

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 457-4

Première édition — First edition

1974

Lignes coaxiales rigides de précision et leurs connecteurs de précision associés

Quatrième partie : 50 ohms 21 mm — Ligne coaxiale rigide de précision et connecteur coaxial de précision hermaphrodite associé

Rigid precision coaxial lines and their associated precision connectors

Part 4: 50 ohm 21 mm rigid precision coaxial line and associated hermaphroditic precision coaxial connector



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**
Publié trimestriellement
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

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.

Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

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

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère 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**
Published quarterly
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

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.

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 457-4

Première édition — First edition

1974

Lignes coaxiales rigides de précision et leurs connecteurs de précision associés

Quatrième partie : 50 ohms 21 mm — Ligne coaxiale rigide de précision et connecteur coaxial de précision hermaphrodite associé

Rigid precision coaxial lines and their associated precision connectors

Part 4 : 50 ohm 21 mm rigid precision coaxial line and associated hermaphroditic precision coaxial connector



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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**LIGNES COAXIALES RIGIDES DE PRÉCISION
ET LEURS CONNECTEURS DE PRÉCISION ASSOCIÉS**

**Quatrième partie : 50 ohms 21 mm — Ligne coaxiale rigide de précision
et connecteur coaxial de précision hermaphrodite associé**

PRÉAMBULE

- 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.

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Sous-Comité 46D: Connecteurs pour câbles pour fréquences radioélectriques, du Comité d'Etudes N° 46 de la CEI: Câbles, fils et guides d'ondes pour équipements de télécommunications.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à La Haye en 1970. A la suite de cette réunion, un projet définitif, document 46D(Bureau Central)4, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juillet 1971. Des modifications, document 46D(Bureau Central)13, furent soumises à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en septembre 1972.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Allemagne	Italie
Australie	Japon
Belgique	Pays-Bas
Corée (République démocratique populaire de)	Pologne
Danemark	Royaume-Uni
Etats-Unis d'Amérique	Suède
France	Suisse
Hongrie	Tchécoslovaquie
Israël	Turquie

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RIGID PRECISION COAXIAL LINES
AND THEIR ASSOCIATED PRECISION CONNECTORS**

**Part 4: 50 ohm 21 mm rigid precision coaxial line
and associated hermaphroditic precision coaxial connector**

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 recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This recommendation has been prepared by Sub-Committee 46D, Connectors for R.F. Cables, of IEC Technical Committee No. 46, Cables, Wires and Waveguides for Telecommunication Equipment.

A first draft was discussed at the meeting held in The Hague in 1970. As a result of this meeting, a final draft, document 46D(Central Office)4, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1971. Amendments, document 46D(Central Office)13, were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in September 1972.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Korea (Democratic People's
Belgium	Republic of)
Czechoslovakia	Netherlands
Denmark	Poland
France	Sweden
Germany	Switzerland
Hungary	Turkey
Israel	United Kingdom
Italy	United States of America
Japan	

**LIGNES COAXIALES RIGIDES DE PRÉCISION
ET LEURS CONNECTEURS DE PRÉCISION ASSOCIÉS**

**Quatrième partie : 50 ohms 21 mm — Ligne coaxiale rigide de précision
et connecteur coaxial de précision hermaphrodite associé**

Article et paragraphe de la Publication 457-1 de la CEI	Désignation
3.1.7.2	<p><i>Fréquence maximale</i></p> <p>La fréquence maximale à laquelle le coefficient de réflexion et l'affaiblissement sont mesurés est 6 GHz.</p>
3.1.15	<p><i>Longueur électrique</i></p> <p>La longueur électrique, exprimée en millimètres, d'une paire de connecteurs doit être spécifiée par le fabricant. L'imprécision de la mesure ne doit pas être supérieure à 0,05 mm (0,002 in).</p>
4.	<p>Désignation de type</p> <p>A l'étude.</p>
5.	<p>Conditions atmosphériques normales d'essais</p> <p><i>En fonctionnement</i></p> <p>Les performances des dispositifs d'assemblage doivent être conformes aux exigences électriques spécifiées dans toute la gamme des conditions climatiques de la Publication 68-1 de la CEI: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Première partie: Généralités, paragraphe 4.3.</p>
22.	<p>Prescriptions climatiques</p> <p><i>Chaleur sèche</i></p>
23.	<p><i>Froid</i></p>
	<p><i>En stockage</i></p> <p>Après exposition aux conditions climatiques précisées dans la Publication 457-1 de la CEI: Lignes coaxiales rigides de précision et leurs connecteurs de précision associés, Première partie: Règles générales et méthodes de mesure, les performances des dispositifs, mesurées dans les conditions normales de fonctionnement, resteront conformes aux spécifications électriques et mécaniques.</p> <p>Les sévérités suivantes seront appliquées: essai A: - 55 °C; essai B: + 70 °C.</p>
8.	<p>Dimensions</p> <p>Les dimensions en inches sont traduites des dimensions d'origine en millimètres. Le diamètre intérieur nominal du conducteur extérieur doit être de 21 mm (0,826 77 in). Les tolérances maximales sur les diamètres intérieurs et extérieurs doivent limiter l'imprécision de l'impédance caractéristique à 0,05% ou moins, avec une tolérance</p>

