transfer level is flexible and dependent on the type of WPMS-Ds and their wireless power receiving conditions.

5 Requirements in WPMSs

5.1 General model for WPMSs

In Figure 4, two WPMSs in the same special vicinity shows the basic structure of multiple WPMSs, i.e. WPMS1 and WPMS2. Each WPMS-S in a WPMS forms its WPMS-S-centred star topology network with WPMS-Ds in the communication area of the WPMS-S. In addition, the WPMS-Ss form mesh or star topology network in the WPMS. Multiple WPMS-Ss set up the union of spatial power transfer areas which is WDTZ and the union of communication areas which is WPTZ. The communication area includes the power transfer area.

In one WPMS, one WPMS-S is selected as master WPMS-Ss and the remaining WPMS-Ss become slave WPMS-S. The master WPMS-S sends instructions about communication and power transfer conditions to slave WPMS-Ss. The master WPMS-S can communicate with all WPMS-Ds via the slave WPMS-Ss and control the entire behaviour, such as communication and power transfer situations, within the WPMS.

NOTE A single WPMS-S cannot belong to multiple WPMSs at the same time. In that case, WPMS1 and WPMS2 will be merged into one WPMS. Similarly, a WPMS-D cannot belong to both WPMS1 and SPWS2 at the same time. In that case, WPMS1 and WPMS2 will be merged into one WPMS.

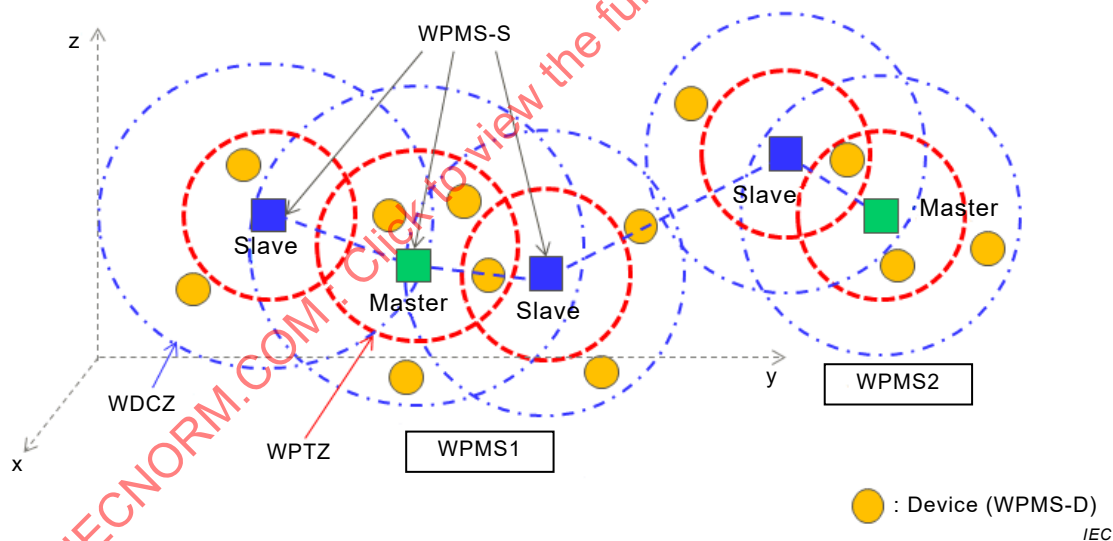


Figure 4 – Structure of a WPMS

5.2 Required functionalities

5.2.1 General

WPMS-Ss in a WPMS communicate and coordinate with each other to efficiently deliver power within a spatial power transfer area. 5.2 describes the required procedure for coordination among WPMS-Ss.

As shown in Figure 5, the following functionalities are required to set up and control a WPMS.

- Configure a group by communication among WPMS-Ss.
- Identify and authenticate WPMS-Ds by WPMS-Ss.

- c) Prepare wireless power delivery.
- d) Transfer power to WPMS-Ds.
- e) Manage and monitor WPMS.
- f) Terminate power transfer.

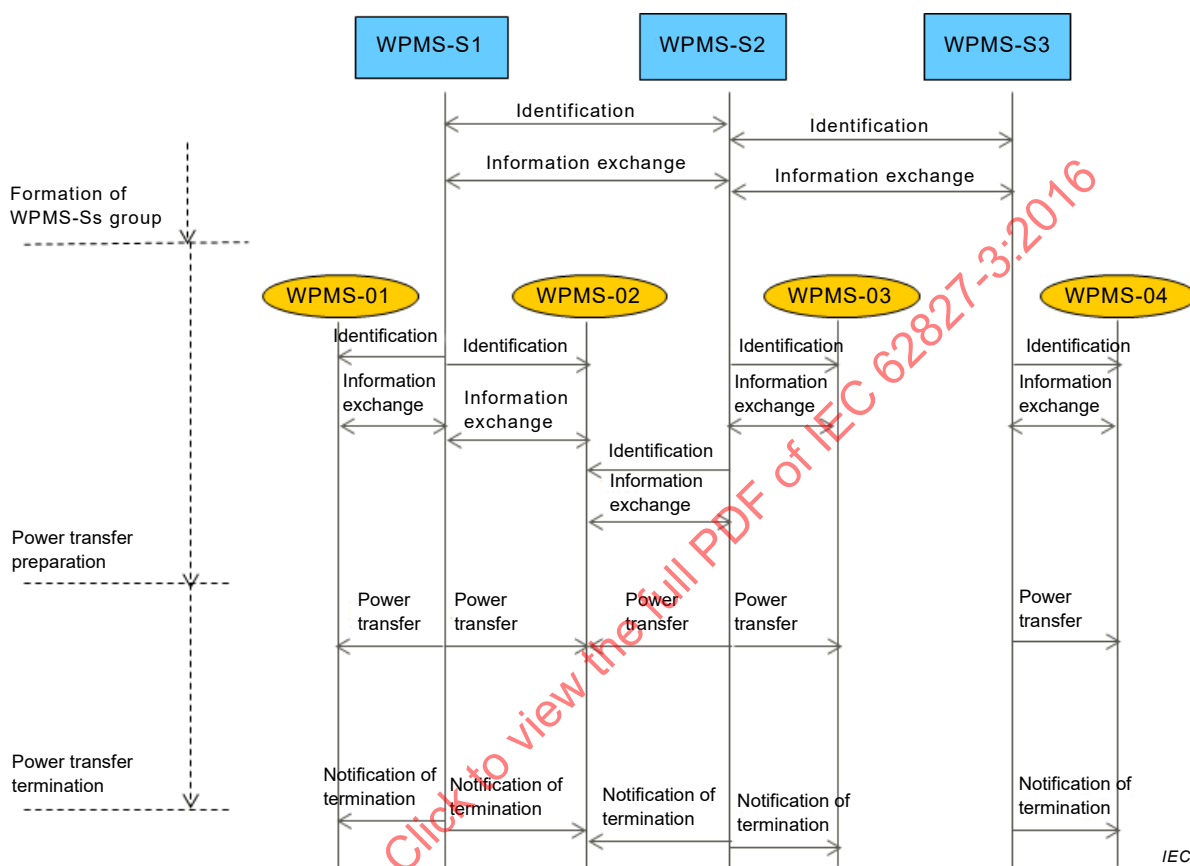


Figure 5 – Overall procedure of WPMSs

In this document, it is assumed that each WPMS-S and WPMS-D have an ID allocation mechanism and are identified by their IDs.

