

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 708-1

Première édition – First edition

1981

**Câbles pour basses fréquences à isolation polyoléfine
et gaine polyoléfine à barrière d'étanchéité**

Première partie: Constitution générale et prescriptions

**Low-frequency cables with polyolefin insulation
and moisture barrier polyolefin sheath**

Part 1: General design details and requirements



© CEI 1981

Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

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**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **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 (V.E.I.), 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 V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

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

Symboles graphiques et littéraires

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

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraires à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur les pages 3 et 4 de la couverture, qui énumèrent les autres 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**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), 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 I.E.V. will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I.E.V. 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 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to pages 3 and 4 of the cover, which list other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 708-1

Première édition – First edition
1981

**Câbles pour basses fréquences à isolation polyoléfine
et gaine polyoléfine à barrière d'étanchéité**
Première partie: Constitution générale et prescriptions

**Low-frequency cables with polyolefin insulation
and moisture barrier polyolefin sheath**
Part 1: General design details and requirements

Mots clés: télécommunication; câbles avec plusieurs conducteurs pour basses fréquences; exigences; gaine et isolation polyoléfines.

Key words: telecommunication; low-frequency cables with several conductors; requirements; polyolefin sheath and insulation



© CEI 1981

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

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

Prix Fr. s. **58.-**
Price

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	6
PRÉFACE	6
 SECTION UN - GÉNÉRALITÉS 	
Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Introduction	8
3. Normes de référence	8
4. Assurance de la qualité	10
 SECTION DEUX - CONSTRUCTION DU CÂBLE 	
5. Conducteur	10
6. Enveloppe isolante	12
7. Élément de câblage	12
8. Mode de câblage des éléments	12
9. Code de couleurs	14
10. Paires ou quarts de réserve	16
11. Remplissage	16
12. Revêtement	16
13. Gaine	16
14. Protection du câble	18
15. Câble en état de livraison	18
16. Livraison	20
 SECTION TROIS - PRESCRIPTIONS MÉCANIQUES 	
17. Conducteur	20
18. Enveloppe isolante	20
19. Gaine	20
20. Câble en état de livraison	22
 SECTION QUATRE - PRESCRIPTIONS THERMIQUES ET D'ENVIRONNEMENT 	
21. Enveloppe isolante	24
22. Gaine	24
 SECTION CINQ - PRESCRIPTIONS ÉLECTRIQUES 	
23. Résistance électrique du conducteur	26
24. Rigidité diélectrique	26
25. Résistance d'isolement	28
26. Capacité mutuelle	28
27. Déséquilibre de capacité	28

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
PREFACE	7
SECTION ONE - GENERAL	
Clause	
1. Scope	9
2. Introduction	9
3. Reference standards	9
4. Quality assurance	11
SECTION TWO - CABLE CONSTRUCTION	
5. Conductor	11
6. Insulation	13
7. Cabling element	13
8. Stranding	13
9. Colour code	15
10. Spare pairs or quads	17
11. Filling	17
12. Wrapping	17
13. Sheath	17
14. Cable protection	19
15. Finished cable	19
16. Delivery	21
SECTION THREE - MECHANICAL REQUIREMENTS	
17. Conductor	21
18. Insulation	21
19. Sheath	21
20. Finished cable	23
SECTION FOUR - THERMAL STABILITY AND ENVIRONMENTAL REQUIREMENTS	
21. Insulation	25
22. Sheath	25
SECTION FIVE - ELECTRICAL REQUIREMENTS	
23. Electrical resistance of conductor	27
24. Dielectric strength	27
25. Insulation resistance	29
26. Mutual capacitance	29
27. Capacitance unbalance	29

