IEC 63254

Edition 1.0 2022-09

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Management and interfaces for WPT – Device-to-device wireless charging (D2DWC) for mobile devices with wireless power TX/RX module

Gestion et interfaces pour WPT – Chargement sans fil de dispositif à dispositif (D2DWC) pour dispositifs mobiles avec module TX/RX d'énergie sans fil

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.240.99; 33.160.01

ISBN 978-2-8322-5703-6

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.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 4
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 Operation scenarios 8
4.1 Architecture 8
4.2 Communication procedure for D2DWC 9
4.2.1 General 9
4.2.2 Total operation scenario of D2DWC 9
4.2.3 TX operation scenario of D2DWC 10
4.2.4 RX operation scenario of D2DWC 11
5 Specifications and control protocol of D2DWC unit 12
5.1 General control of a D2DWC unit of the TX-RX combined type 12
5.1.1 General 12
5.1.2 Purposes of WPT control of the D2DWC unit 14
5.1.3 Operation control of the D2DWC unit 14
5.2 Design guide for D2DWC TX-RX combined power transmitter 17
5.3 Control protocol of D2DWC unit 18
5.3.1 General 18
5.3.2 WPT command 19
5.3.3 D2DWC control 20
5.3.4 Reply of D2DWC 22
5.3.5 D2DWC parameter 22
Annex A (informative) Antenna design guide for D2DWC TX-RX combined power transmitter 24
A.1 5-W-class WPT RX antenna 24
A.1.1 General 24
A.1.2 Antenna design guide 24
A.1.3 Detailed specifications of circuit 25
A.2 15-W-class WPT RX antenna design guide 26
A.2.1 General 26
A.2.2 Detailed specifications of circuit 27
Annex B (informative) Regulation certification 29
Bibliography 30

Figure 1 – Overall architecture of the proposed EMT/WPT module 8
Figure 2 – Operation scenario of D2DWC 9
Figure 3 – TX operation scenario of D2DWC using battery power only 10
Figure 4 – TX operation scenario of D2DWC using constant power supply 11
Figure 5 – RX operation scenario of D2DWC 12
Figure 6 – Wireless charging control architecture of the proposed standard 13
Figure 7 – System operation efficiency 14
Figure 8 – Operation diagram for D2DWC WPT 14

Figure 9 – D2DWC TX operation voltage diagram 15
Figure 10 – D2DWC TX operation voltage diagram 16
Figure 11 – D2DWC RX operable voltage/current diagram 17
Figure 12 – Major function blocks of D2DWC 18
Figure 13 – D2DWC unit wireless power transfer and control protocol of the MCU 19
Figure A.1 – D2DWC TX/RX antenna of the 5-W-class WPT RX standard 24
Figure A.2 – D2DWC TX/RX circuit diagram of the 5-W-class WPT RX specifications 25
Figure A.3 – D2DWC TX/RX antenna of the 15-W-class WPT RX specifications 26
Figure A.4 – D2DWC TX/RX circuit diagram of the 15-W-class WPT RX specifications 27

Table 1 – Specifications for the TX operation of D2DWC unit 13
Table 2 – WPT CMD fields 19
Table 3 – WPT subcommands 19
Table 4 – D2DWC Control Command fields 20
Table 5 – Determination of the D2DWC wireless power transfer operation 20
Table 6 – Determination of battery charging amount 20
Table 7 – D2DWC unit temperature limit 21
Table 8 – D2DWC unit voltage limit 21
Table 9 – D2DWC unit current limit 21
Table 10 – Operation setting when wireless charging stops 21
Table 11 – Operation setting when an error occurs 22
Table 12 – Responses of D2DWC Control CMDs 22
Table 13 – D2DWC parameter command fields 22
Table 14 – Output voltage field of D2DWC 22
Table 15 – D2DWC output current field 23
Table 16 – Current temperature of D2DWC unit 23
Table 17 – Output current of the battery terminal 23
Table 18 – Output current of battery terminal 23
Table 19 – Risk state field of the D2DWC unit 23
Table 20 – Desired minimum voltage of the D2DWC unit 23
Table A.1 – D2DWC TX/RX antenna parameters of the 5-W-class WPT RX specifications 25
Table A.2 – Electric characteristics of the D2DWC TX/RX circuit of the 5-W-class WPT RX specifications 26
Table A.3 – D2DWC TX/RX antenna parameters of the 15-W-class WPT RX specifications 27
Table A.4 – Electric characteristics of the D2DWC TX/RX circuit of 15-W-class WPT RX specifications 28

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

MANAGEMENT AND INTERFACES FOR WPT – DEVICE-TO-DEVICE WIRELESS CHARGING (D2DWC) FOR MOBILE DEVICES WITH WIRELESS POWER TX/RX MODULE

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 63254 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
100/3799/FDIS	100/3820/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.

