IEC 481 74 ■ 4844891 0044579 9 ■

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 481

Première édition — First edition

1974

Groupes de couplage pour systèmes à courants porteurs sur lignes d'énergie

Coupling devices for power line carrier systems

Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé

Genève, Suisse

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

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.

Autre publication de la CEI établie par le même Comité d'Etudes

353 (1971) Circuits-bouchons.

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 publication prepared by the same Technical Committee

353 (1971) Line traps.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

C.D.U./U.D.C.: 621.3.052.63::621.372.512.001.11.001.2.001.4.614.825

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 481

Première édition — First edition

1974

Groupes de couplage pour systèmes à courants porteurs sur lignes d'énergie

Coupling devices for power line carrier systems

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 Varembé

Genève, Suisse

Prix Fr. s. 32.—

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

SOMMAIRE

Pages

PRÉAMBULE 4

PRÉFACE 4

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

Articles

1. Domaine d'application 6
2. Objet 6
3. Conditions de service 6

SECTION DEUX — DÉFINITIONS

4. Méthodes de couplage 8
5. Groupe de couplage 8
6. Termes relatifs à la transmission pour les groupes de couplage 8

SECTION TROIS — PRESCRIPTIONS

7. Prescriptions concernant la sécurité et la protection du groupe de couplage 10
8. Prescriptions concernant l'isolement 12
9. Prescriptions aux fréquences porteuses 12

SECTION QUATRE — MARQUES ET INDICATIONS

10. Plaque signalétique du groupe de couplage 14

SECTION CINQ — ESSAIS

11. Conditions générales 14
12. Essais de type 16
13. Essais de prélèvement 18
14. Essais individuels 18

FIGURES 20

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

PREFACE 5

SECTION ONE — GENERAL

Clause

1. Scope 7
2. Object 7
3. Service conditions 7

SECTION TWO — DEFINITIONS

4. Methods of coupling 9
5. Coupling device 9
6. Communication terms for coupling devices 9

SECTION THREE — REQUIREMENTS

7. Safety and protection requirements of the coupling device 11
8. Insulation requirements 13
9. Carrier-frequency requirements 13

SECTION FOUR — RATING PLATE

10. Rating plate of the coupling device 15

SECTION FIVE — TESTS

11. General conditions 15
12. Type tests 17
13. Sampling tests 19
14. Routine tests 19

FIGURES 20

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

GROUPES DE COUPLAGE POUR SYSTÈMES À COURANTS PORTEURS SUR LIGNES D'ÉNERGIE

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 Comité d'Etudes N° 57 de la CEI : Systèmes à courants porteurs pour lignes de transport d'énergie. Elle est fondée sur un rapport du Comité d'Etudes N° 14 de la CIGRE, daté de mai 1968.

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Zurich en 1971 et à Athènes en 1972. A la suite de cette dernière réunion, un nouveau projet, document 57(Bureau Central)8, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mars 1973.

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

Allemagne
Australie
Autriche
Belgique
Corée (République de)
Danemark
Espagne
Etats-Unis d'Amérique
Finlande
France
Israël
Italie
Japon
Norvège
Pologne
Royaume-Uni
Roumanie
Suède
Suisse
Tchécoslovaquie
Turquie
Union des Républiques Socialistes Soviétiques

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COUPLING DEVICES FOR POWER LINE CARRIER SYSTEMS

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 IEC Technical Committee No. 57, Power Line Carrier Systems. It is based on a report of CIGRE Study Committee No. 14, dated May 1968.

Drafts were discussed at the meetings held in Zurich in 1971 and in Athens in 1972. As a result of this latter meeting, a new draft, document 57(Central Office)8, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in March 1973.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia
Austria
Belgium
Czechoslovakia
Denmark
Finland
France
Germany
Israel
Italy
Japan
Korea (Republic of)
Norway
Poland
Romania
Spain
Sweden
Switzerland
Turkey
Union of Soviet Socialist Republics
United Kingdom
United States of America

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

GROUPES DE COUPLAGE POUR SYSTÈMES À COURANTS PORTEURS SUR LIGNES D'ÉNERGIE

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

Cette recommandation s'applique aux groupes de couplage pour liaisons à courants porteurs sur lignes d'énergie (CPL), qui sont placés entre le(s) condensateur(s) de couplage et le circuit de raccordement à l'équipement CPL (ou à un groupe de couplage semblable, directement ou par l'intermédiaire de matériel complémentaire, dans le cas de retransmission).

Le groupe de couplage associé au(x) condensateur(s) de couplage, assure:

a) la transmission efficace des signaux aux fréquences porteuses entre le circuit de raccordement et la ligne d'énergie;

b) la sécurité du personnel et la protection des parties à basse tension de l'installation contre les effets de la tension à la fréquence du réseau et des surtensions transitoires.

