

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
317-0-3**

Première édition
First edition
1990-10

**Spécifications pour types particuliers
de fils de bobinage**

Partie 0:

Prescriptions générales
Section 3 - Fil de section circulaire
en aluminium émaillé

**Specifications for particular types
of winding wires**

Part 0:

General requirements
Section 3 - Enamelled round aluminium wire



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 317-0-3: 1990

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 617 de la CEI: Symboles graphiques pour schémas.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 617 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur le deuxième feuillet de la couverture, qui énumère les publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the IEV will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 617: Graphical symbols for diagrams.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 617, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the back cover, which lists IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
317-0-3**

Première édition
First edition
1990-10

**Spécifications pour types particuliers
de fils de bobinage**

Partie 0:

Prescriptions générales

Section 3 - Fil de section circulaire
en aluminium émaillé

**Specifications for particular types
of winding wires**

Part 0:

General requirements

Section 3 - Enamelled round aluminium wire

© CEI 1990 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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'éditeur.

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 the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
 Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Définitions et notes générales concernant les méthodes d'essai	10
4 Dimensions	10
5 Résistance électrique	16
6 Allongement	16
7 Effet de ressort	16
8 Souplesse et adhérence	16
9 Choc thermique	18
10 Thermoplasticité	20
11 Résistance à l'abrasion	20
12 Résistance aux solvants	20
13 Tension de claquage	20
14 Continuité de l'isolant	22
15 Indice de température	22
16 Résistance aux réfrigérants	24
17 Brasabilité	24
18 Adhérence par chaleur ou par solvant	24
19 Facteur de dissipation diélectrique	34
20 Résistance à l'huile de transformateur	24
21 Perte de masse	24
22 Défaillance à haute température	24
30 Conditionnement	26
 Annexes	
A Dimensions pour les diamètres nominaux des conducteurs intermédiaires (R40)	28
B Méthode pour le calcul du diamètre extérieur minimal	32
C Méthode pour le calcul de la résistance linéique	34
D Résistance	36

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
 Clause	
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Definitions and general notes on methods of test	11
4 Dimensions	11
5 Electrical resistance	17
6 Elongation	17
7 Springiness	17
8 Flexibility and adherence	17
9 Heat shock	19
10 Cut-through	21
11 Resistance to abrasion	21
12 Resistance to solvents	21
13 Breakdown voltage	21
14 Continuity of insulation	23
15 Temperature index	23
16 Resistance to refrigerants	25
17 Solderability	25
18 Heat or solvent bonding	25
19 Dielectric dissipation factor	25
20 Resistance to transformer oil	25
21 Loss of mass	25
22 High temperature failure	25
30 Packaging	27
 Annexes	
A Dimensions for intermediate nominal conductor diameters (R40)	29
B Method for the calculation of minimum overall diameter	33
C Method for the calculation of linear resistance	35
D Resistance	37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SPÉCIFICATIONS POUR TYPES PARTICULIERS DE FILS DE BOBINAGE

Partie 0: Prescriptions générales Section 3 - Fil de section circulaire en aluminium émaillé

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la Règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La présente Norme internationale a été établie par le Comité d'Etudes n° 55 de la CEI: Fils de bobinage.

Cette première édition de la CEI 317-0-3 remplace la troisième édition de la CEI 182-1 (1984) ainsi que la deuxième édition de la CEI 182-2 (1987).

Il a été décidé de publier la CEI 182 et la CEI 317 selon les nouvelles règles de présentation. Le texte correspondant de la CEI 182 a été incorporé sans changement technique dans la présente norme.

La présente norme comprend toutes les prescriptions générales pour les fils de section circulaire en aluminium émaillé contenues dans la série CEI 317 publiée en 1988.

Le texte de cette norme est aussi issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapports de vote
55(BC)369	55(BC)391
55(BC)370	55(BC)392
55(BC)371	55(BC)393

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Les annexes A, B, C et D sont informatives.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SPECIFICATIONS FOR PARTICULAR TYPES
OF WINDING WIRES****Part 0: General requirements
Section 3 - Enamelled round aluminium wire**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

This International Standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 55: Winding wires.

This first edition of IEC 317-0-3 replaces the third edition of IEC 182-1(1984) as well as the second edition of IEC 182-2 (1987).

It has been decided to issue IEC 182 and IEC 317 in a new layout. The relevant text of IEC 182 has been incorporated into this standard without technical changes.

This standard also contains all general requirements of enamelled round aluminium wires taken from the IEC 317 series issued in 1988.

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

Six Months' Rule	Reports on Voting
55(CO)369	55(CO)391
55(CO)370	55(CO)392
55(CO)371	55(CO)393

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

Annexes A, B, C and D are informative.

INTRODUCTION

La présente Norme internationale constitue l'un des éléments d'une série traitant des fils isolés utilisés dans les enroulements des appareils électriques. Cette série doit comporter trois groupes définissant respectivement:

- 1) les méthodes d'essai (CEI 851);
- 2) les spécifications (CEI 317);
- 3) le conditionnement (CEI 264).

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60317-0-3:1990

Withdrawn

INTRODUCTION

This International Standard is one of a series which deals with insulated wires used for windings in electrical equipment. The series has three groups describing:

- 1) methods of test (IEC 851) ;
- 2) specifications (IEC 317);
- 3) packaging (IEC 264).

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60317-0-3:1990

SPÉCIFICATIONS POUR TYPES PARTICULIERS DE FILS DE BOBINAGE

Partie 0: Prescriptions générales

Section 3 - Fil de section circulaire en aluminium émaillé

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les prescriptions générales pour les fils de bobinage de section circulaire en aluminium émaillé avec ou sans une couche adhérente.

La gamme des diamètres nominaux des conducteurs est donnée dans la feuille de spécification concernée.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 172: 1987, Méthode d'essai pour la détermination de l'indice de température des fils de bobinage émaillés.