	Pages
FIGURES	30
ANNEXE A - Code de couleurs: Comptage à 10 paires ou 5 quartes	32
ANNEXE B - Code de couleurs: Identification du sous-faisceau pour les câbles ou faisceaux de 50 paires (25 quartes) et 100 paires (50 quartes) utilisant le comptage à 10 paires ou 5 quartes	34
ANNEXE C - Code de couleurs: comptage à 25 paires	36
ANNEXE D - Code de couleurs: Identification du faisceau pour les câbles ou faisceaux de 50 paires ou quartes et 100 paires ou quartes utilisant le comptage à 25 paires ou quartes	38
ANNEXE E - Code de couleurs: comptage à 25 quartes	40
ANNEXE F - Code de couleurs: Identification du faisceau pour les câbles de plus de 100 paires, comptage à 25 paires	42
ANNEXE G - Code de couleurs: Identification du faisceau pour les câbles de plus de 100 paires ou 50 quartes utilisant le comptage à 10 paires ou 5 quartes ou 25 quartes	44

Withdrew

	Page
FIGURES	30
APPENDIX A - Colour code: 10 pair or 5 quad count	33
APPENDIX B - Colour code: Sub-unit identification for 50 pair (25 quad) and 100 pair (50 quad) cables or units, using 10 pair or 5 quad count	35
APPENDIX C - Colour code: 25 pair count	37
APPENDIX D - Colour code: Unit identification for 50 pair or quad and 100 pair or quad cables or units, using 25 pair or quad count	39
APPENDIX E - Colour code: 25 quad count	41
APPENDIX F - Colour code: Unit identification for cables with more than 100 pairs, 25 pair count	43
APPENDIX G - Colour code: Unit identification for cables with more than 100 pairs or 50 quads, using 10 pair or 5 quad count or 25 quad count	45

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CÂBLES POUR BASSES FRÉQUENCES À ISOLATION POLYOLÉFINE
ET GAINÉ POLYOLÉFINE À BARRIÈRE D'ÉTANCHÉITÉ**

Première partie: Constitution générale et prescriptions

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Études 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.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 46C: Câbles et fils pour basses fréquences, du Comité d'Études n° 46 de la CEI: Câbles, fils et guides d'ondes pour équipements de télécommunications.

Les travaux furent entrepris à la suite de la décision prise lors de la réunion tenue à Stockholm en septembre 1976, après l'approbation donnée par le CCITT lors de sa réunion plénière tenue à Genève en octobre 1976 d'une modification dans le domaine d'activité du Comité d'Études n° 46 pour inclure les câbles basses fréquences à isolation polyoléfine pour utilisation extérieure.

Un projet fut discuté lors de la réunion tenue à Ottawa en 1979. A la suite de cette réunion, le projet, document 46C(Bureau Central)118, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1980.

Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Allemagne
Belgique
Canada
Espagne
Etats-Unis d'Amérique
Finlande
France
Israël
Italie

Norvège
Nouvelle-Zélande
Pays-Bas
Roumanie
Royaume-Uni
Suède
Turquie
Union des Républiques
Socialistes Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**LOW-FREQUENCY CABLES WITH POLYOLEFIN INSULATION
AND MOISTURE BARRIER POLYOLEFIN SHEATH****Part 1: General design details and requirements**

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.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 46C: L.F. Cables and Wires, of IEC Technical Committee No. 46: Cables, Wires and Waveguides for Telecommunication Equipment.

The work was started as a result of the decision taken at the meeting held in Stockholm in September 1976, after the approval given by CCITT at its plenary meeting held in Geneva in October 1976 of a modification in the scope of Technical Committee No. 46 to include polyolefin insulated low-frequency cables for outdoor use.

A draft was discussed at the meeting held in Ottawa in 1979. As a result of this meeting, a draft, Document 46C(Central Office)118, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1980.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Belgium
Canada
Finland
France
Germany
Israel
Italy
Netherlands
New Zealand

Norway
Romania
Spain
Sweden
Turkey
Union of Soviet
Socialist Republics
United Kingdom
United States of America

CÂBLES POUR BASSES FRÉQUENCES À ISOLATION POLYOLÉFINE ET GAINÉ POLYOLÉFINE À BARRIÈRE D'ÉTANCHÉITÉ

Première partie: Constitution générale et prescriptions

SECTION UN - GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

La présente norme est destinée à définir les câbles à isolation polyoléfine à usage extérieur pour les réseaux locaux en développement.