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.

MANAGEMENT AND INTERFACES FOR WPT – DEVICE-TO-DEVICE WIRELESS CHARGING (D2DWC) FOR MOBILE DEVICES WITH WIRELESS POWER TX/RX MODULE

1 Scope

This document defines the specification and the control protocol of the D2DWC module for the use of wireless power TX and RX functions by a single device. The related antenna physical design examples for sharing information are presented in Annex A.

This document proposes the D2DWC module circuit requirement, which consists of the D2DWC main AP, D2DWC IC, the EMT/WPT antenna unit and the PMIC unit. In Clause 5, the register information and message protocols for WPT control are defined in order to implement the WPT TX function.

In this document, the interface and protocol in the wireless power process of the mobile device can be used in accordance with the corresponding wireless power transfer standard. Any wireless power transfer standard working within the 100 kHz to 350 kHz frequency range can be included in the scope of this document.

This document can be used for mobile wireless power transfer in mobile phones and other mobile devices, IoT devices, micro-sensor industries and related application fields.

2 Normative references

There are no normative references in this document.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 34
1 Domaine d'application 36
2 Références normatives 36
3 Termes, définitions et termes abrégés 36
3.1 Termes et définitions 36
3.2 Termes abrégés 38
4 Scénarios de fonctionnement 38
4.1 Architecture 38
4.2 Procédure de communication pour D2DWC 39
4.2.1 Généralités 39
4.2.2 Scénario de fonctionnement global de D2DWC 39
4.2.3 Scénario de fonctionnement TX de D2DWC 40
4.2.4 Scénario de fonctionnement RX de D2DWC 42
5 Spécifications et protocole de contrôle de l'unité D2DWC 43
5.1 Contrôle général d'une unité D2DWC de type combiné TX-RX 43
5.1.1 Généralités 43
5.1.2 Objectifs du contrôle WPT de l'unité D2DWC 45
5.1.3 Contrôle du fonctionnement de l'unité D2DWC 45
5.2 Guide de conception pour émetteur d'énergie combiné TX-RX D2DWC 48
5.3 Protocole de contrôle de l'unité D2DWC 49
5.3.1 Généralités 49
5.3.2 Commande WPT 50
5.3.3 Contrôle D2DWC 51
5.3.4 Réponse de D2DWC 54
5.3.5 Paramètre D2DWC 54
Annexe A (informative) Guide de conception d'antenne pour l'émetteur de puissance combiné TX-RX D2DWC 56
A.1 Antenne RX WPT de classe 5 W 56
A.1.1 Généralités 56
A.1.2 Guide de conception de l'antenne 56
A.1.3 Spécifications particulières du circuit 57
A.2 Guide de conception de l'antenne RX WPT de classe 15 W 58
A.2.1 Généralités 58
A.2.2 Spécifications particulières du circuit 59
Annexe B (informative) Réglementation et certification 61
Bibliographie 62

Figure 1 – Architecture globale du module EMT/WPT proposé 39
Figure 2 – Scénario de fonctionnement de D2DWC 40
Figure 3 – Scénario de fonctionnement TX de D2DWC avec alimentation par batterie uniquement 41
Figure 4 – Scénario de fonctionnement TX de D2DWC avec alimentation constante 42
Figure 5 – Scénario de fonctionnement RX de D2DWC 43
Figure 6 – Architecture de contrôle du chargement sans fil de la norme proposée 44
Figure 7 – Rendement de fonctionnement du système 45