CEI 317-14: 1990, Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage - Partie 14: Fil de section circulaire en aluminium émaillé avec acétal de polyvinyle, classe 105.

CEI 317-15: 1990, Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage - Partie 15: Fil de section circulaire en aluminium émaillé avec polyesterimide, classe 180.

CEI 317-24: 1990, Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage - Partie 24: Fil de section circulaire en aluminium émaillé avec polyester ou polyesterimide et avec surcouche polyamide, classe 180.

CEI 317-25: 1990, Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage - Partie 25: Fil de section circulaire en aluminium émaillé avec polyester ou polyesterimide et avec surcouche polyamide-imide, classe 200.

CEI 851, Méthodes d'essai des fils de bobinage.

ISO 3: 1973, Nombres normaux - Séries de nombres normaux.

SPECIFICATIONS FOR PARTICULAR TYPES OF WINDING WIRES

Part 0: General requirements Section 3 - Enamelled round aluminium wire

1 Scope

This International Standard specifies the general requirements of enamelled round aluminium winding wires with or without a bonding layer.

The range of nominal conductor diameters is given in the relevant specification sheet.

2 Normative references

The following standards contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the standards indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 172: 1987, *Test procedure for the determination of the temperature index of enamelled winding wires.*

IEC 317-14: 1990, *Specifications for particular types of winding wires - Part 14: Polyvinyl acetal enamelled round aluminium wire, class 105.*

IEC 317-15: 1990, *Specifications for particular types of winding wires - Part 15: Polyesterimide enamelled round aluminium wire, class 180.*

IEC 317-24: 1990, *Specifications for particular types of winding wires - Part 24: Polyester or polyesterimide overcoated with polyamide enamelled round aluminium wire, class 180.*

IEC 317-25: 1990, *Specifications for particular types of winding wires - Part 25: Polyester or polyesterimide overcoated with polyamide-imide enamelled round aluminium wire, class 200.*

IEC 851, *Methods of test for winding wires.*

ISO 3: 1973, *Preferred numbers - Series of preferred numbers.*

3 Définitions et notes générales concernant les méthodes d'essai

3.1 Définitions

Conducteur

Le métal nu après enlèvement du revêtement.

Craquelure

Une fente dans l'isolant qui rend visible le conducteur nu sous un grossissement donné.

Revêtement unique

Un isolant fait d'un seul matériau.

Fil

Le fil isolé à l'état de livraison.

3.2 Notes générales concernant les méthodes d'essai

Toutes les méthodes d'essai utilisées dans la présente norme figurent dans la CEI 851.

Les numéros d'articles dans la présente norme sont identiques aux numéros d'essais respectifs de la CEI 851.

En cas de divergences entre la publication relative aux méthodes d'essai et la présente norme, la CEI 317-0-3 prévaut.

Dans le cas où aucune gamme des diamètres nominaux des conducteurs n'est donnée pour un essai, l'essai s'applique à tous les diamètres nominaux des conducteurs couverts par la feuille particulière.

Sauf spécification contraire, tous les essais doivent être effectués à une température comprise entre 15 °C et 35 °C et une humidité relative de 45 % à 75 %. L'éprouvette doit, avant exécution des mesures, être préconditionné dans ces conditions atmosphériques pendant un temps suffisant pour que l'éprouvette atteigne la stabilité.

Le fil à essayer doit être prélevé de son conditionnement de façon qu'il ne soit pas soumis à une tension ou à des pliages inutiles. Avant chaque essai, il convient d'éliminer une longueur de fil suffisante pour être sûr que les échantillons ne comportent aucun fil endommagé.

4 Dimensions

4.1 Diamètre du conducteur

La série des diamètres nominaux des conducteurs préférentiels doit correspondre à la série R20 de l'ISO 3. Les valeurs réelles et leurs tolérances sont données dans les tableaux 1 et 2.

3 Definitions and general notes on methods of test

3.1 Definitions

Conductor

The bare metal after removal of the coating.

Crack

An opening in the insulation which exposes the conductor to view at the stated magnification.

Sole coating

An insulation composed of one material.

Wire

The insulated wire as received.

3.2 General notes on methods of test

All methods of test to be used for this standard are given in IEC 851.

The clause numbers used in this standard are identical with the respective test numbers of IEC 851.

In case of inconsistencies between the publication on methods of test and this standard, IEC 317-0-3 shall prevail.

Where no specific range of nominal conductor diameters is given for a test, the test applies to all nominal conductor diameters covered by the specification sheet.

Unless otherwise specified, all tests shall be carried out at a temperature from 15 °C to 35 °C and a relative humidity from 45 % to 75 %. Before measurements are made, the specimens shall be preconditioned under these atmospheric conditions for a time sufficient to allow the specimens to reach stability.

The wire to be tested shall be removed from the packaging in such a way that the wire will not be subjected to tension or unnecessary bends. Before each test, sufficient wire should be discarded to ensure that any damaged wire is not included in the test specimens.

4 Dimensions

4.1 Conductor diameter

The series of preferred nominal conductor diameters shall correspond to series R20 according to ISO 3. The actual values and their tolerances are given in tables 1 and 2.

L'utilisateur peut choisir des diamètres intermédiaires pour des raisons techniques. Ces diamètres nominaux des conducteurs intermédiaires doivent être choisis dans la série R40 de l'ISO 3. Les valeurs réelles et leurs tolérances sont données dans l'annexe A.

Le diamètre du conducteur ne doit pas s'écarter du diamètre nominal d'une valeur supérieure à la tolérance donnée dans les tableaux 1 ou 2.

