NORME INTERNATIONALE

ISO 15118-3

Première édition
2015-05-15

Véhicules routiers — Interface de communication entre véhicule et réseau électrique —

Partie 3: Exigences relatives à la couche physique et à la couche liaison de données

Road vehicles — Vehicle to grid communication interface —
Part 3: Physical and data link layer requirements



Numéro de référence
ISO 15118-3:2015(F)

© ISO 2015



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2015

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos ..... **v**
Introduction ..... **vi**
1 Domaine d'application **1**
2 Références normatives **1**
3 Termes et définitions **1**
4 Symboles et abréviations **4**
5 Conventions **5**
5.1 Définition des services basés sur le modèle OSI 5
5.2 Structure des exigences 5
5.3 Convention relative aux références normatives 6
6 Architecture du système **6**
6.1 Aperçu général des couches de communication 6
6.2 Définition d'une communication de haut niveau et d'une signalisation de base 8
6.2.1 Signalisation de base 8
6.2.2 Communication de haut niveau (CHN) 8
6.3 Exigences relatives à l'identification 9
6.4 Exigences relatives au système 9
6.4.1 Aperçu général 9
6.4.2 IRVE 9
6.4.3 VE 11
6.5 Configuration d'un module de communication de couche basse 11
7 Coordination des connexions **11**
7.1 Généralités 11
7.2 Aperçu général 12
7.3 Phase de branchement 19
7.3.1 Côté IRVE 19
7.3.2 Côté VE 19
7.4 Phase d'initialisation 20
7.5 Perte de communication 20
7.5.1 Côté IRVE 20
7.5.2 Côté VE 21
7.6 Mode veille et réactivation 21
7.6.1 Passage en mode veille 22
7.6.2 Réactivation 22
7.6.3 Pendant une pause de recharge 23
7.7 Phase de débranchement 23
8 Temporisations et constantes **23**
9 Processus d'appariement VE — IRVE **24**
9.1 Aperçu général 24
9.2 Initialisation du processus d'appariement 26
9.3 Découverte du module de communication de couche basse connecté 26
9.4 Validation d'une décision d'appariement 27
9.5 Configuration d'un réseau logique 29
9.6 Quitter le réseau logique 29
9.7 Traitement des erreurs 29
10 Exigences relatives à la CEM **30**
11 Couplage du signal **30**
12 Interfaces de la couche 2 ..... **30**
12.1 Aperçu général 30

© ISO 2015 – Tous droits réservés

12.2 SAP de données 30
12.3 SAP de contrôle de liaison de données avec la couche 3 30
Annexe A (normative) **HomePlug Green PHY sur une ligne pilote de contrôle** **32**
Annexe B (informative) **Profil CPL G3 selon l'IEEE 1901.2 sur une ligne pilote de contrôle** **77**
Bibliographie **84**

 © ISO 2015 – Tous droits réservés

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: Avant-propos - Informations supplémentaires

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 22, *Véhicules routiers*, sous-comité SC 31, *Communication de données*.

L'ISO 15118 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Véhicules routiers — Interface de communication entre véhicule et réseau électrique*:

— *Partie 1: Informations générales et définition de cas d'utilisation*

— *Partie 2: Exigences du protocole d'application et du réseau*

— *Partie 3: Exigences relatives à la couche physique et à la couche liaison de données*

Les parties suivantes sont en préparation:

— *Partie 4: Test de conformité du protocole d'application et du réseau*

— *Partie 5: Test de conformité relatif à la couche physique et à la couche liaison de données*

— *Partie 6: Informations générales et définition de cas d'utilisation pour la communication sans fil*

— *Partie 7: Exigences du protocole d'application et du réseau pour la communication sans fil*

— *Partie 8: Exigences relatives à la couche physique et à la couche liaison de données pour la communication sans fil*

© ISO 2015 – Tous droits réservés

Introduction

La crise énergétique imminente et la nécessité de réduire les émissions de gaz à effet de serre ont conduit les constructeurs de véhicules à déployer des efforts considérables pour réduire la consommation d'énergie de leurs véhicules. Ils développent actuellement des véhicules partiellement ou entièrement propulsés à l'énergie électrique. Ainsi, les véhicules réduiront la dépendance au pétrole, amélioreront l'efficacité énergétique globale et réduiront les émissions totales de CO_2 associées au transport routier si l'électricité est produite à partir de sources renouvelables. Pour recharger les batteries de tels véhicules, une infrastructure de recharge spécifique est requise.

Une grande partie des travaux de normalisation concernant les spécifications dimensionnelles et électriques de l'infrastructure de recharge et de l'interface avec le véhicule est déjà traitée dans les groupes ISO ou IEC pertinents. Toutefois, la question du transfert d'informations entre le véhicule et le réseau électrique n'a pas été suffisamment traitée.