NOTE This document does not specify how to create an ID. WPMS-Ss and WPMS-Ds can hold their own IDs in advance or create their own IDs in some way, such as distributed network computing.

For fast authentication and preparation of wireless power transfers, the master WPMS-S recognizes the ID of the slave WPMS-Ss and WPMS-Ds, and exchanges the required data with WPMS-Ss and WPMS-Ds before serving wireless power transfer services. Multiple slave WPMS-Ss are controlled by the master WPMS-S, and they configure the power transfer area of the WPMS so that any of the WPMS-Ss can deliver power to each WPMS-D in the WPMS. Based upon identification and authentication between WPMS-Ss and WPMS-Ds, one or multiple WPMS-Ss select the target WPMS-D(s) and deliver power wirelessly. Each WPMS-D receives power from multiple WPMS-Ss. In special cases, WPMS-Ds can also receive power from only one WPMS-S. The master WPMS-S determines how much power each WPMS-S should transmit.

A WPMS has three kinds of power transfer modes:

- simultaneous power transfer mode;
- time-division power transfer mode;

- mixed simultaneous and time-division mode.

In the case of "simultaneous power transfer mode" or "mixed simultaneous and time-division mode", multiple receiving devices will be charged simultaneously with wireless power distribution.

The power delivery can be terminated on the condition that all WPMS-Ds have received the power they requested or if the user demands to stop the power transfer.

5.2.2 Consideration for mismatch of receiving power and required power

In the case of a spatial wireless power transfer, mismatching of receiving power and required power may become a problem.

The receiving power can be calculated as follows:

$$\text{receiving power} = \text{transfer power} \times \text{efficiency}.$$

In the case of a single power-receiving device, it is easy to match the receiving power and required power by setting the transfer power as follows:

$$\text{transfer power} = \text{required power} / \text{efficiency}.$$

However, in the case of multiple power-receiving devices, the variety of required power and efficiency makes it difficult. In the case of two receiving devices A and B, the below equations need to be satisfied:

$$\text{receiving power A} = \text{transfer power} \times \text{efficiency A};$$

$$\text{receiving power B} = \text{transfer power} \times \text{efficiency B}.$$

Distinct power requirements and efficiency will cause the following result:

$$\text{required power A} / \text{efficiency A} \neq \text{required power B} / \text{efficiency B}$$

which leads to the mismatch of receiving power and required power, and difficulties in setting the transfer power.

5.2.3 Wireless power distribution

To solve the mismatch problem given in 5.2.2, effective wireless power distribution is necessary. Effective power distribution shall decrease the efficiency of at least one of receiving devices. The least loss method is recommended. The method corresponding to the mismatch is described in 6.3.2.

5.3 Message type by WPMS-S

There are several kinds of message types sent out by WPMS-Ss, as shown in Table 1.

Table 1 – Message type

Usage	Sent from	Sent to
Notice of WPMS-S: A WPMS-S notifies the other WPMS-Ss of its existence	Master WPMS-S	Slave WPMS-S
	Slave WPMS-S	Slave WPMS-S
Configuration on mutual work areas: A WPMS-S notifies other WPMS-Ss of its own communication area, power transfer area or maximum power transfer.	Slave WPMS-S	Master WPMS-S
	Slave WPMS-S	Slave WPMS-S
Find WPMS-D: A WPMS-S searches WPMS-Ds which the WPMS-S can transfer power to.	Master WPMS-S	WPMS-D
	Slave WPMS-S	WPMS-D
Request for sending power information: A WPMS-S requests WPMS-Ds to send its position, device type or needed power.	Master WPMS-S	WPMS-D
	Slave WPMS-S	WPMS-D
Exchange manageable WPMS-D: A WPMS-S sends other WPMS-Ss' IDs or position of WPMS-Ds which the WPMS-S can transfer power to.	Slave WPMS-S	Master WPMS-S
	Slave WPMS-S	Slave WPMS-S
Notify power transfer setting: Master WPMS-S notifies slave WPMS-S to set wireless power transmitting condition	Master WPMS-S	Slave WPMS-S
Suspend power transfer: Master WPMS-S requests slave WPMS-S to suspend power transfer	Master WPMS-S	Slave WPMS-S

6 Control and management method on WPMS

6.1 Formation of WPMS-S group

A WPMS-S sends out ID periodically or at the timing interval set by the user, and recognizes WPMS-Ss which can communicate mutually by receiving ID. One wireless power management system-source network (WPMS-SN) consists of WPMS-Ss which can communicate with each other or relay information via one of the WPMS-Ss.

Each WPMS-S exchanges information such as position, wireless power transfer area, wireless communication area, and maximum transfer power via the WPMS-SN. If the power transfer area of the WPMS-Ss overlaps based on the received information through the wireless communication area, WPMS-Ss form a group. One of the WPMS-Ss included in each group is allocated as the master WPMS-S, and the others are allocated as slave WPMS-Ss. The master WPMS-S controls the communication and the wireless power transfer of all WPMS-Ss which belong to the WPMS. Table 2 shows the structure of the message used in order to form the WPMS-S group.

Table 2 – Notices of WPMS-S

Parameter	Mandatory/optional	Special notes
Message ID	M	
Message type	M	
WPMS-S ID	M	Sender source ID
Intermediate WPMS-S ID	O	Intermediate source ID for relaying/routing
Reserved	O	
Key M: mandatory O: optional		

6.2 Preparation of wireless power transfer for multiple WPMS-Ds

6.2.1 WPMS-D identification and authentication

According to the instruction of the master WPMS-S, each WPMS-S included in one WPMS group sends the signal at the interval of a predetermined time, and WPMS-Ds which receive the signal reply with their IDs to the WPMS-S. The WPMS-Ss estimate whether each WPMS-D is ready and suitable for wireless power transfer based on IDs the WPMS-S received. A WPMS-D may respond to multiple WPMS-Ss in the same WPMS.

6.2.2 Reception of power transfer information of WPMS-Ds

As shown in Figure 6, the master WPMS-S requests the authenticated WPMS-D to send the necessary information for wireless power transfer, such as device type (2-dimensional or 3-dimensional), electrical energy demand, and device posture information. The WPMS-D which receives the request shall send the information, and the WPMS-S relays information which the WPMS-D sends to the master WPMS-S.