Tableau 1 - Dimensions pour les fils émaillés (R20)

Diamètre nominal du conducteur mm	Tolérance du conducteur ± mm	Accroissement minimal d0 à l'isolant mm			Diamètre extérieur maximal mm		
		Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 1	Grade 2	Grade 3
0,250	0,004	0,017	0,032	0,048	0,281	0,297	0,312
0,280	0,004	0,018	0,033	0,050	0,312	0,329	0,345
0,315	0,004	0,019	0,035	0,053	0,349	0,367	0,384
0,355	0,004	0,020	0,038	0,057	0,392	0,411	0,428
0,400	0,005	0,021	0,040	0,060	0,439	0,459	0,478
0,450	0,005	0,022	0,042	0,064	0,491	0,513	0,533
0,500	0,005	0,024	0,045	0,067	0,544	0,566	0,587
0,560	0,006	0,025	0,047	0,071	0,606	0,630	0,653
0,630	0,006	0,027	0,050	0,075	0,679	0,704	0,728
0,710	0,007	0,028	0,053	0,080	0,762	0,789	0,814
0,800	0,008	0,030	0,056	0,085	0,855	0,884	0,911
0,900	0,009	0,032	0,060	0,090	0,959	0,989	1,018
1,000	0,010	0,034	0,063	0,095	1,062	1,094	1,124
1,120	0,011	0,034	0,065	0,098	1,184	1,217	1,248
1,250	0,013	0,035	0,067	0,100	1,316	1,349	1,381
1,400	0,014	0,036	0,069	0,103	1,468	1,502	1,535
1,600	0,016	0,038	0,071	0,107	1,670	1,706	1,740
1,800	0,018	0,039	0,073	0,110	1,872	1,909	1,944
2,000	0,020	0,040	0,075	0,113	2,074	2,112	2,148
2,240	0,022	0,041	0,077	0,116	2,316	2,355	2,392
2,500	0,025	0,042	0,079	0,119	2,578	2,618	2,656
2,800	0,028	0,043	0,081	0,123	2,880	2,922	2,961
3,150	0,032	0,045	0,084	0,127	3,233	3,276	3,316
3,550	0,036	0,046	0,086	0,130	3,635	3,679	3,721
4,000	0,040	0,047	0,089	0,134	4,088	4,133	4,176
4,500	0,045	0,049	0,092	0,138	4,591	4,637	4,681
5,000	0,050	0,050	0,094	0,142	5,093	5,141	5,186

NOTES

- 1 Les Comités nationaux peuvent utiliser des prescriptions de diamètres extérieurs minimaux, à condition que ces derniers soient déterminés à partir des surépaisseurs minimales. Pour le calcul, voir l'annexe B.
- 2 Pour les diamètres nominaux des conducteurs intermédiaires, utiliser la valeur de l'accroissement minimal correspondant à celui du diamètre nominal du conducteur immédiatement supérieur.
- 3 Pour les dimensions des diamètres nominaux des conducteurs intermédiaires pour R40, voir l'annexe A.

The series of intermediate diameters from which the user may select intermediate nominal conductor diameters, when required for technical reasons, shall correspond to series R40 according to ISO 3. The actual values and their tolerances are given in annex A.

The conductor diameter shall not differ from the nominal diameter by more than the limit given in tables 1 or 2.

Table 1 - Dimensions of enamelled wires (R20)

Nominal conductor diameter mm	Conductor tolerance ± mm	Minimum increase due to the insulation mm			Maximum overall diameter mm		
		Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 1	Grade 2	Grade 3
0,250	0,004	0,017	0,032	0,048	0,281	0,297	0,312
0,280	0,004	0,018	0,033	0,050	0,312	0,329	0,345
0,315	0,004	0,019	0,035	0,053	0,349	0,367	0,384
0,355	0,004	0,020	0,038	0,057	0,392	0,411	0,428
0,400	0,005	0,021	0,040	0,060	0,439	0,459	0,478
0,450	0,005	0,022	0,042	0,064	0,491	0,513	0,533
0,500	0,005	0,024	0,045	0,067	0,544	0,566	0,587
0,560	0,006	0,025	0,047	0,071	0,606	0,630	0,653
0,630	0,006	0,027	0,050	0,075	0,679	0,704	0,728
0,710	0,007	0,028	0,053	0,080	0,762	0,789	0,814
0,800	0,008	0,030	0,056	0,085	0,855	0,884	0,911
0,900	0,009	0,032	0,060	0,090	0,959	0,989	1,018
1,000	0,010	0,034	0,063	0,095	1,062	1,094	1,124
1,120	0,011	0,034	0,065	0,098	1,184	1,217	1,248
1,250	0,013	0,035	0,067	0,100	1,316	1,349	1,381
1,400	0,014	0,036	0,069	0,103	1,468	1,502	1,535
1,600	0,016	0,038	0,071	0,107	1,670	1,706	1,740
1,800	0,018	0,039	0,073	0,110	1,872	1,909	1,944
2,000	0,020	0,040	0,075	0,113	2,074	2,112	2,148
2,240	0,022	0,041	0,077	0,116	2,316	2,355	2,392
2,500	0,025	0,042	0,079	0,119	2,578	2,618	2,656
2,800	0,028	0,043	0,081	0,123	2,880	2,922	2,961
3,150	0,032	0,045	0,084	0,127	3,233	3,276	3,316
3,550	0,036	0,046	0,086	0,130	3,635	3,679	3,721
4,000	0,040	0,047	0,089	0,134	4,088	4,133	4,176
4,500	0,045	0,049	0,092	0,138	4,591	4,637	4,681
5,000	0,050	0,050	0,094	0,142	5,093	5,141	5,186

NOTES

1 National Committees may use minimum overall diameter requirements provided they are based on the minimum increases. The calculation is given in annex B.

2 For intermediate nominal conductor diameters, the minimum increase figure corresponding to the next largest nominal conductor diameter shall be taken.