Cette recommandation s'applique également aux groupes de couplage utilisés pour des liaisons CPL devant fonctionner sur des câbles d'énergie;

2. Objet

L'objet de cette recommandation est d'énoncer des définitions, des prescriptions, des méthodes d'essai et de spécifier des valeurs nominales pour les groupes de couplage.

3. Conditions de service

Cette recommandation donne des prescriptions détaillées pour l'emploi dans les conditions suivantes.

3.1 *Conditions normales*

Les conditions normales de service doivent être celles correspondant à l'emploi à l'extérieur. Les groupes de couplage doivent assurer leur rôle, qu'ils soient exposés au soleil, à la pluie, au brouillard, à la grêle, au givre, à la neige, à la glace, etc.

3.2 *Altitude*

L'altitude doit être inférieure à 1 000 m.

3.3 *Température de l'air extérieur*

Sauf convention contraire établie entre constructeur et utilisateur, la température de l'air extérieur doit être comprise entre −25 °C et +40 °C et ne doit pas dépasser les limites suivantes:

+30 °C pour la moyenne journalière,

+20 °C pour la moyenne annuelle.

3.4 *Fréquence du réseau*

La valeur nominale de la fréquence du réseau doit être comprise entre zéro (courant continu) et 60 Hz inclusivement.

3.5 *Tension du réseau*

La tension nominale de service de la ligne d'énergie ne doit pas être inférieure à 1 000 V.

3.6 *Dispositions au cas où les conditions de service excèdent les valeurs normales*

Dans tous les cas où les conditions ci-dessus ne sont pas remplies et où l'on peut s'attendre à des conditions atmosphériques sévères telles qu'embruns et pollution industrielle, un accord spécial devra intervenir entre cons-

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

COUPLING DEVICES FOR POWER LINE CARRIER SYSTEMS

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope

This recommendation applies to coupling devices for power line carrier (PLC) systems which are connected between the coupling capacitor(s) and the carrier-frequency connection to the PLC terminal (or to a similar coupling device, directly or via additional equipment, in the case of retransmission).

The coupling device, in conjunction with the coupling capacitor(s) ensures:

a) the efficient transmission of carrier-frequency signals between the carrier-frequency connection and the power line;

b) the safety of personnel and the protection of the low-voltage parts of the installation against the effects of the power-frequency voltage and transient overvoltages.

This recommendation also applies to coupling devices used in conjunction with PLC systems which are required to operate over power cables.

2. Object

The object of this recommendation is to establish definitions, requirements, methods of testing and rated values for coupling devices.

3. Service conditions

This recommendation gives detailed requirements for use under the following conditions.

3.1 *Standard conditions*

The standard conditions shall be those for outdoor service. Coupling devices shall be capable of their function whether exposed to sunshine, rain, fog, hail, frost, snow, ice, etc.

3.2 *Altitude*

The height above sea level shall not exceed 1 000 m.

3.3 *Ambient temperature*

Unless otherwise agreed between manufacturer and purchaser, the ambient temperature shall be between —25 °C and +40 °C and shall not exceed the following limits:

+30 °C for the daily average,

+20 °C for the annual average.

3.4 *Power frequency*

Power systems shall have a rated frequency between zero (d.c.) and 60 Hz inclusive.

3.5 *Operating voltage*

The rated operating voltage of the power line shall be not less than 1 000 V.

3.6 *Provision for unusual service conditions*

In all cases where the above conditions are not met and severe atmospheric conditions such as salt spray and [illegible]pollution are to be expected, special arrangements should be made between manufacturer and purchaser.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

SECTION DEUX — DÉFINITIONS

Les définitions ci-après sont applicables à la présente recommandation.

4. Méthodes de couplage

Le couplage s'effectue habituellement sur un ou plusieurs conducteurs de phase de la ligne d'énergie (ou pôles, dans le cas d'une ligne d'énergie à courant continu), le couplage phase-terre et le couplage phase-phase étant les formes les plus courantes. Le couplage aux trois phases d'un terne peut être requis dans certains cas. Le couplage à un ou plusieurs conducteurs de terre isolés associés à la ligne s'emploie également.

4.1 *Couplage phase-terre*

Couplage à la ligne d'énergie effectué entre le(s) conducteur(s) d'une phase de la ligne et la terre (voir figures 1*a* et 2, pages 20 et 22).

4.2 *Couplage phase-phase*

Couplage à la ligne d'énergie effectué entre le(s) conducteur(s) d'une phase et le(s) conducteur(s) d'une autre phase de la même ligne (voir figures 1*b* et 1*c*, page 21). Les deux phases peuvent appartenir au même terne ou à deux ternes différents de la ligne d'énergie (couplage entre ternes).

Note. — Le couplage entre les conducteurs individuels d'un faisceau de phase constitue une application particulière.