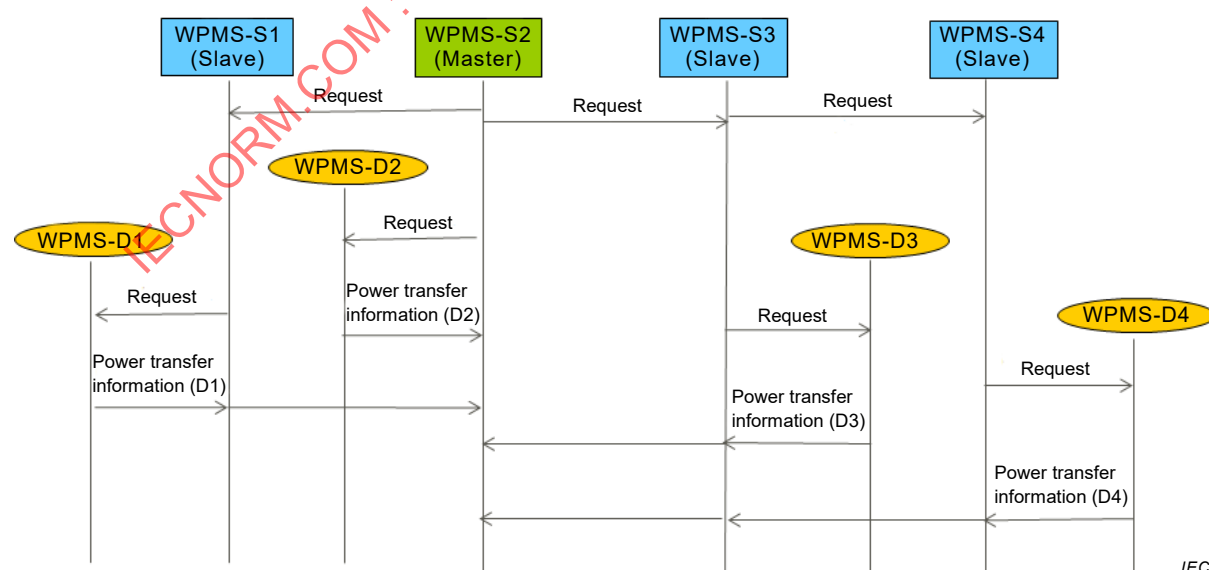
**Figure 6 – Reception of power transfer information of WPMS-Ds**

Table 3 shows the structure of the message relayed to the master WPMS-S.

Table 3 – Configuration on mutual work areas

Parameter	Mandatory/optional	Special notes
Message ID	M	
Message type	M	
WPMS-S ID	M	Sender source ID
Intermediate WPMS-S ID	O	Intermediate source ID for relaying/routing
WPMS-S ID	M	Destination source ID
Position	M	
Power transfer area	M	
Communication area	M	
Maximum transfer power	M	
Reserved	O	
Key M: mandatory O: optional		

6.2.3 Detection of WPMS-D positions

The WPMS-S detects WPMS-Ds which exist in its wireless power transfer area by the position sensor of the WPMS-Ds and sends their position information and ID to the master WPMS-S. Table 4 shows the structure of the message sent out by the WPMS-S to detect the WPMS-D.

Table 4 – Find WPMS-D

Parameter	Mandatory/optional	Special notes
Message ID	M	
Message type	M	
WPMS-S ID	M	Sender source ID
Reserved	O	
Key M: mandatory O: optional		

6.2.4 Setting of the WPMS-S power transmitting condition

The master WPMS-S collects the information on position and posture of WPMS-Ds in the wireless power transfer area of the WPMS, and calculates the expected power transfer efficiency to each WPMS-D on the basis of the relative position and posture information of the WPMS-D. The master WPMS-S determines the wireless power transmitting condition of all WPMS-Ss in the WPMS based on the information of both the wireless power receiving condition of each WPMS-D and the wireless power transmitting condition of each WPMS-S, and then sends the determined wireless power transmitting condition to each WPMS-S. Table 5 shows the structure of the message for collecting the information on position and posture of WPMS-Ds.

Table 5 – Request for sending power information

Parameter	Mandatory/optional	Special notes
Message ID	M	
Message type	M	
WPMS-S ID	M	sender source ID
Reserved	O	
Key M: mandatory O: optional		

Table 6 shows the structure of the message to inform the master WPMS-S about the information on position and posture of WPMS-Ds handled by each WPMS-S.

Table 6 – Exchange manageable WPMS-D

Parameter	Mandatory/optional	Special notes
Message ID	M	
Message type	M	
WPMS-S ID	M	Sender source ID
Intermediate WPMS-S ID	O	Intermediate source ID for relaying/routing
WPMS-S ID	M	Destination source ID
Information on manageable WPMS-D		
WPMS-S ID	M	ID of power source in charge of the WPMS-Ds below
WPMS-D ID	M	ID of receiving device which is managed by WPMS-S
Reserved	O	
Key M: mandatory O: optional		

Table 7 shows the structure of the message to set the wireless power transmitting condition on each WPMS-S.

Table 7 – Notify power transfer setting

Parameter	Mandatory/optional	Special notes
Message ID	M	
Message type	M	
WPMS-S ID	M	Sender source ID
Intermediate WPMS-S ID	O	Intermediate source ID for relaying/routing
WPMS-S ID	M	Destination source ID
Information on power transfer setting		
WPMS-D ID	M	Targeted receiving device
Reserved	O	
Key M: mandatory O: optional		

6.3 Wireless power transfer mode

6.3.1 General

The three power transfer modes for power receiving devices are as follows.

- a) Simultaneous power transfer mode:
power shall be transferred to all receiving devices simultaneously.
- b) Time-division power transfer mode:
power shall be transferred to each receiving device one by one.
- c) Mixed simultaneous and time-division mode:
receiving devices are divided into groups, and power shall be transferred to each group one by one.

The master WPMS-S shall calculate the wireless power-transmitting condition of all WPMS-Ss and the resonance condition of all WPMS-Ds with the method described in 6.2.4, and send the conditions to the WPMS-Ss and the WPMS-Ds.

6.3.2 Wireless power distribution

6.3.2.1 Effective wireless power distribution

A WPMS, which is controlled by the (master) WPMS-S, can decrease the power transfer efficiency on each WPMS-D. The WPMS-S shall select at least one WPMS-D which does not decrease its transfer efficiency, and set others so that they decrease their power transfer efficiency. WPMS-Ds can match their receiving power to the required power.

6.3.2.2 Wireless power distribution method

As far as possible, it is recommended to decrease power transfer efficiency without producing a new loss factor. When there is no new loss factor, total power transfer efficiency can remain stable or can be similar to the power transfer efficiency without the wireless power distribution.

One concrete example of the wireless power distribution method is to use a variable condenser as a resonant condenser. By changing the capacity of the variable condenser in a given WPMS-D, the resonant frequency will change from the transfer frequency, and the effective Q factor at the transfer efficiency of the device will decrease. The decrease of the effective Q factor will cause the decrease of the transfer efficiency. But since there is no new loss factor, the power which was to be transferred to the given WPMS-D will go to the other WPMS-Ds, and total transfer efficiency will be almost the same. The above loss factor indicates mainly the coil resistance and the dielectric tangent of the capacitance.

6.3.2.3 Wireless power distribution procedure

The wireless power distribution shall proceed in the following order.

- a) The WPMS-S shall select at least one WPMS-D which does not decrease its power transfer efficiency.
To achieve high total transfer efficiency, the selection of a WPMS-D which requires the maximum transfer power (receiving power / transfer efficiency) is suitable.
- b) The WPMS-S shall set the low efficiency level for unselected WPMS-Ds owing to the required power and wireless power receiving conditions.
- c) The WPMS-S shall transfer power to the WPMS-Ds simultaneously.

6.3.3 Synchronizing method of magnetic fields in WPMS

Alternating magnetic fields generated by multiple WPMS-Ss need to be synchronized so that multiple WPMS-Ss coordinate and provide efficient wireless power transfer.