3 The dimensions of intermediate nominal conductor diameters for R40 series are given in annex A.

Tableau 2 - Dimensions pour les fils émaillés avec une couche adhérente (R20)

Diamètre nominal du conducteur mm	Tolérance du conducteur ± mm	Accroissement minimal mm		Diamètre extérieur maximal mm	
		Grade 1B	Grade 2B	Grade 1B	Grade 2B
0,250	0,004	0,036	0,051	0,300	0,316
0,280	0,004	0,037	0,052	0,331	0,348
0,315	0,004	0,039	0,055	0,369	0,387
0,355	0,004	0,041	0,059	0,413	0,432
0,400	0,005	0,043	0,062	0,461	0,481
0,450	0,005	0,045	0,065	0,514	0,536
0,500	0,005	0,048	0,069	0,568	0,590
0,560	0,006	0,049	0,071	0,630	0,654
0,630	0,006	0,052	0,075	0,704	0,729
0,710	0,007	0,054	0,079	0,788	0,815
0,800	0,008	0,057	0,083	0,882	0,911
0,900	0,009	0,060	0,088	0,987	1,017
1,000	0,010	0,063	0,092	1,091	1,123
1,120	0,011	0,064	0,095	1,214	1,247
1,250	0,013	0,065	0,097	1,346	1,379
1,400	0,014	0,067	0,100	1,499	1,533
1,600	0,016	0,070	0,103	1,702	1,738
1,800	0,018	0,072	0,106	1,905	1,942
2,000	0,020	0,074	0,109	2,108	2,146

NOTES

1 Les Comités nationaux peuvent utiliser des prescriptions de diamètres extérieurs minimaux, à condition que ces derniers soient déterminés à partir des surépaisseurs minimales. Pour le calcul, voir l'annexe B.

2 Pour les diamètres nominaux des conducteurs intermédiaires, utiliser la valeur de l'accroissement minimal correspondant à celui du diamètre nominal du conducteur immédiatement supérieur.

3 Pour les dimensions des diamètres nominaux des conducteurs intermédiaires pour R40, voir l'annexe A.

4.2 Faux-rond du conducteur

En chaque point, la différence entre les diamètres minimal et maximal ne doit pas être supérieure à la valeur donnée dans la deuxième colonne des tableaux 1 ou 2.

4.3 Accroissement minimal de diamètre dû à l'isolant et à la couche adhérente

4.3.1 Fils émaillés sans couche adhérente

L'accroissement minimal de diamètre dû à l'isolant ne doit pas être inférieur aux valeurs données dans le tableau 1.

4.3.2 Fils émaillés avec une couche adhérente

L'accroissement minimal de diamètre dû à l'isolant et comprenant la couche adhérente ne doit pas être inférieur aux valeurs données dans le tableau 2.

Table 2 - Dimensions of enamelled wires with a bonding layer (R20)

Nominal conductor diameter mm	Conductor tolerance ± mm	Minimum increase mm		Maximum overall diameter mm	
		Grade 1B	Grade 2B	Grade 1B	Grade 2B
0,250	0,004	0,036	0,051	0,300	0,316
0,280	0,004	0,037	0,052	0,331	0,348
0,315	0,004	0,039	0,055	0,369	0,387
0,355	0,004	0,041	0,059	0,413	0,432
0,400	0,005	0,043	0,062	0,461	0,481
0,450	0,005	0,045	0,065	0,514	0,536
0,500	0,005	0,048	0,069	0,568	0,590
0,560	0,006	0,049	0,071	0,630	0,654
0,630	0,006	0,052	0,075	0,704	0,729
0,710	0,007	0,054	0,079	0,788	0,815
0,800	0,008	0,057	0,083	0,882	0,911
0,900	0,009	0,060	0,088	0,987	1,017
1,000	0,010	0,063	0,092	1,091	1,123
1,120	0,011	0,064	0,095	1,214	1,247
1,250	0,013	0,065	0,097	1,346	1,379
1,400	0,014	0,067	0,100	1,499	1,533
1,600	0,016	0,070	0,103	1,702	1,738
1,800	0,018	0,072	0,106	1,905	1,942
2,000	0,020	0,074	0,109	2,108	2,146

NOTES

1 National Committees may use minimum overall diameter requirements provided they are based on the minimum increases. The calculation is given in annex B.

2 For intermediate nominal conductor diameters, the minimum increase figure corresponding to the next largest nominal conductor diameter shall be taken.

3 The dimensions of intermediate nominal conductor diameters for R40 series are given in annex A.

4.2 Out of roundness of conductor

The difference between the minimum and maximum diameter, at any one point, shall not be more than the figure given in column 2 of table 1 or table 2.

4.3 Minimum increase in diameter due to the insulation and the bonding layer

4.3.1 Enamelled wires without a bonding layer

The minimum increase in diameter due to the insulation shall not be less than the values given in table 1.

4.3.2 Enamelled wires with a bonding layer

The minimum increase in diameter due to the insulation including the bonding layer shall not be less than the values given in table 2.

4.4 Diamètre extérieur maximal

4.4.1 Fils émaillés sans couche adhérente

Le diamètre extérieur maximal ne doit pas dépasser les valeurs données dans le tableau 1.

4.4.2 Fils émaillés avec une couche adhérente

Le diamètre extérieur maximal ne doit pas dépasser les valeurs données dans le tableau 2.

5 Résistance électrique

Aucune valeur de résistance électrique n'est spécifiée.

Après accord entre acheteur et fournisseur, des mesures de résistance électrique peuvent être réalisées pour les diamètres nominaux des conducteurs jusqu'à et y compris 1,000 mm. Dans le cas d'un tel accord, la résistance électrique à 20 °C doit être comprise entre les limites données dans l'annexe D.

NOTE - Pour la résistance électrique nominale, voir l'annexe D.

6 Allongement

L'allongement à la rupture et la charge à la rupture ne doivent pas être inférieurs aux valeurs données dans le tableau 3.

Tableau 3 - Allongement

Diamètre nominal du conducteur mm		Allongement minimal %	Charge minimale à la rupture N mm ⁻²
Au-dessus de	Jusqu'à et y compris		
–	0,400	10	90
0,400	1,000	12	90
1,000	2,000	15	80
2,000	5,000	15	70

7 Effet de ressort

Il existe une méthode d'essai, mais aucune prescription pour son application éventuelle.

