IEC 63203-201-1

Edition 1.0 2022-04

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Wearable electronic devices and technologies – Part 201-1: Electronic textile – Measurement methods for basic properties of conductive yarns

Technologies et dispositifs électroniques prêts-à-porter – Partie 201-1: Textile électronique – Méthodes de mesure des propriétés fondamentales des fils conducteurs

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ICS 59.080.80; 59.080.20

ISBN 978-2-8322-1103-6

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 3
INTRODUCTION 5
1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Terms and definitions 6
4 Materials and structure 7
4.1 Classifications of conductive fibres 7
4.1.1 Structure 7
4.1.2 Length 7
4.1.3 Basic materials for non-conductive components of fibre 8
4.1.4 Conductive components for conductive fibres 8
4.2 Structure of conductive yarns 8
5 Atmospheric conditions for measurement and conditioning 9
6 Measurement methods for characteristics of conductive yarn 9
6.1 Electrical properties 9
6.1.1 Resistance of conductive yarn 9
6.1.2 Fusing current 9
6.2 Perspiration resistance 10
6.2.1 Specimens 10
6.2.2 Artificial perspiration 10
6.2.3 Procedure 10
6.2.4 Report of the results 10
6.3 Detergent resistance 11
6.3.1 Specimens 11
6.3.2 Detergent 11
6.3.3 Procedure 11
6.3.4 Report of the results 11
Bibliography 12

Table 1 – Typical cross-sectional diagrams of conductive fibres 7
Table 2 – Constructions of conductive yarns 8

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

WEARABLE ELECTRONIC DEVICES AND TECHNOLOGIES –

Part 201-1: Electronic textile – Measurement methods for basic properties of conductive yarns

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 63203-201-1 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
124/175/FDIS	124/180/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

This document contains provisions for conductive yarns and defines measurement methods of properties of conductive yarns used in electronic textile (e-textile) in wearable electronics. A conductive yarn can be incorporated into the fabric which, in turn, can be used to manufacture a wearable electronics product. The conductive yarn can transmit electric signals and/or supply electric power. Therefore, measurement methods are defined for the characteristics of conductive yarns.

The IEC 63203-2 series relates mainly to measurement methods for electronic textile (e-textile) in wearable electronics.

The IEC 63203-2 series is divided into parts according to each category of electronic textile. Each part is prepared as a generic specification containing fundamental information for the area of printed electronics.

The IEC 63203-2 series consists of the following parts:

IEC 63203-201: E-textile materials

IEC 63203-201-1: E-textile materials – Conductive yarn

IEC 63203-201-2: E-textile materials – Conductive fabrics and insulation materials

IEC 63203-202: Passive electric parts for e-textiles

IEC 63203-202-1: Passive e-textile parts – Connectors for e-textile applications

IEC 63203-203: E-textile functional elements

IEC 63203-204: E-textile systems (Evaluation method for garment-type wearable systems)

IEC 63203-204-1: E-textile systems – Test method for assessing washing durability of leisurewear and sportswear e-textile systems

(Subsequent parts will be prepared according to other categories.)

Furthermore, sectional specifications, blank detail specifications, and detail specifications of each category will follow these parts.

WEARABLE ELECTRONIC DEVICES AND TECHNOLOGIES –

Part 201-1: Electronic textile – Measurement methods for basic properties of conductive yarns

1 Scope

This part of IEC 63203-201 specifies provisions and test methods for measurement of properties of conductive yarns. Conductive yarns covered in this document have conductivity of a level that can be used for transmission of electric signals, supply of electric power and electromagnetic shield. They do not include high-resistance conductive yarn used for anti-static and heating use. Conductive yarns are the basic material in electronic textiles and are mainly used as conductive traces in clothes-type wearable devices, as well as with secondary processing (woven, knitted, embroidered, nonwoven, etc.) to provide conductive fabrics.

This document does not define the required characteristics of the conductive yarn; rather, it specifies the handling and measurement methods for general and electrical properties of conductive yarn.

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 60468:1974, *Method of measurement of resistivity of metallic materials*

ISO 105-E04, *Textiles – Tests for colour fastness – Part E04: Colour fastness to perspiration*

ISO 139, *Textiles – Standard atmospheres for conditioning and testing*

ISO 6330, *Textiles – Domestic washing and drying procedures for textile testing*