As an example, the wired or wireless communication among WPMS-Ss can be used to synchronize the generated alternating magnetic field.

6.4 Reconfiguration of WPMS

6.4.1 General

To calculate the total amount of electric energy received by WPMS-Ds, the WPMS monitors the transfer conditions of WPMS-Ss and WPMS-Ds. The WPMS may be reconfigured, if needed.

6.4.2 Completion and resumption of wireless power transfer

When a WPMS-D receives its required electric energy, the WPMS-D notifies WPMS-Ss by sending a signal and the completion information, which is then relayed to the master WPMS-S. Then, the master WPMS-S suspends all power transfer in the WPMS. The WPMS-D confirms the termination of power transfer and sets its required electrical energy as the value "0". The WPMS resumes the power transfer to the rest of the WPMS-Ds after the preparation process shown in 6.2 is done.

Figure 7 shows the operating sequences when WPMS-D, which is illustrated as WPMS-D4, receives the necessary electric energy.

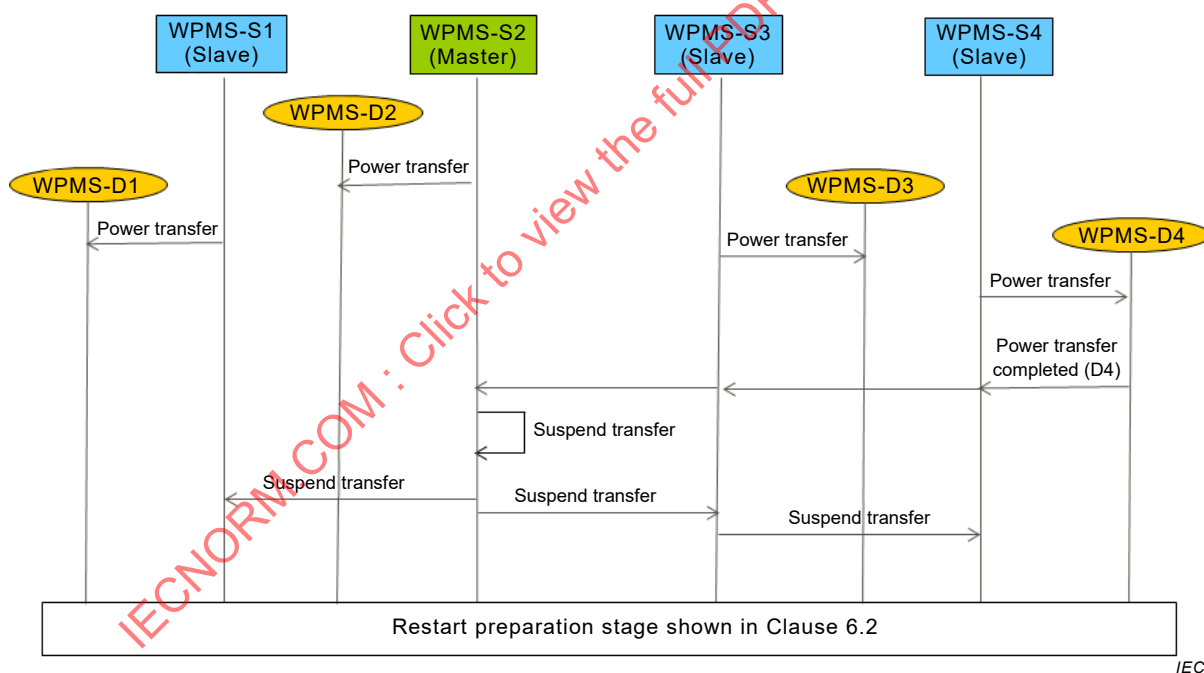


Figure 7 – Completion and resumption of wireless power transfer

Table 8 shows the structure of the message to instruct each WPMS-S to suspend power transfer.

Table 8 – Suspend power transfer

Parameter	Mandatory/optional	Special notes
Message ID	M	
Message type	M	
WPMS-S ID	M	Sender source ID
Intermediate WPMS-S ID	O	Intermediate source ID for relaying/routing
WPMS-S ID	M	Destination source ID
Key M: mandatory O: optional		

6.4.3 Appearance and disappearance of WPMS-D

During the power transfer phase, a new WPMS-D may appear or the existing WPMS-D may disappear. In that case, the master WPMS-S recognizes the appearance or the disappearance of the WPMS-D. Then, wireless power transfer is resumed after the preparation process shown in 6.2

6.4.4 Appearance and disappearance of WPMS-S

During the power transfer phase, a new WPMS-S may appear or the existing WPMS-S may disappear. In that case, the master WPMS-S recognizes the appearance or the disappearance of the WPMS-S. Then, wireless power transfer is suspended and the WPMS moves back to the process on the formation of a WPMS-S group shown in 6.1.

6.5 Power transfer to WPMS-D with a flat battery

In the case of a dead battery, the WPMS-D cannot join the WPMS because the WPMS-D cannot communicate with any WPMS-Ss via network connection.

If the user wants to wirelessly charge the dead battery of the WPMS-D in WPMS, the WPMS-D needs to be set on the predetermined location. Then, the user notifies the WPMS-Ss of the user's intention to charge the WPMS-D and the master WPMS-S suspends the power transfer once in order to readjust the WPMS.

After that, the WPMS-S which is located near the WPMS-D takes charge of the power transmitting conditions on the WPMS-D and starts the lower-level power transfer. Little by little, the WPMS-S accelerates the power strength until the charged WPMS-D is able to communicate with the WPMS-S via a network connection. If the WPMS-D is charged enough to communicate, the user can put the WPMS-D within a power transfer area in the WPMS. As shown in 6.4.3, the preparation process shown in 6.2 will be restarted.

6.6 Termination of wireless power transfer

There are two types of termination of wireless power transfer:

- there is no WPMS-D which demands power in the WPMS;
- a user intends to stop the wireless power transfer.

Upon termination of wireless power transfer, WPMS-Ss terminate wireless power transfer and will be in idle mode.

Bibliography

IEC 62827-2, *Wireless power transfer – Management – Part 2: Multiple devices control management*¹