5. Groupe de couplage

Ensemble des éléments qui contribuent à assurer, par l'intermédiaire d'un ou de plusieurs condensateurs de couplage associés, la transmission dans des conditions prescrites des signaux aux fréquences porteuses entre un ou plusieurs conducteurs de la ligne d'énergie et le circuit de raccordement (voir figures 1 et 2).

Note. — Ces éléments concourent à réaliser, seuls ou conjointement, tout ou partie des fonctions suivantes:

- accord, destiné à compenser la composante réactive de l'impédance du (ou des) condensateur(s) de couplage, de façon à favoriser la transmission efficace des signaux aux fréquences porteuses. Cette fonction peut être assurée par un *dispositif d'accord*,
- adaptation d'impédance entre la ligne d'énergie et le circuit de raccordement. Cette fonction peut être assurée par un *transformateur* ou un *autotransformateur*,
- isolement galvanique entre bornes primaires et secondaires du groupe de couplage. Cette fonction peut être assurée par le transformateur d'adaptation mentionné ci-dessus, s'il existe,
- écoulement à la terre du courant à la fréquence du réseau dérivé par le(s) condensateur(s) de couplage. Cette fonction peut être assurée par une inductance dite *bobine de drainage*, ou par *l'enroulement primaire* du transformateur mentionné plus haut, s'il existe,
- limitation des surtensions transitoires provenant de la ligne d'énergie, aux bornes du groupe de couplage. Cette fonction peut être assurée par des *parafoudres* convenablement disposés dans le groupe de couplage,
- mise à la terre directe et efficace, lorsqu'il est nécessaire, de la ou des bornes primaires du groupe de couplage. Cette fonction peut être assurée par un *sectionneur de mise à la terre*.

5.1 *Borne de terre*

Borne du groupe de couplage qui est destinée à être reliée directement et localement au réseau de terre du poste.

5.2 *Borne primaire*

Borne du groupe de couplage qui est destinée à être reliée à la borne basse tension du condensateur de couplage.

5.3 *Borne secondaire*

Borne du groupe de couplage qui est destinée à être reliée au circuit de raccordement.

6. Termes relatifs à la transmission pour les groupes de couplage

6.1 *Impédance nominale côté ligne* (Z_1)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

laquelle le groupe de couplage, associé au(x) condensateur(s) de couplage, est conçu pour être ligne d'énergie et à laquelle se réfèrent les prescriptions (voir figure 3, page 22).

SECTION TWO — DEFINITIONS

For the purpose of this recommendation, the following definitions apply.

4. Methods of coupling

Coupling is usually effected to one or more phase conductors of the power line (poles in the case of a d.c. power line), phase-to-earth and phase-to-phase being the most common forms of coupling. Coupling to all three phases of a circuit may be required in certain cases. Coupling to one or more associated insulated earth-wire conductors is also employed.

4.1 *Phase-to-earth coupling*

Coupling to the power line effected between the conductor(s) of one phase of the line and earth (see Figures 1*a* and 2, pages 20 and 22).

4.2 *Phase-to-phase coupling*

Coupling to the power line effected between the conductor(s) of one phase and the conductor(s) of another phase of the same line (see Figures 1*b* and 1*c*, page 21). The two phases may belong to the same circuit or to different circuits of the power line (intercircuit coupling).

Note. — Coupling between individual conductors of a phase bundle is a special application.

5. Coupling device

An arrangement of elements which contribute to ensure, together with one or more associated coupling capacitors, the transmission, under prescribed conditions, of carrier-frequency signals between one or more conductors of the power line and the carrier-frequency connection (see Figures 1 and 2).

Note. — These elements, alone or together, contribute to all, or part of, the following functions:

- tuning, designed to compensate for the reactive component of the coupling capacitor(s) impedance, in order to promote the efficient transmission of carrier-frequency signals. This function may be performed by a *tuning device*,
- impedance matching between the power line and the carrier-frequency connection. This function may be performed by a *transformer* or *autotransformer*,
- galvanic isolation between primary and secondary terminals of the coupling device. This function may be performed by the above-mentioned transformer, if present,
- draining to earth of the power-frequency current derived by the coupling capacitor(s). This function may be performed by an inductance, termed *drain coil*, or by the *primary winding* of the previously mentioned transformer, if present,
- limitation of voltage surges coming from the power line, at the terminals of the coupling device. This function may be performed by *lightning arresters* suitably arranged in the coupling device,
- direct and efficient earthing, when necessary, of the primary terminal(s) of the coupling device. This function may be performed by an *earthing switch*.

5.1 *Earth terminal*

A terminal of the coupling device which is intended to be connected directly to the local station earth.

5.2 *Primary terminal*

A terminal of the coupling device which is intended to be connected to the low-voltage terminal of the coupling capacitor.

5.3 *Secondary terminal*

A terminal of the coupling device which is intended to be connected to the carrier-frequency connection.