8 Souplesse et adhérence

8.1 Essai d'enroulement sur mandrin (diamètres nominaux des conducteurs jusqu'à et y compris 1,600 mm)

Le revêtement ne doit pas montrer de craquelures après enroulement du fil sur le mandrin spécifié dans le tableau 4.

4.4 Maximum overall diameter

4.4.1 Enamelled wires without a bonding layer

The maximum overall diameter shall not exceed the values given in table 1.

4.4.2 Enamelled wires with a bonding layer

The maximum overall diameter shall not exceed the values given in table 2.

5 Electrical resistance

No resistance values are specified.

By agreement between purchaser and supplier, resistance measurements may be made for nominal conductor diameters up to and including 1,000 mm. In case of such an agreement, the resistance at 20 °C shall be within the limits given in annex D.

NOTE - The nominal resistance is given in annex D.

6 Elongation

The elongation at fracture and tensile strength shall not be less than the value given in table 3.

Table 3 - Elongation

Nominal conductor diameter mm		Elongation minimum %	Tensile strength minimum N mm ⁻²
Over	Up to and including		
-	0,400	10	90
0,400	1,000	12	90
1,000	2,000	15	80
2,000	5,000	15	70

7 Springiness

Test appropriate but no requirements specified.

8 Flexibility and adherence

8.1 Mandrel winding test (nominal conductor diameters up to and including 1,600 mm)

The coating shall show no crack after the wire has been wound on a mandrel as specified in table 4.

Tableau 4 - Enroulement sur mandrin

Diamètre nominal du conducteur mm		Diamètre du mandrin
Au-dessus de	Jusqu'à et y compris	
-	1,600	3D *
* D est le diamètre extérieur du fil.		

8.2 Essai d'allongement (diamètres nominaux des conducteurs supérieurs à 1,600 mm)

Le revêtement ne doit pas montrer de craquelures après allongement du fil de 15 %.

8.3 Essai de traction brusque (diamètres nominaux des conducteurs jusqu'à et y compris 1,000 mm)

Le revêtement ne doit présenter ni craquelure ni décollement.

8.4 Essai de décollement (diamètres nominaux des conducteurs supérieurs à 1,000 mm)

Il existe une méthode d'essai, mais aucune prescription pour son application éventuelle.

9 Choc thermique

9.1 Diamètres nominaux des conducteurs jusqu'à et y compris 1,600 mm

Le revêtement ne doit présenter aucune craquelure. Le diamètre du mandrin est celui qui est spécifié dans le tableau 5. La température minimale de choc thermique est donnée dans la feuille de spécification concernée.

Tableau 5 - Choc thermique

Diamètre nominal du conducteur mm		Diamètre du mandrin
Au-dessus de	Jusqu'à et y compris	
-	1,600	3D *
* D est le diamètre extérieur du fil.		

9.2 Diamètres nominaux des conducteurs supérieurs à 1,600 mm

Le revêtement ne doit présenter aucune craquelure, après allongement de 15 %. La température minimale de choc thermique est donnée dans la feuille de spécification concernée.

Table 4 - Mandrel winding

Nominal conductor diameter mm		Mandrel diameter
Over	Up to and including	
–	1,600	3D *
* D is the overall diameter of the wire.		

8.2 Stretching test (nominal conductor diameters over 1,600 mm)

The coating shall show no crack after the wire has been elongated 15 %.

8.3 Jerk test (nominal conductor diameters up to and including 1,000 mm)

The coating shall show no crack or loss of adhesion.

8.4 Peel test (nominal conductor diameters over 1,000 mm)

Test appropriate but no requirements specified.

9 Heat shock

9.1 Nominal conductor diameters up to and including 1,600 mm

The coating shall show no crack. The mandrel diameter shall be as specified in table 5. The minimum heat shock temperature is given in the relevant specification sheet.

Table 5 - Heat shock

Nominal conductor diameter mm		Mandrel diameter
Over	Up to and including	
–	1,600	3D *
* D is the overall diameter of the wire.		

9.2 Nominal conductor diameters over 1,600 mm

The coating shall show no crack after having been elongated 15 %. The minimum heat shock temperature is given in the relevant specification sheet.

10 Thermoplasticité

Pour les prescriptions, voir la feuille de spécification concernée.

11 Résistance à l'abrasion

Pour les prescriptions, voir la feuille de spécification concernée.

12 Résistance aux solvants

Solvant normalisé

Le revêtement ne doit pas être enlevé par un crayon de dureté «H».

13 Tension de claquage

Le fil doit répondre aux prescriptions spécifiées en 13.1 et 13.2, respectivement, lorsqu'il est essayé à la température ambiante et à la température élevée quand cela est demandé par l'acheteur.

La température élevée est donnée dans la feuille de spécification concernée.

13.1 Diamètres nominaux des conducteurs jusqu'à et y compris 2,500 mm

Au moins quatre des cinq éprouvettes ne doivent pas subir de claquage à des tensions inférieures ou égales à celles qui sont données dans le tableau 6.

Tableau 6 - Tension de claquage

Diamètre nominal du conducteur mm	Tension minimale de claquage (valeur efficace) V					
	Grade 1 et grade 1B		Grade 2 et grade 2B		Grade 3	
	Température du local	Température élevée	Température du local	Température élevée	Température du local	Température élevée
0,250	2 100	1 600	3 900	2 900	5 500	4 100
0,280	2 200	1 700	4 000	3 000	5 800	4 400
0,315	2 200	1 700	4 100	3 100	6 100	4 600
0,355	2 300	1 700	4 300	3 200	6 400	4 800
0,400	2 300	1 700	4 400	3 300	6 600	5 000
0,450	2 300	1 700	4 400	3 300	6 800	5 100
0,500	2 400	1 800	4 600	3 500	7 000	5 300
0,560	2 500	1 900	4 600	3 500	7 100	5 300
0,630	2 600	2 000	4 800	3 600	7 100	5 300
0,710	2 600	2 000	4 800	3 600	7 200	5 400
0,800	2 600	2 000	4 900	3 700	7 400	5 600
0,900	2 700	2 000	5 000	3 800	7 600	5 700
1,000 jusqu'à et y compris 2,500	2 700	2 000	5 000	3 800	7 600	5 700

NOTE - Pour les diamètres nominaux des conducteurs intermédiaires, utiliser la valeur qui est donnée pour le diamètre nominal du conducteur immédiatement supérieur.