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62827-3:2016

¹ Under preparation. Stage at the time of publication: IEC CCDV 62827-2:2016.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	24
INTRODUCTION.....	26
1 Domaine d'application	27
2 Références normatives	27
3 Termes, définitions et termes abrégés	27
3.1 Termes et définitions	27
3.2 Termes abrégés	29
4 Présentation de base du WPMS	29
5 Exigences pour les WPMS.....	31
5.1 Modèle général pour les WPMS	31
5.2 Fonctionnalités exigées	32
5.2.1 Généralités	32
5.2.2 Considération relative à la désadaptation de la puissance de réception et de la puissance exigée	33
5.2.3 Distribution de puissance sans fil.....	34
5.3 Type de message par WPMS-S	34
6 Méthode de gestion et de contrôle du WPMS	34
6.1 Formation du groupe de WPMS-S.....	34
6.2 Préparation du transfert de puissance sans fil pour plusieurs WPMS-D.....	35
6.2.1 Identification et authentification du WPMS-D	35
6.2.2 Réception des informations de transfert de puissance des WPMS-D.....	35
6.2.3 Détection des positions du WPMS-D.....	36
6.2.4 Réglage de la condition de transmission de puissance du WPMS-S.....	37
6.3 Mode de transfert de puissance sans fil	38
6.3.1 Généralités	38
6.3.2 Distribution de puissance sans fil.....	39
6.3.3 Méthode de synchronisation des champs magnétiques dans le WPMS	39
6.4 Reconfiguration du WPMS	40
6.4.1 Généralités.....	40
6.4.2 Fin et reprise du transfert de puissance sans fil	40
6.4.3 Apparition et disparition du WPMS-D	41
6.4.4 Apparition et disparition du WPMS-S	41
6.5 Transfert de puissance à un WPMS-D avec batterie vide	41
6.6 Fin du transfert de puissance sans fil	41
Bibliographie.....	42
Figure 1 – Image conceptuelle du WPMS: Exemple 1	29
Figure 2 – Image conceptuelle du WPMS: Exemple 2	30
Figure 3 – Image conceptuelle du WPMS: Exemple 3	30
Figure 4 – Structure d'un WPMS	31
Figure 5 – Procédure globale des WPMS	32
Figure 6 – Réception des informations de transfert de puissance des WPMS-D	36
Figure 7 – Fin et reprise du transfert de puissance sans fil	40
Tableau 1 – Type de message	34

Tableau 2 – Notification de WPMS-S	35
Tableau 3 – Configuration des zones de travail mutuel	36
Tableau 4 – Trouver le WPMS-D.....	37
Tableau 5 – Demande d’envoi des informations de puissance.....	37
Tableau 6 – Echange du WPMS-D gérable	38
Tableau 7 – Notification du réglage de transfert de puissance	38
Tableau 8 – Suspendre le transfert de puissance.....	41

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62827-3:2016

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TRANSFERT DE PUISSANCE SANS FIL – GESTION –

Partie 3: Gestion du contrôle de sources multiples

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 62827-3 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.

La présente version bilingue (2021-03) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2016-12.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62827, publiées sous le titre général *Transfert de puissance sans fil – Gestion*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication 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 à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

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 62827-3:2016

INTRODUCTION

La technologie de transfert de puissance sans fil permet de transmettre, sans utiliser de fils, une puissance électrique entre une source de puissance et un dispositif consommant de l'énergie. Les technologies les plus utilisées sont la technologie par induction électromagnétique et la technologie par résonance magnétique. Le système de transfert de puissance sans fil permet à l'utilisateur de s'affranchir de la nécessité de brancher un câble d'alimentation à une prise électrique. Par l'intermédiaire de la technologie par induction électromagnétique, les utilisateurs placent le dispositif de réception de puissance à une courte distance de la source de puissance afin de charger la batterie, sans ôter celle-ci de son dispositif.

Par ailleurs, la technologie par résonance magnétique destinée aux systèmes de transfert de puissance sans fil est également en cours de développement. La technologie par résonance magnétique confère un effet spatial au transfert de puissance. Un effet spatial sur un transfert de puissance sans fil permet à plusieurs sources de puissance de fournir à distance une puissance électrique à plusieurs dispositifs de réception situés dans une même zone de proximité.

Afin de gérer et de prendre en charge efficacement le transfert de puissance sans fil dans un espace spatial, les différentes sources de puissance doivent communiquer et se coordonner entre elles.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62827-3:2016

TRANSFERT DE PUISSANCE SANS FIL – GESTION –

Partie 3: Gestion du contrôle de sources multiples

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les méthodes et procédures de formation de groupes pour un système de transfert de puissance sans fil spatial. Le groupe du système de transfert de puissance sans fil spatial qui contient de multiples sources de puissance assure le transfert de puissance vers des dispositifs de réception au moyen de la technologie par résonance magnétique.

Afin d'obtenir un transfert de puissance efficace vers plusieurs dispositifs de réception, le présent document spécifie également les méthodes et procédures pour régler, partager et contrôler les conditions du transfert de puissance entre plusieurs sources de puissance et dispositifs de réception.

NOTE Les dispositifs récepteurs de puissance attendus sont les équipements audio, vidéo et multimédia.

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 62827-1, *Transfert de puissance sans fil – Gestion – Partie 1: Composants communs*

3 Termes, définitions et termes abrégés

Pour les besoins du présent document, les termes, définitions et termes abrégés de l'IEC 62827-1, 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 Termes et définitions

3.1.1

résonance magnétique

sous-ensemble de méthodes d'induction électromagnétique utilisant le couplage par résonance à champ intermédiaire ou à champ proche, non radiatif, entre deux résonateurs électromagnétiques, dans lequel le coefficient de couplage entre la bobine primaire ou bobine source et la bobine secondaire ou bobine de réception est faible (k très inférieur à 1)

3.1.2

transfert de puissance sans fil spatial

concept de transfert de puissance sans fil entre plusieurs sources et plusieurs dispositifs de réception qui sont placés à distance dans un espace spatial

Note 1 à l'article: "Spatial" signifie que les dispositifs de réception prennent différentes positions et occupent différents emplacements, ce qui entraîne une efficacité de transfert variable, y compris celle d'environ zéro pour cent. Cette situation peut survenir lorsque les dispositifs de réception sont placés loin de la source de puissance et sont redispuestos librement.

3.1.3

système de transfert de puissance sans fil spatial

groupe mettant en œuvre un transfert de puissance sans fil spatial, dans lequel la source de puissance peut fournir de la puissance et des données au dispositif de réception de puissance

Note 1 à l'article: Dans certains cas spéciaux, le système de transfert de puissance sans fil spatial peut être constitué d'une source de puissance unique et d'un dispositif de réception de puissance unique.

Note 2 à l'article: Le système de transfert de puissance sans fil spatial comprend le cas dans lequel une source de puissance est capable d'accéder à un dispositif de réception de puissance par le biais d'un relais à partir d'autres sources de puissance, lorsque la source de puissance tente de fournir des données au dispositif de réception. Dans le présent document, "données" signifie les données de contrôle et de gestion pour le transfert de puissance sans fil.

3.1.4

réseau source-système de gestion de puissance sans fil WPMS-SN

groupe de sources de puissance pouvant communiquer entre elles via une connexion réseau, par exemple un réseau local câblé, un réseau local sans fil, le Bluetooth, etc.

Note 1 à l'article: A titre de cas spécial, le réseau source-système de transfert de puissance sans fil spatial peut être constitué d'une source unique.

3.1.5

zone de transfert de puissance

zone dans laquelle une source de puissance peut fournir de la puissance sans fil à des dispositifs de réception de puissance

3.1.6

zone de communication

zone dans laquelle une source de puissance peut communiquer avec des dispositifs de réception de puissance via une connexion réseau, par exemple un réseau local câblé, un réseau local sans fil, le Bluetooth, etc.