**RIGID PRECISION COAXIAL LINES
AND THEIR ASSOCIATED PRECISION CONNECTORS**

**Part 4: 50 ohm 21 mm rigid precision coaxial line
and associated hermaphroditic precision coaxial connector**

Clause and Sub-clause of IEC Publication 457-1	Item
3.1.7.2	<p><i>Maximum frequency</i></p> <p>The maximum frequency at which the reflection coefficient and attenuation are measured is 6 GHz.</p>
3.1.15	<p><i>Electrical length</i></p> <p>The electrical length, expressed in millimetres, of a connector pair shall be specified by the manufacturer. The inaccuracy of the measurement shall be not more than 0.05 mm (0.002 in).</p>
4.	<p>Type designation</p> <p>Under consideration.</p>
5.	<p>Standard atmospheric conditions for testing</p> <p><i>Operating</i></p> <p>The performance of the assemblies shall comply with the specified electrical requirements over the range of environmental conditions specified in IEC Publication 68-1, Basic Environmental Testing Procedures, Part 1: General, Sub-clause 4.3.</p>
22.	<p>Environmental requirements</p> <p><i>Dry heat</i></p>
23.	<p><i>Cold</i></p>
	<p><i>Non-operating</i></p> <p>The performance of the assemblies shall remain within the electrical and mechanical specifications when tested under normal operating conditions, after having been exposed to the environmental conditions specified in IEC Publication 457-1, Rigid Precision Coaxial Lines and their Associated Precision Connectors, Part 1: General Requirements and Measuring Methods.</p> <p>The following severities apply: Test A: $- 55\text{ }^{\circ}\text{C}$; Test B: $+ 70\text{ }^{\circ}\text{C}$.</p>
8.	<p>Dimensions</p> <p>The inch dimensions are derived from the original millimetre dimensions.</p> <p>The nominal inside diameter of the outer conductor shall be 21 mm (0.826 77 in).</p> <p>Maximum deviations on the inner and outer diameters shall limit the uncertainty in the characteristic impedance to 0.05% or less, with a maximum deviation on the inside</p>

Article et paragraphe de la Publication 457-1 de la C E I	Désignation
	<p>maximale sur le diamètre intérieur du conducteur extérieur de $\pm 0,004$ mm ($\pm 0,00016$ in). Le diamètre extérieur nominal du conducteur central doit être de 9,119 mm (0,359 01 in).</p> <p>Les dimensions doivent être aussi vérifiées après avoir effectué les essais selon la Publication 457-1 de la C E I, section quatre.</p> <p>Pour les dimensions critiques des faces d'accouplement ou des parties mécaniques d'accouplement, se reporter à la figure 1, page 10.</p>
10.1	<p><i>Force du contact central de connecteurs hermaphrodites accouplés</i></p> <p>Quand deux connecteurs sont accouplés, la force axiale exercée par le mécanisme de contact sur le conducteur central d'un connecteur doit être de 25 N max. et 15 N min. Quand une force de 45 N a été appliquée pendant au moins 12 h, le conducteur central d'un connecteur ne doit pas se déplacer axialement de plus de 0,03 mm (0,001 in).</p>
11.	<p>Moment fléchissant sur le conducteur extérieur</p> <p>Le moment fléchissant appliqué est de $6 \text{ Nm } \begin{matrix} +0 \\ -1 \end{matrix}$</p> <p>Toutes les mesures sur les paires de connecteurs accouplés doivent être effectuées après avoir bloqué le bouchon connecteur sous un couple maximal ou minimal spécifié pour les mesures et donné dans la figure correspondante.</p>
12.	<p>Déplacement du contact central</p> <p>Le déplacement angulaire résultant de l'application d'une force perpendiculaire de 5 N pendant au moins 12 h doit être inférieur à $0,5^\circ$ à la face avant du connecteur. La force doit être appliquée à l'extrémité avant du conducteur central de telle manière qu'elle ne produise pas de détérioration du mécanisme de contact.</p>
13.	<p>Essai d'endurance mécanique</p> <p>Les performances électriques doivent rester dans les limites des spécifications quand le connecteur a effectué 5 000 insertions et extractions.</p> <p>Un nettoyage non abrasif est toléré mais ne doit pas être effectué plus fréquemment que toutes les 100 manœuvres. Le bouchon connecteur doit être bloqué sous le couple maximal spécifié à la figure correspondante.</p>
15.	<p>Affaiblissement</p> <p>L'affaiblissement d'une paire de connecteurs accouplés, au-dessus de 10 MHz, doit être inférieur à :</p> $A = 6 \times 10^{-3} \sqrt{\text{fréquence/GHz}} \text{ dB}$ <p>Le couple minimal doit être appliqué comme spécifié à la figure correspondante.</p>