6. Communication terms for coupling devices

6.1 *Nominal line-side impedance* (Z_1)

The impedance which the coupling device, together with the associated coupling capacitor(s), is designed to on the line side, and to which the requirements refer (see Figure 3, page 22).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

6.2 *Impédance nominale côté équipement* (Z_2)

Impédance à laquelle le groupe de couplage est conçu pour être adapté du côté de l'équipement et à laquelle se réfèrent les prescriptions (voir figure 3, page 22).

6.3 *Affaiblissement composite*

Affaiblissement composite (voir V.E.I. 55-05-175) apporté par le quadripôle composé par le groupe de couplage et le(s) condensateur(s) de couplage associé(s), présentant la capacité spécifiée et supposé(s) sans pertes, fermé sur les impédances nominales côté ligne et côté équipment.

6.4 *Affaiblissement d'adaptation*

Affaiblissement d'adaptation (voir V.E.I. 55-05-195) du quadripôle composé par le groupe de couplage et le(s) condensateur(s) de couplage associé(s), présentant la capacité spécifiée et supposé(s) sans pertes, fermé respectivement sur les impédances nominales côté ligne et côté équipement.

6.5 *Largeur de bande disponible*

Bande de fréquence à l'intérieur de laquelle l'affaiblissement composite n'est pas supérieur, et les affaiblissements d'adaptation ne sont pas inférieurs aux valeurs prescrites.

6.6 *Gamme des fréquences porteuses d'utilisation*

Gamme de fréquences porteuses à l'intérieur de laquelle la largeur de bande disponible d'un groupe de couplage peut être fixée.

6.7 *Puissance nominale en crête de modulation*

Puissance en crête de modulation pour laquelle le groupe de couplage est conçu et qui est compatible avec les prescriptions concernant l'intermodulation.

SECTION TROIS — PRESCRIPTIONS

7. Prescriptions concernant la sécurité et la protection du groupe de couplage

7.1 *Généralités*

Le groupe de couplage doit répondre aux prescriptions énoncées ci-dessous indépendamment du fait que les dispositifs de protection du condensateur de couplage ou du transformateur condensateur de tension associés contribuent ou non à la sécurité et à la protection du groupe de couplage. La conception du groupe de couplage doit être telle qu'elle évite l'apparition de tensions dangereuses sur le circuit de raccordement, dues à la tension de service ou à des surtensions transitoires pouvant se produire sur la ligne d'énergie.

Note. — Deux sortes de surtensions transitoires doivent être prises en considération:

a) Des surtensions dues principalement au fonctionnement de l'appareillage de coupure. De telles surtensions peuvent avoir une amplitude du même ordre de grandeur que la tension de service et être transmises à l'extrémité basse tension du condensateur de couplage en raison de leur raideur ou de leur haute fréquence d'oscillation.

b) Des surtensions d'origine atmosphérique qui sont également transmises à l'extrémité basse tension du condensateur de couplage pour la même raison.

Le groupe de couplage doit être conçu et réalisé de telle sorte qu'un défaut sur la ligne d'énergie n'entraîne pas, en général, une interruption permanente du fonctionnement du groupe de couplage. Si, dans des conditions anormales du réseau d'énergie, les valeurs spécifiées aux paragraphes 7.5, 8.1 et 8.2 sont dépassées, un accord spécial doit intervenir entre constructeur et utilisateur.

7.2 *Mise à la terre de la borne primaire*

Le groupe de couplage doit être conçu de telle sorte que, à la fréquence industrielle, l'impédance entre la borne primaire et la borne de terre soit aussi faible que possible et ne dépasse en aucun cas 20 Ω. Cette faible valeur d'impédance doit être assurée par l'emploi d'un dispositif tel que la bobine de drainage ou l'enroulement du transformateur d'adaptation spécifiés au paragraphe 7.3.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

6.2 *Nominal equipment-side impedance* (Z_2)

The impedance which the coupling device is designed to match, on the equipment side, and to which the requirements refer (see Figure 3, page 22).

6.3 *Composite loss*

The composite loss (see I.E.V. 55-05-175) brought about by the quadripole made up of the coupling device and associated coupling capacitor(s) having the specified capacitance and assumed to have no loss, terminated by the nominal line-side and equipment-side impedance.

6.4 *Return loss*

The return loss (see I.E.V. 55-05-195) of the quadripole made up of the coupling device and associated coupling capacitor(s) having the specified capacitance and assumed to have no loss, respectively terminated by the nominal line-side and equipment-side impedance.

6.5 *Available bandwidth*

The frequency band within which the composite loss does not exceed, and the return losses do not fall short of the specified values.

6.6 *Carrier-frequency working range*

The range of carrier frequencies within which the available bandwidth of a coupling device can be set.

6.7 *Nominal peak-envelope power*

The peak-envelope power for which the coupling device has been designed compatible with the requirements for intermodulation.