Une telle communication est bénéfique pour l'optimisation des ressources énergétiques et des systèmes de production d'énergie car les véhicules peuvent être rechargés au moment le plus économique ou le plus efficace en termes d'énergie.

Il est également nécessaire de développer des systèmes de paiement efficaces et pratiques afin de couvrir les micro-paiements qui en résultent. Le canal de communication nécessaire pourra servir dans le futur à contribuer à la stabilisation du réseau électrique ainsi qu'à prendre en charge les services d'information supplémentaires requis pour exploiter efficacement les véhicules électriques.

© ISO 2015 – Tous droits réservés

Véhicules routiers — Interface de communication entre véhicule et réseau électrique —

Partie 3:
Exigences relatives à la couche physique et à la couche liaison de données

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 15118 spécifie les exigences relatives à la couche physique et à la couche liaison de données pour une communication de haut niveau, directement entre des véhicules électriques à batterie (VEB) ou des véhicules électriques hybrides rechargeables (VEHR), appelés VE (véhicule électrique) [ISO-1], basés sur une technologie de communication filaire, et l'installation fixe de recharge électrique [infrastructure de recharge pour véhicules électriques (IRVE)], utilisée en plus de la signalisation de base, comme défini dans *[IEC-1]*.

Elle couvre l'échange global d'informations entre tous les acteurs impliqués dans l'échange d'énergie électrique. L'ISO 15118 (toutes les parties) s'applique à la charge conductive après connexion manuelle.

Seules les IRVE de «modes 3 et 4 selon *[IEC-1]*», avec un module de communication de haut niveau, sont couvertes par la présente partie de l'ISO 15118.

2 Références normatives

Les documents suivants, en tout ou partie, sont référencés de façon normative dans le présent document et sont indispensables à son application. 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).

ISO 15118-1:2013, *Véhicules routiers — Interface de communication entre véhicule et réseau électrique — Partie 1: Informations générales et définition de cas d'utilisation*

ISO 15118-2:2014, *Véhicules routiers — Interface de communication entre véhicule et réseau électrique — Partie 2: Exigences du protocole d'application et du réseau*

IEC 61851-1:2010, *Système de charge conductive pour véhicules électriques — Partie 1: Règles générales*

IEC/TS 62763:2013, *Pilot function through a control pilot circuit using PWM (pulse width modulation) and a control pilot wire*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans *[ISO-1]* ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1
table d'amplitude
spécifie un facteur de réduction de puissance de transmission pour chaque sous-porteuse liée au masque de tonalité

© ISO 2015 – Tous droits réservés

3.2
coordinateur central
gestionnaire d'un réseau HomePlug Green PHY

3.3
priorité d'accès au canal
CAP
méthode permettant d'établir la priorité d'accès au canal

Note 1 à l'article: Voir *[HPGP]*.

3.4
coexistence
aptitude de différents systèmes de communication de couche basse à partager les mêmes supports physiques et à fonctionner simultanément

3.5
support de communication
le support physique permettant la transmission du signal de communication de couche basse est assuré par le câble de charge qui relie l'infrastructure de recharge et le VE

3.6
nœud de communication
dispositif équipé d'une puce de modem de communication de couches basses; il caractérise un dispositif de communication logique et physique qui est lié à un support physique et capable de transmettre, recevoir ou relayer des informations sur un canal de communication

3.7
coordination des connexions
entité qui assure l'ensemble des fonctions d'appariement entre VE et IRVE et d'initialisation, par le biais de SAP de contrôle de liaison de données, décrits à l'Article 6

Note 1 à l'article: Cette entité contrôle également les relations entre la signalisation de base et les couches hautes.

3.8
diaphonie
couplage capacitif ou inductif entre deux circuits électriques individuels, fournissant chacun un support pour un réseau de communication de couche basse, de telle sorte que les deux réseaux soient influencés l'un par l'autre

3.9
SAP de contrôle de liaison de données
point d'accès au service qui définit l'interface entre le module de coordination des connexions et la technologie de communication de couche basse pour gérer l'état de la liaison

3.10
SAP de données
point d'accès au service qui définit l'interface entre la couche 2 et la couche 3 pour l'échange de la charge utile liée à V2G

3.11
SAP ETH
un SAP de classe Ethernet II prend en charge des applications en utilisant des paquets de classe Ethernet II, y compris des extensions selon l'IEEE 802.3 avec ou sans l'IEEE 802.2 (LLC), l'IEEE 802.1H (SNAP), et/ou un étiquetage VLAN