Clause and Sub-clause of IEC Publication 457-1	Item
	<p>diameter of the outer conductor of ± 0.004 mm (± 0.00016 in). The nominal outside diameter of the centre conductor shall be 9.119 mm (0.359 01 in).</p> <p>Dimensions shall also be checked after the tests according to IEC Publication 457-1, Section Four, have been carried out.</p> <p>For the critical dimensions of the mating faces, coupling attachment or coupling means, refer to Figure 1, page 10.</p>
10.1	<p><i>Centre contact force of mated hermaphroditic connectors</i></p> <p>When two connectors are mated, the axial force exerted by the contact mechanism on the centre conductor of a connector shall be max. 25 N and min. 15 N.</p> <p>When a force of 45 N is applied for at least 12 h, the centre conductor of a connector shall be displaced axially less than 0.03 mm (0.001 in).</p>
11.	<p>Bending moment on outer conductor</p> <p>The bending moment of $6 \text{ Nm} \begin{smallmatrix} +0 \\ -1 \end{smallmatrix}$ shall be applied.</p> <p>All measurements on mated pairs shall be carried out after the coupling nut has been tightened with a maximum or minimum torque as specified for the measurement and given in the relevant figure.</p>
12.	<p>Centre contact deflection</p> <p>The angular deflection resulting from the application of a perpendicular force of 5 N for at least 12 h shall be less than 0.5° at the front end of the connector. The force shall be applied to the front end of the centre conductor in such a way that damage to the contact mechanism is avoided.</p>
13.	<p>Mechanical endurance test</p> <p>The electrical performance shall remain within the specification requirements when the connector is subjected to 5 000 complete engagement/separation operations. Non-abrasive cleaning is permitted, but not more frequently than at the end of each 100 operations. The coupling nut shall be tightened with the maximum coupling torque as specified in the relevant figure.</p>
15.	<p>Attenuation</p> <p>The attenuation of a mated pair above 10 MHz shall be less than:</p> $A = 6 \times 10^{-3} \sqrt{\text{frequency/GHz}} \text{ dB}$ <p>Minimum coupling torque to be applied as specified in the relevant figure.</p>