SECTION THREE — REQUIREMENTS

7. Safety and protection requirements of the coupling device

7.1 *General*

The coupling device shall meet the following requirements irrespective of whether or not the protective devices of an associated coupling capacitor or capacitor voltage transformer contribute to the safety and protection of the coupling device. The design of the coupling device shall be such as to prevent the occurrence of dangerous potentials on the carrier-frequency connection due to the service voltage or transient overvoltages which may occur on the power line.

Note. — There are two types of transient overvoltages to be taken into account:

a) Overvoltages due chiefly to the operation of switchgear. Such overvoltages may have amplitudes of the same order of magnitude as the service voltage and be transferred to the low-voltage side of the coupling capacitor because of the steep-fronted or high-frequency nature of the transients.

b) Atmospheric overvoltages which are also transferred to the low-voltage side of the coupling capacitor for the same reason.

The coupling device shall be designed and built to ensure that a fault on the power line shall not in general cause a permanent interruption in the functioning of the coupling device. If, under abnormal power-system conditions, the values specified in Sub-clauses 7.5, 8.1 and 8.2 are exceeded, this shall be a matter for special agreement between manufacturer and purchaser.

7.2 *Earthing of the primary terminal*

The coupling device shall be so designed that the impedance at power frequency between the primary terminal and the earth terminal is as low as possible and in no case in excess of 20 Ω. This low impedance shall be [illegible]vice such as a drain coil or matching tr[illegible]nsformer winding as specified in Sub-clause 7.3.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

7.3 *Bobine de drainage ou enroulement du transformateur d'adaptation*

La bobine de drainage ou l'enroulement du transformateur d'adaptation doivent:

a) donner une garantie maximale de continuité dans le raccordement à la borne de terre;

b) supporter toutes les surtensions mentionnées ci-dessus et pouvant apparaître sur la ligne d'énergie, compte tenu de l'action du parafoudre principal (paragraphe 7.5).

7.4 *Sectionneur de mise à la terre*

Un sectionneur de mise à la terre permettant de réaliser une connexion temporaire directe entre borne primaire et borne de terre doit être prévu. Les prescriptions du paragraphe 7.3 s'appliquent également à ce dispositif.

Le mode opératoire du sectionneur de mise à la terre doit tenir compte des règles de sécurité propres à chaque pays.

Il est recommandé que les positions « ouvert » et « fermé » du sectionneur de terre soient clairement visibles.

7.5 *Parafoudre principal*

Un parafoudre doit être branché de façon aussi directe que possible entre la borne primaire et la borne de terre, et doit pouvoir protéger le groupe de couplage et le circuit de raccordement.

Notes 1. — Pour cette fonction, on utilise à l'heure actuelle des parafoudres à air ou des parafoudres à résistance non linéaire.
Si l'on utilise un parafoudre à air, il doit être robuste et permettre un entretien facile; de plus, il est recommandé que sa tension d'amorçage à fréquence industrielle soit de l'ordre de 2 kV efficaces et qu'il puisse supporter un courant de décharge impulsif de forme d'onde 8/20 µs d'au moins 5 kA. Il est souhaitable que le parafoudre puisse supporter un courant à fréquence industrielle d'au moins 5 kA efficaces pendant une durée de 0,2 s tout en assurant, même s'il est endommagé, que les autres parties du groupe de couplage restent convenablement protégées.
Si l'on utilise un parafoudre à résistance non linéaire, il est recommandé que sa tension nominale soit de l'ordre de 1 kV (correspondant à une tension d'amorçage à l'onde de choc d'environ 4 kV) et qu'il puisse supporter un courant de décharge impulsif de forme d'onde 8/20 µs d'au moins 5 kA (voir la Publication 60 de la CEI: Essais à haute tension, et la Publication 99-1 de la CEI: Parafoudres, 1re partie: Parafoudres à résistance variable pour réseaux à courant alternatif (2e édition)).

2. — Lorsque le condensateur de couplage est éloigné du groupe de couplage, il peut être nécessaire de prévoir, au condensateur de couplage, un parafoudre additionnel semblable au parafoudre principal.

3. — Il peut être recommandable, aussi bien pour la protection du circuit de raccordement que pour celle de l'équipement CPL, de prévoir un parafoudre qui limite la tension entre les bornes secondaires du groupe de couplage à une valeur compatible avec celle que peuvent supporter le circuit de raccordement et le dispositif de protection, s'il en existe, placé à l'autre extrémité de ce circuit. Des parafoudres à gaz ayant une tension d'amorçage à la fréquence industrielle de l'ordre de quelques centaines de volts conviennent généralement.

8. Prescriptions concernant l'isolement

8.1 *Niveau d'isolement à fréquence industrielle*

Si les conditions locales d'exploitation exigent un isolement galvanique entre bornes primaires et secondaires du groupe de couplage, les essais décrits au paragraphe 12.6 doivent être effectués en appliquant une tension à fréquence industrielle de 5 kV efficaces.

