



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Wearable electronic devices and technologies –
Part 801-1: Smart body area network (SmartBAN) – Enhanced ultra-low power
physical layer**

**Technologies et dispositifs électroniques prêts-à-porter –
Partie 801-1: Smart body area network (SmartBAN) – Couche physique
améliorée à ultra-faible puissance**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 35.100.01; 35.240.80

ISBN 978-2-8322-6000-5

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 Abbreviated terms	6
5 General PHY framework – Frequency spectrum.....	7
6 Packet formats	7
6.1 PPDU structure.....	7
6.2 Preamble	8
6.3 Sync.....	8
6.4 PLCP header	8
6.4.1 PLCP header structure	8
6.4.2 Packet Length	8
6.4.3 PHY Scheme	8
6.4.4 BCH Parity Bits.....	8
6.4.5 Header Parity	8
6.5 PSDU	9
6.6 Frame parity	9
7 Modulation and error control.....	9
7.1 PPDU formation.....	9
7.2 Modulation	9
7.3 Repetition and FEC.....	10
7.3.1 Repetition.....	10
7.3.2 BCH (127,113, $t = 2$) encoding.....	10
7.3.3 BCH (36, 22, $t = 2$) encoding	11
7.4 Scrambling.....	11
8 Other requirements.....	12
8.1 Packet length.....	12
8.2 CCA.....	13
Bibliography.....	14
Figure 1 – PPDU structure	8
Figure 2 – PLCP header structure.....	8
Figure 3 – Transmitter physical layer chain.....	9
Figure 4 – Example of 2-repetition and 4-repetition.....	10
Figure 5 – Data scrambler.....	11
Figure 6 – Channel access slot structure	12
Table 1 – Mapping of channel number to Data and Control Channel numbers.....	7
Table 2 – PHY scheme field bit mapping.....	9
Table 3 – PHY throughput.....	10

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

WEARABLE ELECTRONIC DEVICES AND TECHNOLOGIES –**Part 801-1: Smart body area network (SmartBAN) –
Enhanced ultra-low power physical layer**

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 63203-801-1 has been prepared by IEC technical committee 124: Wearable electronic devices and technologies. It is an International Standard.

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

Draft	Report on voting
124/197/FDIS	124/205/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.

A list of all parts in the IEC 63203 series, published under the general title *Wearable electronic devices and technologies*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under 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.

INTRODUCTION

TC 124 is developing International Standards (IS) for body area network (BAN) to define the wireless connectivity between the hub coordinator and the sensing nodes. The IEC 63203-801 series consists of the following sub-parts, under the general part title “Smart body area network (SmartBAN)”:

IEC 63203-801-1: Enhanced ultra-low power physical layer

IEC 63203-801-2: Low complexity medium access control (MAC) for SmartBAN

The present document describes the physical layer (PHY) specifications including packet formats, modulation and forward error correction.

This document originates from the corresponding technical specification (ETSI TS 103 326) standardized in the European Telecommunication Standard Institute (ETSI) and captures the results of the work of IEC TC 124 Working Group 4 on devices and systems. The current document reflects contributions and discussions by IEC TC 124 experts, mirror committees, liaison members and Joint Advisory Group (JAG) between IEC SyC AAL, IEC TC 100 and IEC TC 124. This document contains material gathered from reports and group output from the IEC TC 124 meetings in May 2018 (Manchester), October 2018 (Busan), May 2019 (San Francisco), September 2019 (Shanghai), November 2020 (online) as well as information obtained during various web meetings.

Experts from the following national committees, liaison organizations have contributed: BE, CN, DE, FI, FR, GB, IN, JP, KR, MY, NL, US and ETSI TC SmartBAN.

This document is also positioned as a result of the activities of the JAG. At the IEC General Meeting in Busan in 2018, three committees related to wearable systems and technologies, SyC AAL, IEC TC 100 and IEC TC 124 had a joint workshop and agreed to collaborate to develop relevant standards and to share roles. This collaboration agreement was made into a Joint Advisory Group (JAG) and the JAG was established and managed by SyC. AAL in 2019.

The target audience for this document includes the following stakeholders who have an interest in the systems and services using wearable devices:

- consumer electronics (CE) and information communications technology (ICT) device manufacturers;
- system integrators who want to utilize wearable device and technologies;
- service operators who are interested in the AAL systems and services;
- stakeholders who want to understand the technologies and requirements for wireless connectivity between wearable sensor nodes and hub coordinators.

WEARABLE ELECTRONIC DEVICES AND TECHNOLOGIES –

Part 801-1: Smart body area network (SmartBAN) – Enhanced ultra-low power physical layer

1 Scope

This part of IEC 63203-801 specifies the ultra-low power physical layer (PHY) of SmartBAN.

As the use of wearables and connected body sensor devices grows rapidly in the Internet of Things (IoT), wireless body area networks (BANs) facilitate the sharing of data in smart environments such as smart homes, smart life, etc. In specific areas of digital healthcare, wireless connectivity between the edge computing device or hub coordinator and the sensing nodes requires a standardized communication interface and protocols.

The present document describes the following physical layer (PHY) specifications:

- packet formats;
- modulation;
- forward error correction.