Article et paragraphe de la Publication 457-1 de la CEI	Désignation				
16.	<p>Coefficient de réflexion r</p> <p>Le coefficient de réflexion maximal d'une paire de connecteurs doit être inférieur à :</p> $r = 0,0005 + 0,0003 \times f/\text{GHz} \quad 0 \leq f \leq 5$ $r = 0,002 + 0,003 \times (f - 5)/\text{GHz} \quad 5 \leq f \leq 6$ <p>Le coefficient de réflexion maximal d'un seul connecteur doit être inférieur à :</p> $r = 0,00025 + 0,00015 \times f/\text{GHz} \quad 0 \leq f \leq 5$ $r = 0,001 + 0,0015 \times (f - 5)/\text{GHz} \quad 5 \leq f \leq 6$ <p>L'erreur résiduelle de l'équipement de mesure (englobant l'erreur connue) doit être inférieure à 50% des valeurs mentionnées ci-dessus. Quant un couple transversal est appliqué sur le conducteur extérieur suivant l'article 11, le changement de r doit être inférieur à 30% des valeurs mentionnées ci-dessus. Le couple minimal doit être appliqué comme spécifié à la figure correspondante.</p>				
17.	<p>Résistance de contact</p> <p>En courant continu, la résistance des contacts du conducteur central et du conducteur extérieur doit être inférieure à :</p> <table data-bbox="702 1321 1109 1411"> <tr> <td>Conducteur central</td> <td>0,5 mΩ</td> </tr> <tr> <td>Conducteur extérieur</td> <td>0,05 mΩ</td> </tr> </table> <p>lorsque le couple minimal de blocage est appliqué selon la figure correspondante.</p>	Conducteur central	0,5 mΩ	Conducteur extérieur	0,05 mΩ
Conducteur central	0,5 mΩ				
Conducteur extérieur	0,05 mΩ				
18.	<p>Efficacité d'écran des connecteurs (fuite H.F.)</p> <p>L'efficacité d'écran (fuite) mesurée en tant que transfert d'impédance, pour une paire de connecteurs accouplés, doit être inférieure à :</p> $Z_T = Z_O \cdot 10^{\frac{-A}{20}}$ <p>où :</p> $A = 120 - f/\text{GHz} \text{ dB}$ $Z_O = 50 \Omega$ <p>quand le couple transversal maximal et le couple minimal de blocage sont appliqués selon l'article 11.</p>				

Clause and Sub-clause of IEC Publication 457-1	Item				
16.	<p>Reflection coefficient r</p> <p>The maximum reflection coefficient of a connector pair shall be less than:</p> $r = 0.0005 + 0.0003 \times f/\text{GHz} \quad 0 \leq f \leq 5$ $r = 0.002 + 0.003 \times (f - 5)/\text{GHz} \quad 5 \leq f \leq 6$ <p>The maximum reflection coefficient of a single connector shall be less than:</p> $r = 0.00025 + 0.00015 \times f/\text{GHz} \quad 0 \leq f \leq 5$ $r = 0.001 + 0.0015 \times (f - 5)/\text{GHz} \quad 5 \leq f \leq 6$ <p>The residual error of the measuring equipment (covers known error) shall be less than 50% of the above-mentioned values.</p> <p>With a bending moment applied to the outer conductor according to Clause 11, the change of r shall be less than 30% of the above-mentioned values.</p> <p>Minimum coupling torque to be applied as specified in the relevant figure.</p>				
17.	<p>Contact resistance</p> <p>The d.c. resistance of the centre- and outer-conductor contacts shall be less than:</p> <table data-bbox="657 1326 1056 1411"> <tr> <td>Centre conductor</td> <td>0.5 mΩ</td> </tr> <tr> <td>Outer conductor</td> <td>0.05 mΩ</td> </tr> </table> <p>when the minimum coupling torque is applied as specified in the relevant figure.</p>	Centre conductor	0.5 mΩ	Outer conductor	0.05 mΩ
Centre conductor	0.5 mΩ				
Outer conductor	0.05 mΩ				
18.	<p>Screening efficiency of connectors (leakage)</p> <p>The screening efficiency (leakage) measured as transfer impedance, for a mated pair of connectors, shall be less than:</p> $Z_T = Z_O \cdot 10^{\frac{-A}{20}}$ <p>where:</p> $A = 120 - f/\text{GHz dB}$ $Z_O = 50 \Omega$ <p>when the maximum bending moment and the minimum coupling torque are applied according to Clause 11.</p>				