3.1.7

niveau de transfert de puissance

intensité de la puissance transférée d'une source de puissance vers le dispositif de réception

3.1.8

condition de transmission de puissance sans fil

condition de la transmission de puissance telle que l'intensité et la phase de puissance

3.1.9

condition de réception de puissance sans fil

condition de réception de puissance telle que la puissance reçue, la valeur relative de la puissance exigée et la tension après la réception de la puissance exigée, qui est calculée sur le dispositif de réception de puissance qui reçoit ou a reçu de la puissance de la source de puissance

3.1.10

mode de transfert de puissance sans fil

méthodes distinctes de transfert de puissance depuis des sources vers des dispositifs de réception

3.1.11

distribution de puissance sans fil

puissance effective fournie basée sur la puissance exigée par les dispositifs de réception

3.2 Termes abrégés

WPMS _{<i>n</i>}	le <i>n</i> -ème WPMS si <i>n</i> est spécifié
WDCZ _{<i>n</i>}	le <i>n</i> -ème WDCZ si <i>n</i> est spécifié
WPTZ _{<i>n</i>}	le <i>n</i> -ème WPTZ si <i>n</i> est spécifié
WPMS-S _{<i>n</i>}	le <i>n</i> -ème WPMS-S si <i>n</i> est spécifié
WPMS-SN	réseau source-système de gestion de puissance sans fil
WPMS-SN _{<i>n</i>}	le <i>n</i> -ème WPMS-SN si <i>n</i> est spécifié
WPMS-D _{<i>n</i>}	le <i>n</i> -ème WPMS-D si <i>n</i> est spécifié

4 Présentation de base du WPMS

Le système de gestion de puissance sans fil (WPMS) est un système conçu pour fournir de la puissance à des WPMS-D dans un espace spatial sur la base de la technologie de transfert de puissance sans fil, telle que la résonance magnétique. Dans le présent document, le WPMS est considéré comme étant le système de transfert de puissance sans fil spatial. Un WPMS est constitué de plusieurs WPMS-S et de plusieurs WPMS-D comme représenté à la Figure 1, la Figure 2 et la Figure 3. Dans certains cas spéciaux, le WPMS peut être constitué d'un seul WPMS-S comme représenté à la Figure 1.

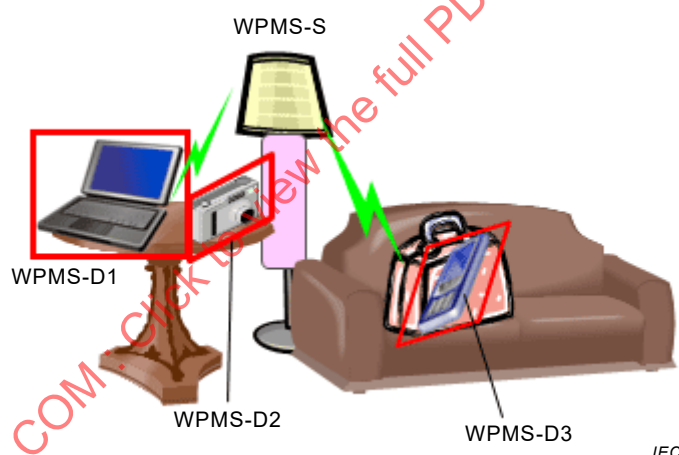


Figure 1 – Image conceptuelle du WPMS: Exemple 1

La Figure 2 et la Figure 3 représentent plusieurs WPMS-S transférant de la puissance à plusieurs WPMS-D à distance. À l'aide de la technologie par résonance magnétique, un transfert de puissance sans fil spatial peut être réalisé sur une portée élargie et couvrir un espace plus vaste, comme représenté à la Figure 3.

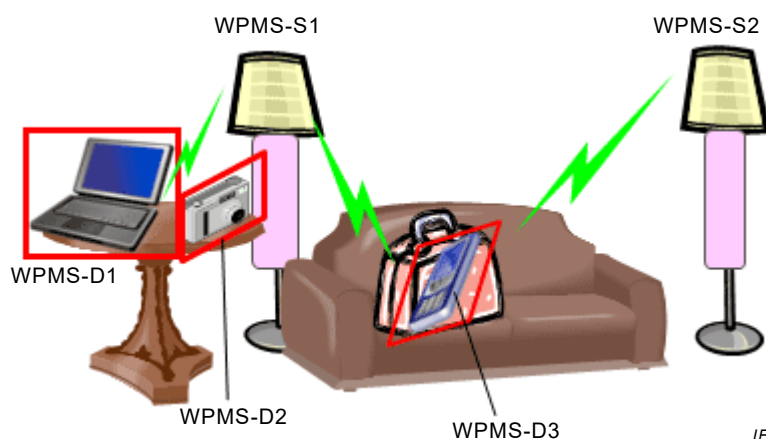


Figure 2 – Image conceptuelle du WPMS: Exemple 2

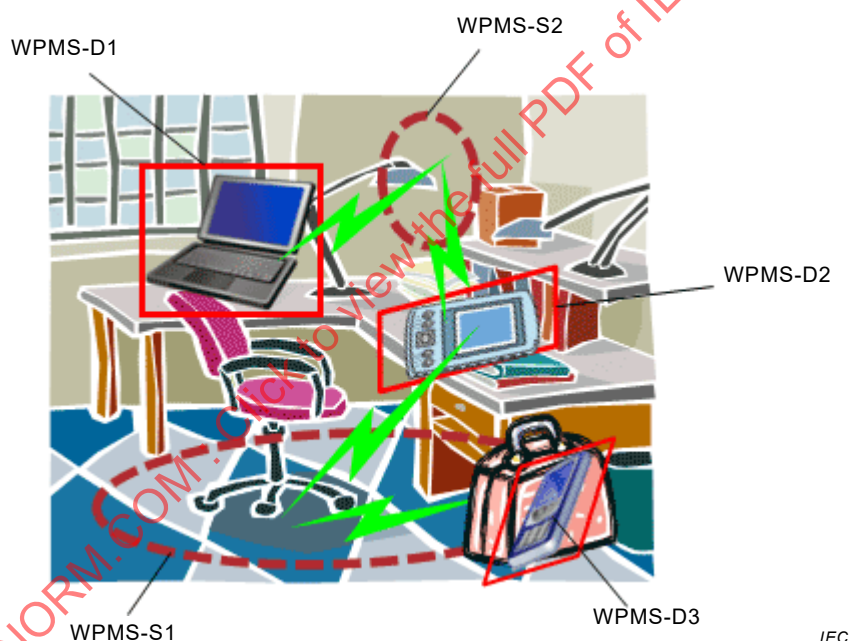


Figure 3 – Image conceptuelle du WPMS: Exemple 3

Les WPMS-S recueillent les informations d'authentification et les conditions de réception de puissance sans fil en provenance des WPMS-D, et communiquent ces informations aux autres WPMS-S. Chaque WPMS-S décide ensuite du mode de transfert de puissance et règle les conditions de transmission de puissance. Selon le mode de transfert de puissance, les conditions de transmission de puissance et les conditions de réception de puissance sans fil décidés par les WPMS-S, la puissance est transférée aux WPMS-D. Si le "mode de transfert de puissance simultané" ou le "mode à répartition temporelle et simultané combiné" est sélectionné, la distribution effective de puissance sans fil est effectuée pour contrôler la puissance de réception en fonction de la base de la puissance exigée. Voir 6.3 au sujet des modes de transfert de puissance.