8.2 *Niveau d'isolement au choc*

Le groupe de couplage doit être conçu de telle sorte qu'il supporte une tension de choc de forme 1,2/50 µs dont la valeur de crête soit égale à deux fois la valeur de la tension d'amorçage à l'onde de choc du parafoudre principal, appliquée selon la méthode indiquée au paragraphe 12.4.

9. Prescriptions aux fréquences porteuses

9.1 *Affaiblissement composite*

L'affaiblissement composite doit être aussi faible que possible tout en restant compatible avec la largeur de bande et les dispositions constructives imposées par des considérations de sécurité, et ne doit pas dépasser 2 dB dans toute la largeur de bande disponible du groupe de couplage.

9.2 *Affaiblissement d'adaptation*

Il est préférable que les affaiblissement d'adaptation côté ligne et côté équipement ne soient pas inférieurs à 12 dB dans toute la largeur de bande disponible du groupe de couplage. Dans certains cas, il peut se faire que des moindres que 12 dB doivent être acceptées, sous réserve d'un accord entre constructeur et utilisateur.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

7.3 *Drain coil or matching transformer winding*

The drain coil or matching transformer winding shall:

a) offer a maximum guarantee of continuity of connection to the earth terminal;

b) withstand any of the above-mentioned overvoltages which may occur on the power line, taking into account the effect of the main arrester (Sub-clause 7.5).

7.4 *Earthing switch*

An earthing switch shall be provided for making a temporary direct connection between the primary and earth terminals. The requirements of Sub-clause 7.3 also apply to this device.

The method of operating the earthing switch shall take due regard of national requirements for safety.

It is recommended that an indication of "on" and "off" positions of the earthing switch be clearly visible.

7.5 *Main arrester*

A lightning arrester shall be connected as directly as possible between the primary and earth terminals and shall be capable of protecting the coupling device and the carrier-frequency connection.

Notes 1. — For this purpose, at present, either arresters of the air-gap type or those of the non-linear resistor type are used.
If an air-gap type arrester is used, it must be robust and allow easy maintenance; moreover, it is recommended that its power-frequency sparkover voltage be of the order of 2 kV r.m.s. and that it be able to sustain an impulse discharge current of wave shape 8/20 μs of at least 5 kA. It is desirable that the arrester be capable of sustaining a power-frequency current of at least 5 kA r.m.s. for a period of 0.2 s while ensuring, even if damaged, that the other parts of the coupling device remain adequately protected.
If a non-linear resistor type arrester is employed, it is recommended that its rated voltage be of the order of 1 kV (corresponding to an impulse sparkover voltage of about 4 kV) and that it be able to sustain an impulse discharge current of wave shape 8/20 μs of at least 5 kA. See IEC Publication 60, High-voltage Test Techniques, and IEC Publication 99-1, Lightning Arresters, Part 1: Non-linear Resistor Type Arresters for A.C. Systems, 2nd edition).

2. — Where the coupling capacitor is remote from the coupling device, it may be necessary to provide, at the coupling capacitor, an additional arrester, similar to the main arrester.

3. — It may be advisable, both for the protection of the carrier-frequency connection and the PLC terminal, to provide an arrester which will limit the voltage across the secondary terminals of the coupling device to a value compatible with the withstand voltage of the carrier-frequency connection and that of the protection device, if any, at the other end of the carrier-frequency connection. Gas-type arresters, having a power-frequency sparkover voltage of the order of a few hundred volts are generally suitable.

8. Insulation requirements

8.1 *Power-frequency level*

If isolation between primary and secondary terminals of the coupling device is required by local operating conditions, then the tests described in Sub-clause 12.6 shall be applied using a power-frequency voltage of 5 kV r.m.s.

8.2 *Impulse level*

The coupling device shall be so designed as to be able to withstand a 1.2/50 μs impulse voltage whose peak value is equal to twice the value of the impulse sparkover voltage of the main arrester as applied in accordance with the method indicated in Sub-clause 12.4.

9. Carrier-frequency requirements

9.1 *Composite loss*

The composite loss shall be the least possible compatible with the bandwidth and design requirements called for by safety considerations and shall be not greater than 2 dB over the whole of the available bandwidth of the coupling device.

9.2 *Return loss*

The line-side and equipment-side return losses shall preferably be not less than 12 dB over the whole of the bandwidth of the coupling device. In certain cases, values less than 12 dB may require to be accepted, subject to agreement between manufacturer and purchaser.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

9.3 *Impédance nominale côté ligne*

L'impédance nominale côté ligne doit se trouver dans la plage 200 Ω à 400 Ω pour le couplage phase-terre et dans la plage 400 Ω à 700 Ω pour le couplage phase-phase.