2 Normative references

There are no normative references in this document.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	17
INTRODUCTION.....	19
1 Domaine d'application	20
2 Références normatives	20
3 Termes et définitions	20
4 Abréviations	20
5 Cadre général de PHY – Spectre de fréquence.....	21
6 Formats de paquets.....	22
6.1 Structure du PPDU	22
6.2 Preamble	22
6.3 Sync.....	22
6.4 PLCP header	22
6.4.1 Structure de PLCP header	22
6.4.2 Packet length.....	22
6.4.3 PHY scheme.....	22
6.4.4 BCH parity bits	23
6.4.5 Header parity.....	23
6.5 PSDU	23
6.6 Frame parity	23
7 Modulation et contrôle des erreurs.....	23
7.1 Formation du PPDU	23
7.2 Modulation	24
7.3 Répétition et FEC	24
7.3.1 Répétition.....	24
7.3.2 Codage BCH (127,113, $t = 2$).....	25
7.3.3 Codage BCH (36, 22, $t = 2$)	25
7.4 Embrouillage.....	25
8 Autres exigences	26
8.1 Longueur de paquet.....	26
8.2 CCA.....	27
Bibliographie.....	28
Figure 1 – Structure du PPDU.....	22
Figure 2 – Structure de l'en-tête PLCP	22
Figure 3 – Chaîne de la couche physique de l'émetteur	23
Figure 4 – Exemple de 2-répétition et de 4-répétition	24
Figure 5 – Embrouilleur de données.....	26
Figure 6 – Structure des intervalles d'accès au canal.....	26
Tableau 1 – Mapping du numéro de canal avec les numéros de Canal de Données et de Commande	21
Tableau 2 – Mapping des bits du champ PHY Scheme.....	23
Tableau 3 – Débit PHY	24

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TECHNOLOGIES ET DISPOSITIFS ÉLECTRONIQUES PRÊTS-À-PORTER –

**Partie 801-1: Smart body area network (SmartBAN) –
Couche physique améliorée à ultra-faible puissance**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À 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 63203-801-1 été établie par le comité d'études 124 de l'IEC: Technologies et dispositifs électroniques prêts-à-porter. Il s'agit d'une Norme internationale.

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

Projet	Rapport de vote
124/197/FDIS	124/205/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.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 63203, publiées sous le titre général *Technologies et dispositifs électroniques prêts-à-porter*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

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

INTRODUCTION

Le CE 124 élabore des Normes internationales pour le réseau corporel (BAN, body area network) afin de définir la connectivité sans fil entre le coordinateur du concentrateur et les nœuds de détection. La série IEC 63203-801 est composée des parties suivantes, sous le titre général "Smart Body Area Network (SmartBAN)":

IEC 63203-801-1: Couche physique améliorée à ultra-faible puissance

IEC 63203-801-2: Contrôle d'accès au support (MAC) à faible complexité pour SmartBAN

Le présent document décrit les spécifications de la couche physique (PHY, physical layer), notamment les formats de paquets, la modulation et la correction d'erreurs sans voie de retour.

Le présent document est issu de la spécification technique correspondante (ETSI TS 103 326) normalisée par l'Institut européen des normes de télécommunication (ETSI) et rend compte des résultats des travaux du groupe de travail 4 du CE 124 de l'IEC sur les dispositifs et les systèmes. Le présent document reflète les contributions et les discussions des experts du CE 124 de l'IEC, des comités miroirs, des membres de liaison et du groupe consultatif commun (JAG) entre le SyC AAL de l'IEC et les CE 100 et 124 de l'IEC. Le présent document contient du matériel recueilli à partir des rapports et des productions des groupes lors des réunions du CE 124 de l'IEC en mai 2018 (Manchester), octobre 2018 (Busan), mai 2019 (San Francisco), septembre 2019 (Shanghai), novembre 2020 (en ligne) ainsi que des informations obtenues lors de plusieurs réunions en ligne.

Des experts des comités nationaux et des organismes de liaison suivants ont apporté leur contribution: BE, CN, DE, FI, FR, GB, IN, JP, KR, MY, NL, US et ETSI TC SmartBAN.

Le présent document se positionne également comme un résultat des activités du JAG. Lors de l'assemblée générale de l'IEC à Busan en 2018, trois comités liés aux systèmes et technologies prêts-à-porter, le SyC AAL et les CE 100 et 124 de l'IEC, ont organisé un atelier commun et ont convenu de collaborer à l'élaboration de normes pertinentes et de partager leurs rôles. Cet accord de collaboration a abouti sur un groupe consultatif commun (JAG, Joint Advisory Group), qui a été créé et géré par le SyC. AAL en 2019.

Le public cible du présent document comprend les parties prenantes suivantes qui s'intéressent aux systèmes et services utilisant des dispositifs prêts-à-porter:

- les fabricants de dispositifs électroniques grand public (EGP) et de technologies de l'information et de la communication (TIC);
- les intégrateurs de systèmes qui souhaitent utiliser les dispositifs et technologies prêts-à-porter;
- les opérateurs de services qui sont intéressés par les systèmes et services AAL;
- les parties prenantes qui souhaitent comprendre les technologies et les exigences en matière de connectivité sans fil entre les nœuds de détection prêts-à-porter et les coordinateurs du concentrateur.

TECHNOLOGIES ET DISPOSITIFS ÉLECTRONIQUES PRÊTS-À-PORTER –

Partie 801-1: Smart body area network (SmartBAN) – Couche physique améliorée à ultra-faible puissance

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 63203-801 spécifie la couche physique (PHY) à ultra-faible puissance du SmartBAN.

Alors que l'utilisation des dispositifs de capteurs corporels prêts-à-porter et connectés s'accroît rapidement dans l'Internet des objets (IoT, Internet of Things), les réseaux corporels sans fil (BAN) facilitent le partage des données dans les environnements intelligents tels que les maisons intelligentes, la vie intelligente, etc. Dans des domaines spécifiques des soins de santé numériques, la connectivité sans fil entre le dispositif informatique périphérique ou le coordinateur du concentrateur et les nœuds de détection exige une interface et des protocoles de communication normalisés.

Le présent document décrit les spécifications relatives à la couche physique (PHY):

- les formats de paquets;
- la modulation;
- la correction d'erreurs sans voie de retour.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.