Dimensions originales en millimètres

Original dimensions in millimetres

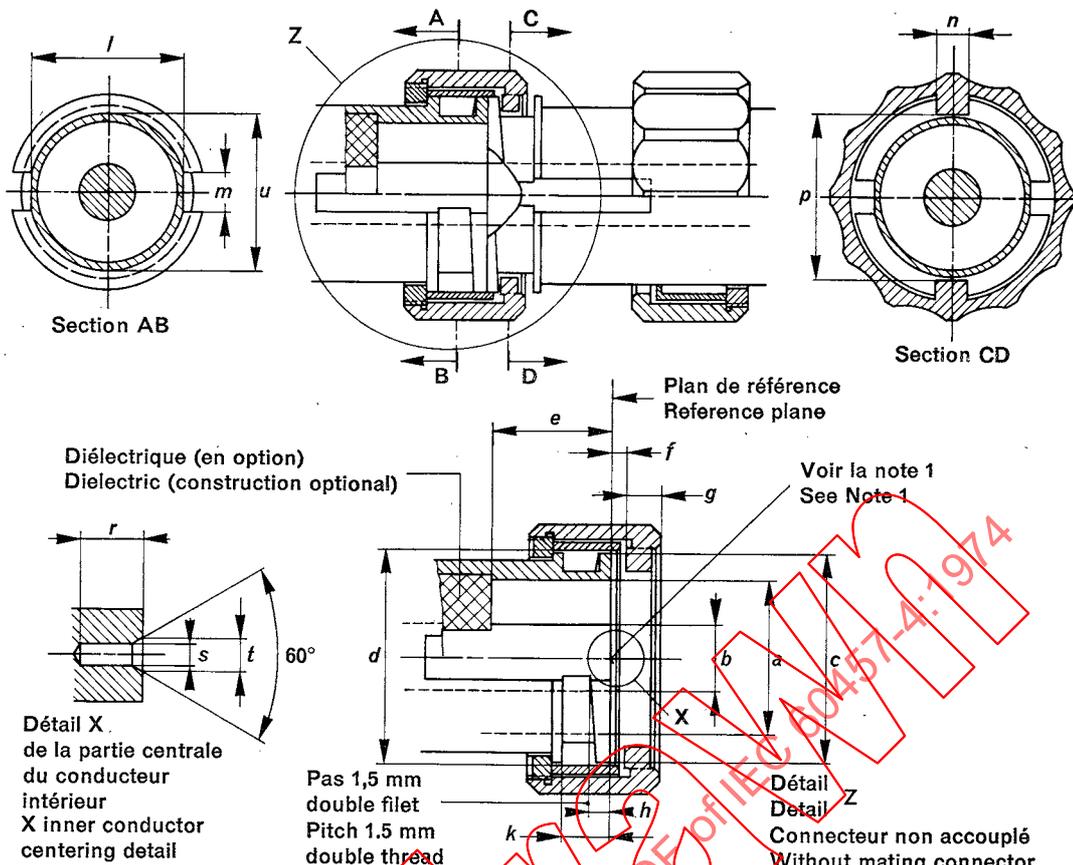


FIG. 1. — Connecteur hermaphrodite 21 mm.
21 mm hermaphroditic connector.

099/74

Réf. Ref.	Millimètres Millimetres		Inches		Diamètre concentrique à moins de Diameter concentric to "... within			Note
	Max.	Min.	Max.	Min.	"..."	mm	in	
a	21.004	20.996	0.826 929	0.826 615				2-4
b	9.119 12 nominal		0.359 020		a	0.075	0.003	3-4
c	28.993	28.980	1.1414	1.1409	a	0.025	0.001	4
d	29.040	29.020	1.143	1.142				4
e	—	15.0	—	0.59				
f	2.36	2.30	0.0929	0.0905				
g	4	0	0.1575	0				
h	2.8	2.75	0.1102	0.1082				
k	—	7.1	—	0.2795				
l	23.5	22.5	0.9251	0.8858				
m	6.3	6.0	0.2480	0.2362				
n	5.3	4.7	0.208	0.185				
p	23.9	23.7	0.941	0.933				
r	—	5	—	0.197				
s	2.028	2.014	0.079 84	0.079 29	b	0.05	0.002	4
t	3.5	3.0	0.137	0.118	s	0.05	0.002	4
u	23	22.5	0.906	0.925	a	0.10	0.004	4

Notes 1. — Contact du conducteur central montré en position accouplée (saillie de 0,3 mm min. dans la position non couplée).

2. — 21 mm nominal.

3. — Voir l'article 8.

4. — Diamètre.

Couple minimal nécessaire pour l'accouplement: 9 Nm \pm 0,5.

Couple maximal d'accouplement: 12 Nm \pm 0.

Couple de désaccouplement \leq couple d'accouplement.

Notes 1. — Centre conductor contact shown in mated coplanar position (in uncoupled position protrudes 0.3 mm min.).

2. — 21 mm nominal.

3. — Refer to Clause 8.

4. — Diameter.

Necessary minimum coupling torque: 9 Nm \pm 0.5.

Maximum coupling torque: 12 Nm \pm 0.

Decoupling torque \leq coupling torque.