10 Cut-through

For requirements see the relevant specification sheet.

11 Resistance to abrasion

For requirements see the relevant specification sheet.

12 Resistance to solvents

Standard solvent

Using a pencil of hardness "H" the coating shall not be removed.

13 Breakdown voltage

The wire shall meet the requirements given in 13.1 and 13.2, respectively, when tested at room temperature and at elevated temperature when this is required by the purchaser.

The elevated temperature is given in the relevant specification sheet.

13.1 Nominal conductor diameters up to and including 2,500 mm

At least four of the five specimens tested shall not break down at a voltage less than or equal to that given in table 6.

Table 6 - Breakdown voltage

Nominal conductor diameter mm	Minimum breakdown voltage (r.m.s. value)					
	V					
	Grade 1 and grade 1B		Grade 2 and grade 2B		Grade 3	
	Room temperature	Elevated temperature	Room temperature	Elevated temperature	Room temperature	Elevated temperature
0,250	2 100	1 600	3 900	2 900	5 500	4 100
0,280	2 200	1 700	4 000	3 000	5 800	4 400
0,315	2 200	1 700	4 100	3 100	6 100	4 600
0,355	2 300	1 700	4 300	3 200	6 400	4 800
0,400	2 300	1 700	4 400	3 300	6 600	5 000
0,450	2 300	1 700	4 400	3 300	6 800	5 100
0,500	2 400	1 800	4 600	3 500	7 000	5 300
0,560	2 500	1 900	4 600	3 500	7 100	5 300
0,630	2 600	2 000	4 800	3 600	7 100	5 300
0,710	2 600	2 000	4 800	3 600	7 200	5 400
0,800	2 600	2 000	4 900	3 700	7 400	5 600
0,900	2 700	2 000	5 000	3 800	7 600	5 700
1,000 up to and including 2,500	2 700	2 000	5 000	3 800	7 600	5 700

NOTE - For intermediate nominal conductor diameters, the figure of the next largest nominal conductor diameter shall be taken.

13.2 Diamètres nominaux des conducteurs supérieurs à 2,500 mm

Au moins quatre des cinq éprouvettes ne doivent pas subir de claquage à des tensions inférieures ou égales à celles qui sont données dans le tableau 7.

Tableau 7 - Tension de claquage

Diamètre nominal du conducteur mm	Tension minimale de claquage (valeur efficace) V					
	Grade 1 et grade 1B		Grade 2 et grade 2B		Grade 3	
	Température du local	Température élevée	Température du local	Température élevée	Température du local	Température élevée
supérieur à 2,500	1 300	1 000	2 500	1 900	3 800	2 900

14 Continuité de l'isolant (diamètres nominaux des conducteurs jusqu'à et y compris 1,600 mm)

Le nombre de défauts pour 30 m de fil ne doit pas dépasser les valeurs du tableau 8.

Tableau 8 - Continuité de l'isolant

Diamètre nominal du conducteur mm		Nombre maximal de défauts pour 30 m		
Au-dessus de	Jusqu'à et y compris	Grade 1 et grade 1B	Grade 2 et grade 2B	Grade 3
-	1,600	25	10	5

15 Indice de température

L'essai doit être effectué avec un fil ayant un diamètre nominal du conducteur de 1,000 mm, grade 2, sauf convention entre acheteur et fournisseur.

Quand l'endurance thermique d'éprouvettes non imprégnées est vérifiée selon la méthode donnée dans la CEI 172, la température correspondant à une durée de vie extrapolée de 20 000 h ne doit pas être inférieure à la température donnée dans la feuille de spécification concernée et la durée de vie mesurée à la température d'essai la plus basse ne doit pas être inférieure à 5 000 h.

13.2 Nominal conductor diameters up to and including 2,500 mm

At least four of the five specimens tested shall not break down at a voltage less than or equal to that given in table 7.

Table 7 - Breakdown voltage

Nominal conductor diameter mm	Minimum breakdown voltage (r.m.s. value) V					
	Grade 1 and grade 1B		Grade 2 and grade 2B		Grade 3	
	Room temperature	Elevated temperature	Room temperature	Elevated temperature	Room temperature	Elevated temperature
over 2,500	1 300	1 000	2 500	1 900	3 800	2 900

14 Continuity of Insulation (nominal conductor diameters up to and including 1,600 mm)

The number of faults per 30 m of wire shall not exceed the values given in table 8.

Table 8 - Continuity of insulation

Nominal conductor diameter mm		Maximum number of faults per 30 m		
Over	Up to and including	Grade 1 and grade 1B	Grade 2 and grade 2B	Grade 3
-	1,600	25	10	5

15 Temperature Index

The test shall be carried out on a wire having a nominal conductor diameter of 1,000 mm, grade 2, unless otherwise agreed between purchaser and supplier.

When unvarnished specimens are tested in accordance with the method given in IEC 172, the temperature corresponding to an extrapolated life of 20 000 h shall not be less than the temperature given in the relevant specification sheet and the measured life at the lowest test temperature shall not be less than 5 000 h.

Si l'acheteur le demande, le fournisseur de fils émaillés fournira la preuve que le fil satisfait aux prescriptions pour l'indice de température.

NOTE - Les prescriptions relatives à l'indice de température basées sur une durée de vie extrapolée de 20 000 h s'appliquent à des fils émaillés n'ayant pas reçu d'imprégnation et non pas comme à un élément d'un système d'isolation. La température en degrés Celsius correspondant à l'indice de température n'est pas nécessairement celle à laquelle il est recommandé d'utiliser le fil et cela dépendra de beaucoup de facteurs, y compris du type d'équipement considéré.