Cette norme est applicable aux câbles téléphoniques à isolation polyoléfine et gainé polyoléfine à barrière d'étanchéité, remplis ou non remplis, avec conducteurs en cuivre, utilisés comme:

- a) Câbles pour installation en conduites.
- b) Câbles pour pose en pleine terre.
- c) Câbles (non remplis) avec porteur intégré pour les installations aériennes.

Cette norme est en conformité avec les Avis du CCITT.

2. Introduction

La présente norme est constituée d'une série de publications comprenant les parties suivantes:

Première partie: Constitution générale et prescriptions, applicables aux types de câbles de la deuxième à la quatrième partie (Publication 708-1 de la CEI).

Deuxième partie: Câbles de type en faisceaux, remplis, avec gaine polyéthylène à barrière d'étanchéité, conducteurs en cuivre et isolant massif ou cellulaire (Publication 708-2 de la CEI).

Troisième partie: Câbles de type en faisceaux, non remplis, avec gaine polyéthylène à barrière d'étanchéité, conducteurs en cuivre et isolant massif ou cellulaire (Publication 708-3 de la CEI).

Quatrième partie: Câbles de type en faisceaux, non remplis, avec gaine polyéthylène à barrière d'étanchéité, conducteurs en cuivre, isolant massif et porteur intégré (Publication 708-4 de la CEI).

3. Normes de référence

Cette norme fait référence aux publications suivantes:

Publication 28 de la CEI: Spécification internationale d'un cuivre-type recuit.

Publication 189-1 de la CEI: Câbles et fils pour basses fréquences isolés au p.c.v. et sous gaine de p.c.v., Première partie: Méthodes générales d'essai et de vérification.

LOW-FREQUENCY CABLES WITH POLYOLEFIN INSULATION AND MOISTURE BARRIER POLYOLEFIN SHEATH

Part 1: General design details and requirements

SECTION ONE - GENERAL

1. Scope

This standard is intended to define polyolefin-insulated cables for insertion into new expanding local outdoor networks.

This standard is applicable to polyolefin insulated and moisture barrier polyolefin sheathed telephone cables, filled or unfilled with copper conductors, and used as:

- a) Cables suitable for installation in ducts.
- b) Cables suitable for direct burial in the ground.
- c) Cables (unfilled) with integral suspension strand for aerial installations.

This standard is in accordance with CCITT Recommendations.

2. Introduction

This standard consists of a series of publications comprising the following parts:

Part 1: General design details and requirement, applicable to the cable types of Parts 2 to 4 (IEC Publication 708-1).

Part 2: Unit type filled, moisture barrier polyethylene-sheathed cables with copper conductors and solid or cellular insulation (IEC Publication 708-2).

Part 3: Unit type unfilled, moisture barrier polyethylene-sheathed cables with copper conductors and solid or cellular insulation (IEC Publication 708-3).

Part 4: Unit type unfilled, moisture barrier polyethylene-sheathed cables with copper conductors, solid insulation and integral suspension strand (IEC Publication 708-4).

3. Reference standards

This standard makes reference to the following publications:

IEC Publication 28: International Standard of Resistance for Copper.

IEC Publication 189-1: Low-frequency Cables and Wires with P.V.C. Insulation and P.V.C. Sheath, Part 1: General Test and Measuring Methods.

Publication 304 de la CEI: Couleurs de référence de l'enveloppe isolante pour câbles et fils pour basses fréquences.

Publication 344 de la CEI: Guide pour le calcul de la résistance des conducteurs de cuivre nu ou recouvert dans les câbles et fils pour basses fréquences.

Publication 538 de la CEI: Câbles, fils et cordons électriques: Méthodes d'essai pour isolants et gaines en polyéthylène.

Publication 538A de la CEI: Premier complément à la Publication 538 (1976).