3.12
moyen d'identification externe
MIE
tout moyen externe permettant à l'utilisateur d'identifier son contrat ou la voiture

© ISO 2015 – Tous droits réservés

3.13
initialisation
processus d'interaction entre le VE, l'IRVE et un déclencheur externe, débutant par le branchement du câble de charge et allant jusqu'à la décision concernant le mode de charge à appliquer

Note 1 à l'article: Ce processus est utilisé pour les modes de charge 3 et 4, tels que décrits dans *[IEC-1].*

3.14
SAP ES
un circuit de contrôle ES s'interface avec une commande matérielle e/s (par exemple rapport cyclique du pilote de contrôle) et le fil pilote de contrôle

Note 1 à l'article: Cette entité fournit le SAP ES qui est défini à l'Article 12.

3.15
protocole inter-système
permet à divers systèmes de communication à large bande par courant porteur de partager des ressources de communication par courant porteur dans le temps (multiplexage temporel) et/ou en fréquence (multiplexage fréquentiel)

Note 1 à l'article: Pour de plus amples informations, se reporter à *[IEEE]*.

3.16
réseau logique
ensemble de stations de communication de couche basse qui utilisent la même clé réseau

Note 1 à l'article: Seuls les membres du même réseau logique sont en mesure d'échanger des données de charge utile chiffrées et sont visibles les uns des autres sur les couches hautes. Différents réseaux logiques peuvent exister simultanément sur le même support physique et sont généralement utilisés pour la segmentation du réseau.

Note 2 à l'article: Un réseau logique est défini pour la couche 2.

3.17
communication de couche basse
fonctions gérées par la couche 1 et la couche 2 du modèle OSI du modem

3.18
module de communication de couche basse
ensemble fonctionnel derrière chaque socle de prise de courant ou chaque prise mobile, selon le type de connexion du VE (*[IEC-1]*), qui inclut le nœud de communication et la fonctionnalité de coordination des connexions

3.19
adresse MAC
identifiant unique attribué aux interfaces réseau pour la communication sur la couche liaison de données

3.20
entrée de messages de gestion
MME
messages échangés entre des nœuds CPL ou entre un nœud CPL et des couches hautes à des fins de contrôle

3.21
appariement
processus permettant de déterminer les modules de communication de couche basse du VE et de l'IRVE, lorsque le VE est connecté physiquement, de manière directe

Note 1 à l'article: «Appariement» se rapporte à «Association» (cas d'utilisation A) dans l'ISO 15118-1.

3.22
rapport cyclique nominal
rapport cyclique du pilote de contrôle de 10 % à 96 %, conformément à *[IEC-1]*, généré par l'IRVE

© ISO 2015 – Tous droits réservés

3.23
contrôleur de fonction pilote
système qui gère la ligne du pilote de contrôle du côté IRVE, conformément à *[IEC-1]*

3.24
plug and charge (brancher et recharger)
mode d'identification dans lequel le client a juste à brancher son véhicule dans l'IRVE et tous les aspects de la recharge sont automatiquement pris en compte sans autre intervention du client

3.25
modulation MDP-4
technique de modulation de phase qui transmet deux bits en quatre états de modulation

3.26
mode ROBO
mode de communication qui utilise MDP-4 uniquement pour la modulation de la porteuse dans le multiplexage par répartition orthogonale de la fréquence (MROF) pour obtenir une transmission plus robuste

Note 1 à l'article: Le mode ROBO peut être réglé à trois niveaux de performance différents: Mini-ROBO, ROBO Standard et ROBO Haut débit.

3.27
largeur de bande partagée
lorsque différents systèmes utilisent le même support physique pour transmettre des données, le débit de données pour chaque système peut être limité, selon le mécanisme utilisé pour l'attribution

3.28
couplage du signal
méthode de couplage du signal sur le support de communication

3.29
caractérisation de l'affaiblissement du niveau de signal
SLAC
protocole permettant de mesurer la puissance d'un signal entre des stations HomePlug Green PHY

3.30
masque de tonalité
définit l'ensemble des tonalités (ou porteuses) pouvant être utilisées dans le cadre d'une juridiction régulatrice donnée ou d'une application donnée

3.31
rapport cyclique valide
rapport cyclique compris entre 5 % ou 10 % et 96 %, conformément à *[IEC-1]*, généré par l'IRVE

4 Symboles et abréviations

ARIB	Association of Radio Industries and Businesses
CAP	Priorité d'accès au canal
CCo	Coordinateur central
D-LINK	Liaison de données
DSP	Densité spectrale de puissance
MIE	Moyen d'identification externe (tel que défini dans l'ISO 15118-1)

© ISO 2015 – Tous droits réservés