Par conséquent, si des WPMS-D entrent dans un WPMS, les WPMS-S situés dans le WPMS peuvent fournir à ces WPMS-D ayant différents emplacements et positions un transfert de puissance efficace conformément à la gestion du contrôle d'après les informations collectées sur les conditions de transmission et de réception de puissance sans fil par les capteurs et les communications de réseau.

Dans une zone de transfert de puissance spatial, le niveau de transfert de puissance est flexible et dépend du type et des conditions de réception de puissance sans fil des WPMS-D.

5 Exigences pour les WPMS

5.1 Modèle général pour les WPMS

Dans la Figure 4, deux WPMS situés dans la même zone de proximité spéciale montrent la structure de base de plusieurs WPMS, c'est-à-dire le WPMS1 et le WPMS2. Chaque WPMS-S d'un WPMS forme son réseau à topologie en étoile centré sur le WPMS-S, avec les WPMS-D dans la zone de communication du WPMS-S. En outre, les WPMS-S forment un réseau à topologie en étoile ou en maille dans le WPMS. Plusieurs WPMS-S établissent l'ensemble des zones de transfert de puissance spatial constituant la WDTZ et l'ensemble des zones de communication constituant la WPTZ. La zone de communication comprend la zone de transfert de puissance.

Dans un WPMS, un WPMS-S est sélectionné comme WPMS-S Principal, et les autres WPMS-S deviennent WPMS-S Subordonnés. Le WPMS-S Principal envoie des instructions relatives aux conditions de transfert de puissance et de communication aux WPMS-S Subordonnés. Le WPMS-S Principal peut communiquer avec tous les WPMS-D par l'intermédiaire des WPMS-S Subordonnés et contrôler le comportement global, par exemple les situations de transfert de puissance et de communication, dans le WPMS.

NOTE Un WPMS-S unique ne peut pas appartenir à plusieurs WPMS à la fois. Dans ce cas, le WPMS1 et le WPMS2 sont fusionnés en un seul WPMS. De même, un WPMS-D ne peut pas appartenir à la fois à un WPMS1 et à un WPMS2. Dans ce cas, le WPMS1 et le WPMS2 sont fusionnés en un seul WPMS.

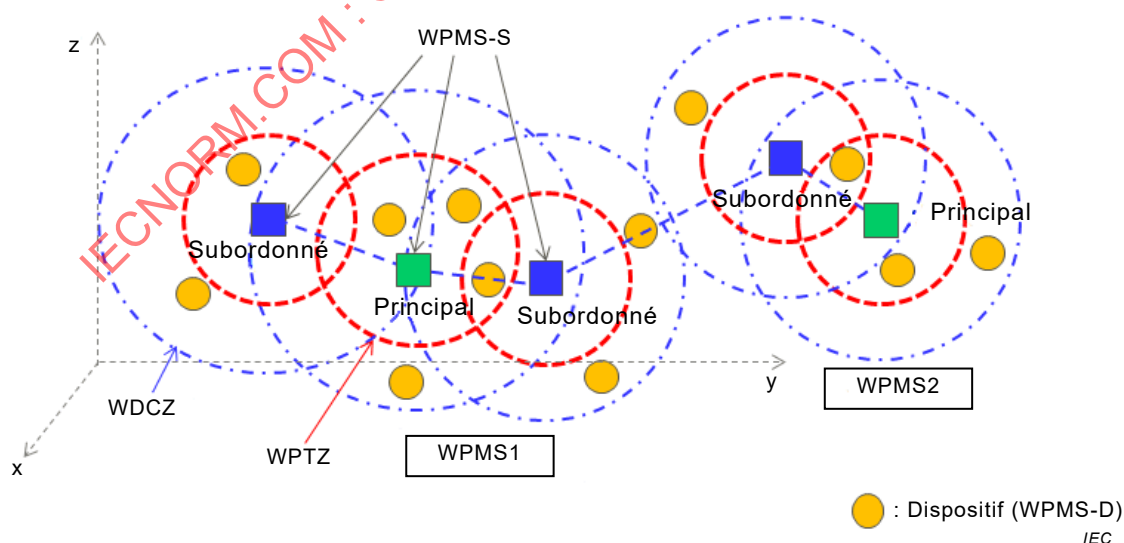


Figure 4 – Structure d'un WPMS

5.2 Fonctionnalités exigées

5.2.1 Généralités

Les WPMS-S situés dans un WPMS communiquent entre eux et se coordonnent afin de fournir efficacement de la puissance dans une zone de transfert de puissance spatial. 5.2 décrit la procédure exigée pour la coordination entre les WPMS-S.

Comme représenté à la Figure 5, les fonctionnalités suivantes sont exigées pour mettre en place et contrôler un WPMS.

- Configurer un groupe par la communication entre les WPMS-S.
- Identifier et authentifier les WPMS-D par les WPMS-S.
- Préparer la distribution de puissance sans fil.
- Transférer la puissance aux WPMS-D.
- Gérer et surveiller le WPMS.
- Terminer le transfert de puissance.