Note. — Ces plages d'impédances sont déduites de la combinaison en parallèle des impédances de lignes et de circuits-bouchons les plus courantes dans le cas de lignes aériennes d'énergie. Les applications à des cas spéciaux, tels que les câbles souterrains d'énergie ou les fils de terre isolés, devraient faire l'objet d'un accord entre constructeur et utilisateur.

Dans certains cas, le groupe de couplage peut offrir la possibilité de réaliser par réglage plusieurs valeurs différentes de l'impédance nominale côté ligne.

9.4 *Impédance nominale côté équipement*

L'impédance nominale côté équipement du groupe de couplage doit être de 75 Ω (non équilibrée) ou 150 Ω (équilibrée). Toutes autres valeurs devraient faire l'objet d'un accord entre constructeur et utilisateur.

9.5 *Gamme des fréquences porteuses d'utilisation*

La gamme des fréquences porteuses d'utilisation du groupe de couplage doit être soumise à un accord entre constructeur et utilisateur.

9.6 *Distorsion et intermodulation*

Le niveau individuel de chaque produit de distorsion ou d'intermodulation prenant naissance dans le groupe de couplage doit être d'au moins 80 dB inférieur au niveau correspondant à la puissance nominale en crête de modulation.

SECTION QUATRE — MARQUES ET INDICATIONS

10. Plaque signalétique du groupe de couplage

Le groupe de couplage doit être muni d'une plaque signalétique en matière résistante aux intempéries, placée de manière à être aisément visible. Les inscriptions doivent être indélébiles. La plaque signalétique doit porter les indications suivantes:

a) Nom du constructeur.

b) Type.

c) Numéro dans la série du constructeur.

d) Puissance nominale en crête de modulation.

e) Capacité du condensateur de couplage à laquelle se réfèrent les prescriptions aux fréquences porteuses du groupe de couplage.

f) Impédances nominales côté ligne et côté équipement.

g) Largeur de bande disponible ou gamme des fréquences porteuses d'utilisation.

Note. — Lorsqu'il n'est pas possible de présenter toutes les indications ci-dessus sur la plaque signalétique, ou que d'autres indications sont nécessaires, telles que par exemple des renseignements sur les polarités respectives des enroulements du transformateur, d'autres moyens doivent être prévus pour en informer l'utilisateur.

SECTION CINQ — ESSAIS

11. Conditions générales

Les essais doivent être effectués dans les conditions atmosphériques normales énoncées ci-dessous.

a) Température: comprise entre +15 °C et +35 °C.

b) Humidité relative: comprise entre 45% et 75%.

c) Pression atmosphérique: comprise entre 860 mbar et 1 060 mbar.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

9.3 *Nominal line-side impedance*

The nominal line-side impedance shall lie in the range 200 Ω to 400 Ω for phase-to-earth coupling and in the range 400 Ω to 700 Ω for phase-to-phase coupling.

Note. — These ranges of impedances are derived from the parallel combination of the most common line-trap and line impedances in the case of overhead power lines. Special applications such as underground power cables or insulated earth wires would be subject to agreement between manufacturer and purchaser.

In certain cases, the coupling device may offer the facility of being set to several different nominal line-side impedance values.

9.4 *Nominal equipment-side impedance*

The nominal equipment-side impedance of the coupling device shall be 75 Ω (unbalanced) or 150 Ω (balanced). Other values would be subject to agreement between manufacturer and purchaser.

9.5 *Carrier-frequency working range*

The carrier-frequency working range of the coupling device shall be subject to agreement between manufacturer and purchaser.

9.6 *Distortion and intermodulation*

The level of individual distortion and intermodulation products arising within the coupling device shall be at least 80 dB below the level corresponding to the peak-envelope power.

SECTION FOUR — RATING PLATE

10. Rating plate of the coupling device

The coupling device shall be provided with a rating plate of weather-proof material, fitted so that it is readily visible. The inscriptions shall be indelibly marked. The rating plate shall give the following data:

a) Manufacturer's name.

b) Type.

c) Manufacturer's serial number.

d) Nominal peak-envelope power.

e) Capacitance of coupling capacitor to which the carrier-frequency requirements of the coupling device are referred.

f) Nominal line-side and equipment-side impedances.

g) Available bandwidth or carrier-frequency working range.

Note. — Where it is not possible to include all the above data on the rating plate, or additional data are required such as, for example, information on the relative polarities of the transformer windings, other means of informing the user shall be provided.

SECTION FIVE — TESTS

11. General conditions

The tests shall be made in the following standard atmospheric conditions:

a) Temperature: between +15 °C and +35 °C.

b) Relative humidity: between 45% and 75%.

c) Air pressure: between 860 mbar and 1 060 mbar.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

12. Essais de type

12.1 *Affaiblissement composite*

La mesure de l'affaiblissement composite doit être effectuée à plusieurs fréquences comprises dans la largeur de bande disponible du groupe de couplage. Le ou les condensateurs de couplage doivent être remplacés par un ou deux condensateurs d'essai, de pertes négligeables et d'une capacité égale à la capacité nominale du ou des condensateurs de couplage.