16 Résistance aux réfrigérants

Pour les prescriptions, voir la feuille de spécification concernée.

17 Brasabilité

L'essai ne peut pas s'appliquer.

18 Adhérence par chaleur ou par solvant

Pour les prescriptions, voir la feuille de spécification concernée.

19 Facteur de dissipation diélectrique

Pour les prescriptions, voir la feuille de spécification concernée.

20 Résistance à l'huile de transformateur

Pour les prescriptions, voir la feuille de spécification concernée.

21 Perte de masse

Pour les prescriptions, voir la feuille de spécification concernée.

22 Défaillance à haute température

Pour les prescriptions, voir la feuille de spécification concernée.

When required by a purchaser, the supplier of the enamelled wire shall supply evidence that the wire meets the requirements for the temperature index.

NOTE - The temperature index based on an extrapolated life of 20 000 h relates to enamelled wires tested unvarnished and not as part of an insulation system. The temperature in degrees Celsius corresponding to the temperature index is not necessarily that at which it is recommended that the wire be operated and this will depend on many factors, including the type of equipment involved.

16 Resistance to refrigerants

For requirements see the relevant specification sheet.

17 Solderability

Test inappropriate.

18 Heat or solvent bonding

For requirements see the relevant specification sheet.

19 Dielectric dissipation factor

For requirements see the relevant specification sheet.

20 Resistance to transformer oil

For requirements see the relevant specification sheet.

21 Loss of mass

For requirements see the relevant specification sheet.

22 High temperature failure

For requirements see the relevant specification sheet.

30 Conditionnement

Le type de conditionnement peut avoir une influence sur certaines propriétés du fil, par exemple l'effet de ressort. Le conditionnement, par exemple le type de la bobine de livraison, doit donc faire l'objet d'un accord entre acheteur et fournisseur.

Le fil doit être enroulé régulièrement et de façon compacte sur les bobines ou placé dans les fûts. Aucune bobine ou fût ne doit contenir plus d'une longueur de fil, sauf accord entre acheteur et fournisseur. Quand il y a plus d'une longueur, l'identification portée sur l'étiquette ainsi que le repérage des longueurs doivent faire l'objet d'un accord entre acheteur et fournisseur.

Quand les fils sont fournis en couronnes, les dimensions et les poids maximaux de ces couronnes, ainsi que les dispositions supplémentaires prises pour protéger ces couronnes, doivent faire l'objet d'un accord entre acheteur et fournisseur.

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60317-0-3:1999

30 Packaging

The kind of packaging may influence certain properties of the wire, for example spring-back. Therefore the kind of packaging, for example the type of spool, shall be agreed between purchaser and supplier.

The wire shall be evenly and compactly wound on spools or placed in containers. No spool or container shall contain more than one length of wire unless agreed to by purchaser and supplier. Marking of the label when there is more than one length and/or identification of the separate lengths in the package, shall be agreed to by purchaser and supplier.

Where wires are delivered in coils, the dimensions and the maximum weights of such coils shall be agreed between purchaser and supplier. Any additional protection for coils shall also be agreed between purchaser and supplier.

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60317-0-3:1999

Annexe A (informative)

Dimensions pour les diamètres nominaux des conducteurs intermédiaires (R40)

Diamètres nominaux des conducteurs intermédiaires qui peuvent être choisis par l'utilisateur pour des raisons techniques.

A.1 Fils émaillés sans couche adhérente

Tableau A.1 - Dimensions pour les fils émaillés (R40)

Diamètre nominal du conducteur mm	Tolérance du conducteur ± mm	Accroissement minimal dû à l'isolant mm			Diamètre extérieur maximal mm		
		Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 1	Grade 2	Grade 3
0,265	0,004	0,018	0,033	0,050	0,297	0,314	0,330
0,300	0,004	0,019	0,035	0,053	0,334	0,352	0,369
0,335	0,004	0,020	0,038	0,057	0,372	0,391	0,408
0,375	0,005	0,021	0,040	0,060	0,414	0,434	0,453
0,425	0,005	0,022	0,042	0,064	0,466	0,488	0,508
0,475	0,005	0,024	0,045	0,067	0,519	0,541	0,562
0,530	0,006	0,025	0,047	0,071	0,576	0,600	0,623
0,600	0,006	0,027	0,050	0,075	0,649	0,674	0,698
0,670	0,007	0,028	0,053	0,080	0,722	0,749	0,774
0,750	0,008	0,030	0,056	0,085	0,805	0,834	0,861
0,850	0,009	0,032	0,060	0,090	0,909	0,939	0,968
0,950	0,010	0,034	0,063	0,095	1,012	1,044	1,074
1,060	0,011	0,034	0,065	0,098	1,124	1,157	1,188
1,180	0,012	0,035	0,067	0,100	1,246	1,279	1,311
1,320	0,013	0,036	0,069	0,103	1,388	1,422	1,455
1,500	0,015	0,038	0,071	0,107	1,570	1,606	1,640
1,700	0,017	0,039	0,073	0,110	1,772	1,809	1,844
1,900	0,019	0,040	0,075	0,113	1,974	2,012	2,048
2,120	0,021	0,041	0,077	0,116	2,196	2,235	2,272
2,360	0,024	0,042	0,079	0,119	2,438	2,478	2,516
2,650	0,027	0,043	0,081	0,123	2,730	2,772	2,811
3,000	0,030	0,045	0,084	0,127	3,083	3,126	3,166
3,350	0,034	0,046	0,086	0,130	3,435	3,479	3,521
3,750	0,038	0,047	0,089	0,134	3,838	3,883	3,926
4,250	0,043	0,049	0,092	0,138	4,341	4,387	4,431
4,750	0,048	0,050	0,094	0,142	4,843	4,891	4,936

NOTE - Les Comités nationaux peuvent utiliser des prescriptions de diamètres extérieurs minimaux, à condition que ces derniers soient déterminés à partir des surépaisseurs minimales. Pour le calcul, voir l'annexe B.