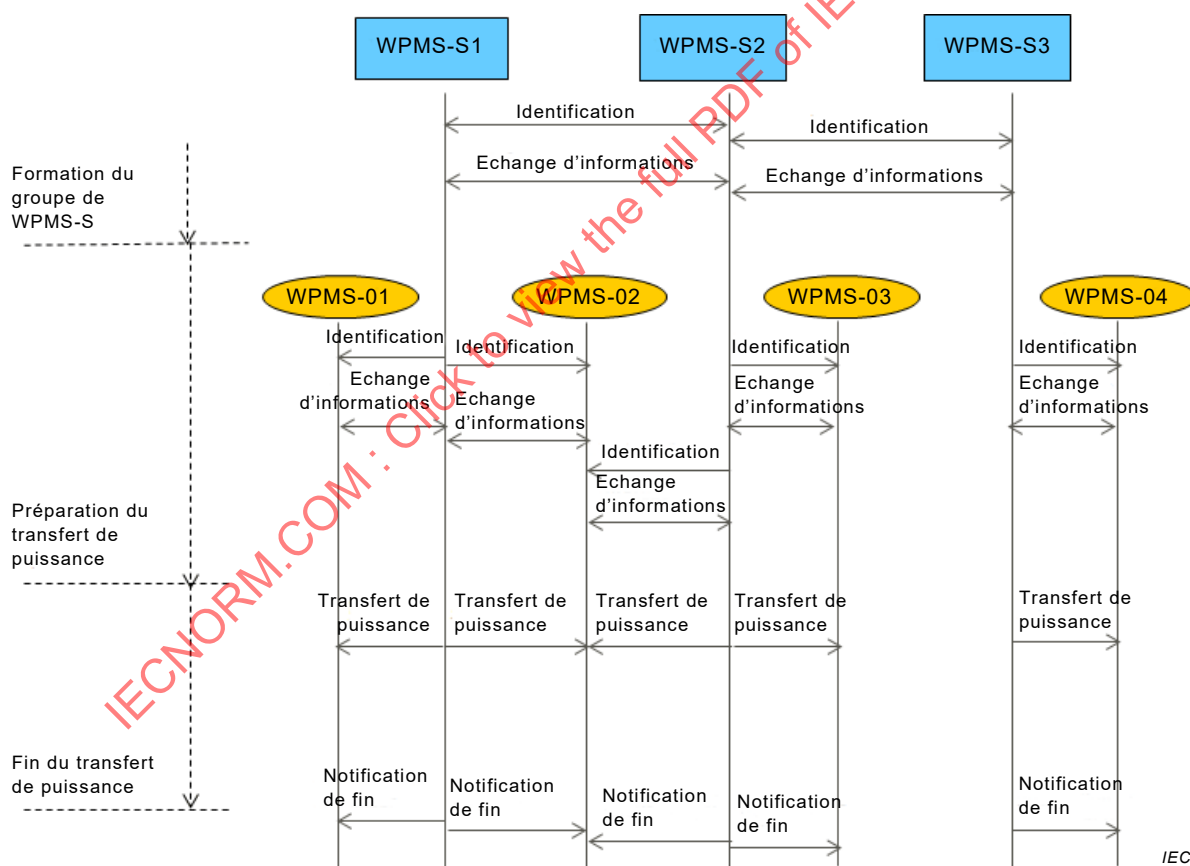


Figure 5 – Procédure globale des WPMS

Dans le présent document, il est supposé que chaque WPMS-S et WPMS-D possède un mécanisme d'allocation d'identifiant (ID) et est identifié par son ID.

NOTE Le présent document ne spécifie pas comment créer un ID. Les WPMS-S et WPMS-D peuvent posséder leurs propres ID à l'avance ou créer leurs propres ID d'une certaine manière, par exemple par informatique de réseau réparti.

Pour authentifier et préparer rapidement le transfert de puissance sans fil, le WPMS-S Principal reconnaît l'ID des WPMS-S Subordonnés et des WPMS-D, puis échange les données exigées avec les WPMS-S et les WPMS-D avant de procéder au service de transfert de puissance sans fil. Plusieurs WPMS-S Subordonnés sont contrôlés par le WPMS-S Principal et configurent la zone de transfert de puissance du WPMS afin que l'un quelconque des WPMS-S puisse fournir de la puissance à chaque WPMS-D du WPMS. En se basant sur l'identification et l'authentification entre les WPMS-S et les WPMS-D, un ou plusieurs WPMS-S sélectionnent le ou les WPMS-D cible(s) et fournissent de la puissance sans fil. Chaque WPMS-D reçoit de la puissance de plusieurs WPMS-S. Dans certains cas spéciaux, les WPMS-D peuvent également recevoir de la puissance d'un seul WPMS-S. Le WPMS-S Principal détermine la quantité de puissance qu'il convient que chaque WPMS-S transmette.

Un WPMS dispose de trois types de modes de transfert de puissance:

- mode de transfert de puissance simultané;
- mode de transfert de puissance à répartition temporelle;
- mode de transfert de puissance à répartition temporelle et simultané combiné.

Dans le cas du "mode de transfert de puissance simultané" ou du "mode de transfert de puissance à répartition temporelle et simultané combiné", plusieurs dispositifs de réception sont chargés simultanément par une distribution de puissance sans fil.

La distribution de puissance peut se terminer à condition que tous les WPMS-D reçoivent la puissance exigée ou que l'utilisateur demande l'arrêt du transfert de puissance.

5.2.2 Considération relative à la désadaptation de la puissance de réception et de la puissance exigée

En cas de transfert de puissance sans fil spatial, la désadaptation de la puissance de réception et de la puissance exigée peut poser problème.

La puissance de réception peut être calculée de la façon suivante:

$$\text{puissance de réception} = \text{puissance de transfert} \times \text{efficacité.}$$

Dans le cas d'un dispositif de réception de puissance unique, il est facile d'adapter la puissance de réception et la puissance exigée en réglant la puissance de transfert de la façon suivante:

$$\text{puissance de transfert} = \text{puissance exigée} / \text{efficacité.}$$

Cependant, dans le cas de plusieurs dispositifs de réception de puissance, la diversité des puissances et efficacités exigées rend l'adaptation difficile. Dans le cas où il existe deux dispositifs de réception A, B, les équations ci-dessous doivent être satisfaites:

$$\text{puissance de réception A} = \text{puissance de transfert} \times \text{efficacité A;}$$

$$\text{puissance de réception B} = \text{puissance de transfert} \times \text{efficacité B.}$$

Des exigences de puissance et d'efficacités différentes produisent le résultat suivant:

$$\text{puissance exigée A} / \text{efficacité A} \neq \text{puissance exigée B} / \text{efficacité B}$$

ce qui entraîne la désadaptation de la puissance de réception et de la puissance exigée, ainsi que des difficultés de réglage de la puissance de transfert.

5.2.3 Distribution de puissance sans fil

Pour résoudre le problème de désadaptation évoqué en 5.2.2, il est nécessaire d'établir une distribution de puissance sans fil efficace. La distribution de puissance efficace doit réduire l'efficacité d'au moins un des dispositifs de réception. La méthode de la moindre perte est recommandée. La méthode correspondant à la désadaptation est décrite en 6.3.2.

5.3 Type de message par WPMS-S

Il existe plusieurs sortes de types de messages envoyés par les WPMS-S, comme représenté dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Type de message

Utilisation	Envoyé par	Envoyé à
Notification du WPMS-S:	WPMS-S Principal	WPMS-S Subordonné
Un WPMS-S informe l'autre WPMS-S de son existence	WPMS-S Subordonné	WPMS-S Subordonné
Configuration sur les zones de travail mutuel:	WPMS-S Subordonné	WPMS-S Principal
Un WPMS-S notifie aux autres WPMS-S sa propre zone de communication, sa zone de transfert de puissance ou son transfert de puissance maximale.	WPMS-S Subordonné	WPMS-S Subordonné
Trouver le WPMS-D:	WPMS-S Principal	WPMS-D
Un WPMS-S recherche des WPMS-D auxquels le WPMS-S peut transférer de la puissance.	WPMS-S Subordonné	WPMS-D
Demande d'envoi des informations relatives à la puissance:	WPMS-S Principal	WPMS-D
Un WPMS-S demande à des WPMS-D d'envoyer leur position, leur type de dispositif ou leur besoin en puissance.	WPMS-S Subordonné	WPMS-D
Echanger le WPMS-D gérable:	WPMS-S Subordonné	WPMS-S Principal
Un WPMS-S envoie d'autres ID de WPMS-S ou la position des WPMS-D auxquels le WPMS-S peut transférer de la puissance.	WPMS-S Subordonné	WPMS-S Subordonné
Notifier le réglage du transfert de puissance:	WPMS-S Principal	WPMS-S Subordonné
Le WPMS-S Principal notifie au WPMS-S Subordonné de régler les conditions de transmission de puissance sans fil		
Suspendre le transfert de puissance:	WPMS-S Principal	WPMS-S Subordonné
Le WPMS-S Principal demande au WPMS-S Subordonné de suspendre le transfert de puissance		

6 Méthode de gestion et de contrôle du WPMS

6.1 Formation du groupe de WPMS-S

Le WPMS-S envoie l'ID périodiquement ou lors de l'intervalle de temps fixé par l'utilisateur et reconnaît les WPMS-S qui peuvent communiquer entre eux en recevant l'ID. Un réseau de sources du système de gestion de puissance sans fil (WPMS-SN) est constitué de WPMS-S capables de communiquer les uns avec les autres ou de relayer des informations via l'un des WPMS-S.