Publication YYY de la CEI: Câbles pour basses fréquences à isolation polyoléfine et gaine polyoléfine à barrière d'étanchéité: Calcul du diamètre extérieur maximal des câbles et spécification de la charge de rupture minimale du toron porteur (en préparation).

Norme 89 de l'ISO: Acier - Essai de traction des fils.

Norme ISO 1460: Revêtements métalliques - Revêtements de galvanisation à chaud sur métaux ferreux - Détermination de la masse par unité de surface - Méthode gravimétrique.

Livre du CCITT, Tome IX: Protection.

4. Assurance de la qualité

C'est au fabricant qu'incombe la responsabilité d'établir l'assurance de la qualité par des contrôles de qualité qui assurent que le produit satisfait aux exigences de la présente norme.

Il n'est pas prévu qu'un programme d'essais complet soit effectué sur chaque longueur de conducteur et de câble. Lorsque l'acheteur souhaite spécifier des essais d'acceptation ou d'autres procédures pour l'établissement de la qualité, il est essentiel que l'acheteur et le fabricant parviennent à un accord lors de la commande.

SECTION DEUX - CONSTRUCTION DU CÂBLE

5. Conducteur

5.1 Nature du conducteur

Le conducteur doit être en cuivre recuit, de qualité homogène, sans défaut. Le cuivre répondra aux exigences de la Publication 28 de la CEI.

5.2 Type de conducteur

Le conducteur doit être constitué d'un seul brin de section circulaire.

5.3 Etat de surface du conducteur

Le conducteur doit être nu.

5.4 Continuité du conducteur

Le conducteur doit, en principe, être d'un seul tenant. Il peut, en cas de nécessité, comporter des soudures, pour autant que la charge de rupture d'une soudure soit au moins égale à 85 % de la charge de rupture du conducteur non soudé.

IEC Publication 304: Standard Colours for Insulation for Low-frequency Cables and Wires.

IEC Publication 344: Guide to the Calculation of Resistance of Plain and Coated Copper Conductors of Low-frequency Cables and Wires.

IEC Publication 538: Electric Cables, Wires and Cords: Methods of Test for Polyethylene Insulation and Sheath.

IEC Publication 538A: First supplement to Publication 538 (1976).

IEC Publication YYY: Low-frequency Cables with Polyolefin Insulation and Moisture Barrier Polyolefin Sheath. Calculation of Maximum Overall Diameter of Cables and Specification of the Minimum Tensile Strength of Suspension Strand (in preparation).

ISO Standard 89: Steel – Tensile testing of wire.

ISO Standard 1460: Metallic coatings – Hot dip galvanized coatings on ferrous materials – Determination of the mass per unit area – Gravimetric method.

CCITT Book, Volume IX: Protection.

4. Quality assurance

It is the responsibility of the manufacturer to establish quality assurance by quality control procedures which will ensure that the product will meet the requirements of this standard.

It is not intended that a complete testing programme shall be carried out on every length of conductor and cable. When the purchaser wishes to specify acceptance tests or other quality procedures, it is essential that agreement be reached between the purchaser and the manufacturer by the time of ordering.

SECTION TWO – CABLE CONSTRUCTION

5. Conductor

5.1 Conductor material

The conductor shall consist of annealed copper, uniform in quality and free from defects. The properties of the copper shall be in accordance with IEC Publication 28.

5.2 Type of conductor

The conductor shall consist of a single strand circular in section.

5.3 Conductor finish

The conductor shall be plain.

5.4 Continuity of conductor

Normally, the conductor shall be drawn in one piece. In cases of necessity, joints in the conductor are permitted provided that the tensile strength of a joint is not less than 85% of the tensile strength of the unjointed conductor.

6. Enveloppe isolante

6.1 Nature de l'enveloppe isolante

Le conducteur doit être recouvert d'une enveloppe isolante en polyoléfine massif ou cellulaire. L'isolation cellulaire peut être constituée d'une double couche, comportant une couche intérieure en polyoléfine cellulaire et une mince peau extérieure en polyoléfine massif.