Figure 8 – Diagramme de fonctionnement pour le WPT D2DWC 45
Figure 9 – Diagramme de tension de fonctionnement TX D2DWC 46
Figure 10 – Diagramme de tension de fonctionnement TX D2DWC 47
Figure 11 – Diagramme de tension/courant de fonctionnement RX D2DWC 48
Figure 12 – Principaux blocs fonctionnels de l'unité D2DWC 49
Figure 13 – Transfert d'énergie sans fil de l'unité D2DWC et protocole de contrôle du MCU 50
Figure A.1 – Antenne TX/RX D2DWC de la norme RX WPT de classe 5 W 56
Figure A.2 – Diagramme du circuit TX/RX D2DWC selon les spécifications RX WPT de classe 5 W 57
Figure A.3 – Antenne TX/RX D2DWC selon les spécifications RX WPT de classe 15 W 58
Figure A.4 – Diagramme du circuit TX/RX D2DWC selon les spécifications RX WPT de classe 15 W 59

Tableau 1 – Spécifications pour le fonctionnement TX de l'unité D2DWC 44
Tableau 2 – Champs CMD WPT 50
Tableau 3 – Sous-commandes WPT 51
Tableau 4 – Champs de commande de contrôle D2DWC 51
Tableau 5 – Détermination du fonctionnement du transfert d'énergie sans fil D2DWC 52
Tableau 6 – Détermination du niveau de charge de la batterie 52
Tableau 7 – Limite de température de l'unité D2DWC 52
Tableau 8 – Limite de tension de l'unité D2DWC 53
Tableau 9 – Limite de courant de l'unité D2DWC 53
Tableau 10 – Réglage du fonctionnement en cas d'interruption du chargement sans fil 53
Tableau 11 – Paramètre de fonctionnement en cas d'erreur 53
Tableau 12 – Réponses des CMD de contrôle D2DWC 54
Tableau 13 – Champs de commande de paramètre D2DWC 54
Tableau 14 – Champ de tension de sortie D2DWC 54
Tableau 15 – Champ de courant de sortie D2DWC 54
Tableau 16 – Température actuelle de l'unité D2DWC 55
Tableau 17 – Courant de sortie aux bornes de la batterie 55
Tableau 18 – Courant de sortie aux bornes de la batterie 55
Tableau 19 – Champ d'état de risque de l'unité D2DWC 55
Tableau 20 – Tension minimale souhaitée de l'unité D2DWC 55
Tableau A.1 – Paramètres de l'antenne TX/RX D2DWC selon les spécifications RX WPT de classe 5 W 57
Tableau A.2 – Caractéristiques électriques du circuit TX/RX D2DWC selon les spécifications RX WPT de classe 5 W 58
Tableau A.3 – Paramètres de l'antenne TX/RX D2DWC selon les spécifications RX WPT de classe 15 W 59
Tableau A.4 – Caractéristiques électriques du circuit TX/RX D2DWC selon les spécifications RX WPT de classe 15 W 60

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

GESTION ET INTERFACES POUR WPT – CHARGEMENT SANS FIL DE DISPOSITIF À DISPOSITIF (D2DWC) POUR DISPOSITIFS MOBILES AVEC MODULE TX/RX D'ÉNERGIE SANS FIL

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.

L'IEC 63254 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
100/3799/FDIS	100/3820/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.

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. A cette date, le document sera

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

GESTION ET INTERFACES POUR WPT – CHARGEMENT SANS FIL DE DISPOSITIF À DISPOSITIF (D2DWC) POUR DISPOSITIFS MOBILES AVEC MODULE TX/RX D'ÉNERGIE SANS FIL

1 Domaine d'application

Le présent document définit la spécification et le protocole de contrôle du module D2DWC pour l'utilisation des fonctions TX et RX d'énergie sans fil par un dispositif unique. Les exemples de conceptions physiques d'antenne connexes pour le partage d'informations sont donnés à l'Annexe A.

Le présent document établit les exigences relatives au circuit du module D2DWC, qui comprend l'AP D2DWC principal, l'IC D2DWC, l'unité d'antenne EMT/WPT et l'unité PMIC. L'Article 5 définit les informations de registre et les protocoles de message pour le contrôle WPT pour la mise en œuvre de la fonction TX WPT.

Dans le présent document, l'interface et le protocole du processus d'alimentation sans fil du dispositif mobile peuvent être utilisés conformément à la norme de transfert d'énergie sans fil correspondante. Toute norme de transfert d'énergie sans fil applicable dans la plage de fréquences comprise entre 100 kHz et 350 kHz peut être incluse dans le domaine d'application du présent document.

Le présent document peut être utilisé pour le transfert d'énergie sans fil dans les téléphones mobiles et autres dispositifs mobiles, dans les dispositifs d'IoT, les industries de microcapteurs et les domaines d'application connexes.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.