EN 16812:2016, *Textiles and textile products – Electrically conductive textiles – Determination of the linear electrical resistance of conductive tracks*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 15
INTRODUCTION 17
1 Domaine d'application 18
2 Références normatives 18
3 Termes et définitions 18
4 Matériaux et structure 19
4.1 Classifications des fibres conductrices 19
4.1.1 Structure 19
4.1.2 Longueur 20
4.1.3 Matériaux de base pour constituants non conducteurs de fibre 20
4.1.4 Constituants conducteurs pour fibres conductrices 20
4.2 Structure des fils conducteurs 20
5 Conditions atmosphériques de mesure et de conditionnement 21
6 Méthodes de mesure des caractéristiques du fil conducteur 21
6.1 Propriétés électriques 21
6.1.1 Résistance du fil conducteur 21
6.1.2 Courant de fusion 22
6.2 Solidité à la sueur 23
6.2.1 Éprouvettes 23
6.2.2 Sueur artificielle 23
6.2.3 Procédure 23
6.2.4 Rapport des résultats 24
6.3 Solidité au détergent 24
6.3.1 Éprouvettes 24
6.3.2 Détergent 24
6.3.3 Procédure 24
6.3.4 Rapport des résultats 24
Bibliographie 25

Tableau 1 – Diagrammes de sections types de fibres conductrices 20
Tableau 2 – Constructions des fils conducteurs 21

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

TECHNOLOGIES ET DISPOSITIFS ÉLECTRONIQUES PRÊTS-À-PORTER –

Partie 201-1: Textile électronique – Méthodes de mesure des propriétés fondamentales des fils conducteurs

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. 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 du présent document 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 63203-201-1 a 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
124/175/FDIS	124/180/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/publications/.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 63203, publiées sous le titre général *Technologies et dispositifs électroniques prêts-à-porter*, peut être consultée 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 présent document contient les dispositions applicables aux fils conducteurs et définit les méthodes de mesure de leurs propriétés lorsqu'ils sont utilisés dans le textile électronique (e-textile) des produits électroniques prêts-à-porter. Un fil conducteur peut être intégré dans l'étoffe qui, à son tour, peut être utilisée pour la fabrication d'un produit électronique prêt-à-porter. Le fil conducteur peut transmettre des signaux électriques et/ou fournir une puissance électrique. Par conséquent, il est nécessaire de définir des méthodes de mesure des caractéristiques des fils conducteurs.

La série IEC 63203-2 traite principalement des méthodes de mesure du textile électronique (e-textile) dans les produits électroniques prêts-à-porter.

La série IEC 63203-2 est divisée en parties en fonction de la catégorie du textile électronique. Chaque partie est établie en tant que spécification générique qui contient les informations fondamentales propres au domaine de l'électronique imprimée.

La série IEC 63203-2 comprend les parties suivantes:

IEC 63203-201: Matériaux e-textiles

- IEC 63203-201-1: Matériaux e-textiles – Fils conducteurs
- IEC 63203-201-2: Matériaux e-textiles – Étoffes conductrices et matériaux isolants

IEC 63203-202: Parties passives électriques pour les e-textiles

- IEC 63203-202-1: Parties passives e-textiles – Connecteurs pour applications e-textiles

IEC 63203-203: Éléments fonctionnels e-textiles

IEC 63203-204: Systèmes e-textiles (Méthode d'évaluation pour les systèmes prêts-à-porter de type vêtements)

- IEC 63203-204-1: Systèmes e-textiles– Méthode d'essai pour l'évaluation de la durabilité au lavage des systèmes e-textiles des vêtements de sport et de loisirs
- (Les parties à venir seront établies en fonction d'autres catégories.)

De plus, les spécifications intermédiaires, spécifications particulières-cadres et spécifications particulières de chaque catégorie sont destinées à suivre ces parties.

TECHNOLOGIES ET DISPOSITIFS ÉLECTRONIQUES PRÊTS-À-PORTER –

Partie 201-1: Textile électronique – Méthodes de mesure des propriétés fondamentales des fils conducteurs

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 63203-201 spécifie les dispositions applicables aux fils conducteurs et les méthodes d'essai pour le mesurage de leurs propriétés. Les fils conducteurs traités dans la présente norme présentent un niveau de conductivité qui peut être utilisé pour la transmission des signaux électriques, ou la fourniture de puissance électrique et d'un écran électromagnétique. Ces fils ne comportent pas de fil conducteur à haute résistance utilisé pour une utilisation antistatique et à des fins de chauffage. Les fils conducteurs constituent le matériau de base des textiles électroniques et sont utilisés principalement comme traces conductrices dans les dispositifs prêts-à-porter de type vêtements, ainsi qu'avec un traitement secondaire (en modes tissé, tricoté, brodé, non tissé, etc.), afin de fournir des étoffes conductrices.

Le présent document ne définit pas les caractéristiques exigées du fil conducteur, mais spécifie les méthodes de manipulation et de mesurage liées aux propriétés générales et électriques du fil conducteur.

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 60468:1974, *Méthode de mesure de la résistivité des matériaux métalliques*

ISO 105-E04, *Textiles – Essais de solidité des coloris – Partie E04: Solidité des coloris à la sueur*

ISO 139, *Textiles – Atmosphères normales de conditionnement et d'essai*

ISO 6330, *Textiles – Méthodes de lavage et de séchage domestiques en vue des essais des textiles*

EN 16812:2016, *Textiles et produits textiles – Textiles électriquement conducteurs – Détermination de la résistance électrique linéaire des pistes conductrices*