Annex A (informative)

Dimensions for intermediate nominal conductor diameters (R40)

Intermediate nominal conductor diameters from which the user may select intermediate sizes only for technical reasons.

A.1 Enamelled wires without a bonding layer

Table A.1 - Dimensions of enamelled wires (R40)

Nominal conductor diameter mm	Conductor tolerance ± mm	Minimum increase due to the insulation mm			Maximum overall diameter mm		
		Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 1	Grade 2	Grade 3
0,265	0,004	0,018	0,033	0,050	0,297	0,314	0,330
0,300	0,004	0,019	0,035	0,053	0,334	0,352	0,369
0,335	0,004	0,020	0,038	0,057	0,372	0,391	0,408
0,375	0,005	0,021	0,040	0,060	0,414	0,434	0,453
0,425	0,005	0,022	0,042	0,064	0,466	0,488	0,508
0,475	0,005	0,024	0,045	0,067	0,519	0,541	0,562
0,530	0,006	0,025	0,047	0,071	0,576	0,600	0,623
0,600	0,006	0,027	0,050	0,075	0,649	0,674	0,698
0,670	0,007	0,028	0,053	0,080	0,722	0,749	0,774
0,750	0,008	0,030	0,056	0,085	0,805	0,834	0,861
0,850	0,009	0,032	0,060	0,090	0,909	0,939	0,968
0,950	0,010	0,034	0,063	0,095	1,012	1,044	1,074
1,060	0,011	0,034	0,065	0,098	1,124	1,157	1,188
1,180	0,012	0,035	0,067	0,100	1,246	1,279	1,311
1,320	0,013	0,036	0,069	0,103	1,388	1,422	1,455
1,500	0,015	0,038	0,071	0,107	1,570	1,606	1,640
1,700	0,017	0,039	0,073	0,110	1,772	1,809	1,844
1,900	0,019	0,040	0,075	0,113	1,974	2,012	2,048
2,120	0,021	0,041	0,077	0,116	2,196	2,235	2,272
2,360	0,024	0,042	0,079	0,119	2,438	2,478	2,516
2,650	0,027	0,043	0,081	0,123	2,730	2,772	2,811
3,000	0,030	0,045	0,084	0,127	3,083	3,126	3,166
3,350	0,034	0,046	0,086	0,130	3,435	3,479	3,521
3,750	0,038	0,047	0,089	0,134	3,838	3,883	3,926
4,250	0,043	0,049	0,092	0,138	4,341	4,387	4,431
4,750	0,048	0,050	0,094	0,142	4,843	4,891	4,936

NOTE - National Committees may use minimum overall diameter requirements provided they are based on the minimum increases. The calculation is given in annex B.

A.2 Fils émaillés avec une couche adhérente

Tableau A.2 - Dimensions pour les fils émaillés avec une couche adhérente (R40)

Diamètre nominal du conducteur mm	Tolérance du conducteur ± mm	Accroissement minimal d ϕ à l'isolant mm		Diamètre extérieur maximal mm	
		Grade 1B	Grade 2B	Grade 1B	Grade 2B
0,265	0,004	0,037	0,052	0,316	0,333
0,300	0,004	0,039	0,055	0,354	0,372
0,335	0,004	0,041	0,059	0,393	0,412
0,375	0,005	0,043	0,062	0,436	0,456
0,425	0,005	0,045	0,065	0,489	0,511
0,475	0,005	0,048	0,069	0,543	0,565
0,530	0,006	0,049	0,071	0,600	0,624
0,600	0,006	0,052	0,075	0,674	0,699
0,670	0,007	0,054	0,079	0,748	0,775
0,750	0,008	0,057	0,083	0,832	0,861
0,850	0,009	0,060	0,088	0,937	0,967
0,950	0,010	0,063	0,092	1,041	1,073
1,060	0,011	0,064	0,095	1,154	1,187
1,180	0,012	0,065	0,097	1,276	1,309
1,320	0,013	0,067	0,100	1,419	1,453
1,500	0,015	0,070	0,103	1,602	1,638
1,700	0,017	0,072	0,106	1,805	1,842
1,900	0,019	0,074	0,109	2,008	2,046

NOTE - Les Comités nationaux peuvent utiliser des prescriptions de diamètres extérieurs minimaux, à condition que ces derniers soient déterminés à partir des surépaisseurs minimales. Pour le calcul, voir l'annexe B.

A.2 Enamelled wires with a bonding layer

Table A.2 - Dimensions of enamelled wires with a bonding layer (R40)

Nominal conductor diameter mm	Conductor tolerance $\pm$ mm	Minimum increase due to the insulation mm		Maximum overall diameter mm	
		Grade 1B	Grade 2B	Grade 1B	Grade 2B
0,265	0,004	0,037	0,052	0,316	0,333
0,300	0,004	0,039	0,055	0,354	0,372
0,335	0,004	0,041	0,059	0,393	0,412
0,375	0,005	0,043	0,062	0,436	0,456
0,425	0,005	0,045	0,065	0,489	0,511
0,475	0,005	0,048	0,069	0,543	0,565
0,530	0,006	0,049	0,071	0,600	0,624
0,600	0,006	0,052	0,075	0,674	0,699
0,670	0,007	0,054	0,079	0,748	0,775
0,750	0,008	0,057	0,083	0,832	0,861
0,850	0,009	0,060	0,088	0,937	0,967
0,950	0,010	0,063	0,092	1,041	1,073
1,060	0,011	0,064	0,095	1,154	1,187
1,180	0,012	0,065	0,097	1,276	1,309
1,320	0,013	0,067	0,100	1,419	1,453
1,500	0,015	0,070	0,103	1,602	1,638
1,700	0,017	0,072	0,106	1,805	1,842
1,900	0,019	0,074	0,109	2,008	2,046
NOTE - National Committees may use minimum overall diameter requirements provided they are based on the minimum increases. The calculation is given in annex B.					