Pour l'enveloppe isolante cellulaire, les cellules produites par le procédé d'expansion doivent être réparties uniformément par rapport à la circonférence et pratiquement sans communication entre elles.

La matière utilisée pour l'isolation doit être du polyéthylène vierge de basse, moyenne ou haute densité ou du polypropylène convenablement stabilisé.

La masse volumique de la matière de base pour l'isolation, lorsqu'elle est mesurée selon la méthode décrite dans l'article 5 de la Publication 538 de la CEI, doit être comme spécifié ci-dessous:

<i>Matière</i>	<i>Masse volumique, limites</i>
Polyéthylène de basse densité	jusqu'à 0,925 g/cm ³
Polyéthylène de moyenne densité	de 0,926 à 0,940 g/cm ³
Polyéthylène de haute densité	0,941 g/cm ³ et plus
Polypropylène	de 0,895 à 0,915 g/cm ³

6.2 Epaisseur de l'enveloppe isolante

L'enveloppe isolante doit être continue et d'épaisseur telle que le câble terminé réponde aux prescriptions électriques spécifiées.

6.3 Couleur du conducteur isolé

Les conducteurs isolés doivent être repérés par une seule couleur. Les couleurs doivent être facilement identifiables et correspondre d'assez près aux couleurs de référence figurant dans la Publication 304 de la CEI.

7. Élément de câblage

L'élément de câblage est (figure 1, page 30):

- la paire constituée de deux conducteurs isolés, torsadés et dénommés respectivement fil *a* et fil *b*,

ou

- la quarte constituée de quatre conducteurs isolés, torsadés et dénommés respectivement fil *a*, fil *b*, fil *c* et fil *d*.

Le pas de torsion dans le câble terminé ne doit pas dépasser 200 mm.

Note. - La formation de l'élément avec un pas variable peut conduire à la rencontre peu fréquente mais acceptable d'un pas maximal dépassant la valeur spécifiée.

8. Mode de câblage des éléments

Les éléments du câble doivent être regroupés en un certain nombre de sous-faisceaux ou de faisceaux qui peuvent être assemblés en formation régulière pour présenter le nombre de paires voulu.

6. Insulation

6.1 Insulation material

The conductor shall be covered with solid or cellular polyolefin insulation. The cellular insulation may include a dual insulation with an inner layer of cellular polyolefin and an outer skin of solid polyolefin.

For cellular insulation the cells produced by the expanding process shall be uniformly distributed circumferentially and should be substantially non-intercommunicating.

The material for the insulation shall be virgin polyethylene of low, medium or high density or polypropylene suitably stabilized.

The density of the basic material for the insulation when measured in accordance with the method specified in Clause 5 of IEC Publication 538 shall be as specified below:

<i>Material</i>	<i>Density, range</i>
Low density polyethylene	up to 0.925 g/cm ³
Medium density polyethylene	0.926 to 0.940 g/cm ³
High density polyethylene	0.941 g/cm ³ and above
Polypropylene	0.895 to 0.915 g/cm ³

6.2 Insulation thickness

The insulation shall be continuous and shall have a thickness such that the completed cable will meet the electrical requirements specified.

6.3 Colour of insulated conductor

The insulated conductors shall be distinguished by one colour. Colours shall be readily identifiable and shall correspond reasonably with the standard colours shown in IEC Publication 304.

7. Cabling element

A cabling element (Figure 1, page 30) shall be:

- a pair of two insulated conductors twisted together and designated wire *a* and *b* respectively,

or

- a quad of four insulated conductors twisted together and designated wire *a*, wire *b*, wire *c*, and wire *d* respectively.

The maximum length of lay in the finished cable shall not exceed 200 mm.

Note. - Forming the element with a variable lay can lead to the infrequent but acceptable occurrence of the maximum lay being longer than specified.

8. Stranding

The cable elements shall be formed into a number of sub-units or units which can be stranded into a regular make up to produce the required number of pairs.