La figure 4, page 23, indique une méthode de mesure de l'affaiblissement composite A_c du groupe de couplage, qui est donné par la formule:

$$A_c = 20 \log_{10} \frac{V_o}{2V} \sqrt{\frac{Z_1}{Z_2}} \text{ (dB)}$$

où Z_1 et Z_2 sont égaux respectivement aux impédances nominales côté ligne et côté équipement, et où V_o et V sont les valeurs indiquées par les voltmètres.

12.2 *Affaiblissement d'adaptation*

La mesure des affaiblissements d'adaptation doit être faite à plusieurs fréquences comprises dans la largeur de bande disponible du groupe de couplage. Le ou les condensateurs de couplage doivent être remplacés par un ou deux condensateurs d'essai, de pertes négligeables et d'une capacité égale à la capacité nominale du ou des condensateurs de couplage.

La figure 5, page 24, indique une méthode de mesure des affaiblissements d'adaptation. L'affaiblissement d'adaptation A est donné par la formule:

$$A = 20 \log_{10} \frac{V'}{V''} \text{ (dB)}$$

où V' et V'' sont les tensions mesurées par le voltmètre V lorsque l'interrupteur J est respectivement ouvert et fermé, la tension V_o du générateur étant maintenue la même dans les deux positions de l'interrupteur.

12.3 *Essai de distorsion et d'intermodulation*

Cet essai peut être effectué en appliquant aux bornes secondaires du groupe de couplage deux générateurs réglés sur deux fréquences différentes convenablement situées dans la largeur de bande disponible du groupe de couplage, de sorte que sur une impédance égale à l'impédance nominale côté ligne, raccordée aux bornes primaires par l'intermédiaire du ou des condensateurs d'essai, on obtienne deux signaux de puissance égale au quart de la puissance nominale en crête de modulation. Dans ces conditions on peut mesurer le niveau de tout produit de distorsion ou d'intermodulation en utilisant un voltmètre sélectif dont la largeur de bande utile ne dépasse pas 300 Hz. L'essai devrait être effectué de manière à reproduire, aussi exactement que possible, les conditions réelles de fonctionnement du groupe de couplage en service, y compris l'effet du courant à fréquence industrielle qui traverse normalement le groupe de couplage.

En raison des difficultés qui sont susceptibles de se présenter dans l'exécution de cet essai, d'autres méthodes peuvent faire l'objet d'un accord entre constructeur et utilisateur.

12.4 *Essai à la tension de choc*

L'essai à la tension de choc des groupes de couplage phase-terre doit être effectué en utilisant le montage indiqué à la figure 6*a*, page 25, après avoir débranché les parafoudres.

La même procédure doit être suivie pour les groupes de couplage phase-phase (voir figure 6*b*, page 25) en appliquant la tension de choc à une borne et en répétant ensuite le même essai sur l'autre borne. La borne non utilisée doit demeurer isolée. Dix chocs de tension de forme 1,2/50 µs doivent être appliqués successivement, cinq négatifs et cinq positifs, en conformité avec la section six de la Publication 60 de la CEI, à la valeur de crête prescrite (voir paragraphe 8.2).

12.5 *Essais sur les parafoudres*

Les essais sur les parafoudres à résistance non linéaire doivent être effectués en conformité avec la Publication 99-1 de la CEI. Les essais sur les parafoudres d'un autre type doivent être effectués selon une procédure fixée par accord entre constructeur et utilisateur.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

12. Type tests

12.1 *Composite loss*

Measurement of the composite loss shall be carried out at several frequencies within the available bandwidth of the coupling device. The coupling capacitor(s) shall be replaced by one or two test capacitors having negligible loss and a capacitance equal to the nominal capacitance of the coupling capacitor(s).

Figure 4, page 23, shows one method of measuring the coupling device composite loss A_c, which is given by the formula:

$$A_c = 20 \log_{10} \frac{V_o}{2V} \sqrt{\frac{Z_1}{Z_2}} \text{ (dB)}$$

where Z_1 and Z_2 are equal to the nominal line-side and equipment-side impedances, respectively, and voltages V_o and V are the values indicated by the voltmeters.

12.2 *Return loss*

Measurement of the return loss shall be made at several frequencies within the available bandwidth of the coupling device. The coupling capacitor(s) shall be replaced by one or two test capacitors having negligible loss and a capacitance equal to the nominal capacitance of the coupling capacitor(s).

Figure 5, page 24, shows one method of measuring return loss. Return loss A is given by the formula:

$$A = 20 \log_{10} \frac{V'}{V''} \text{ (dB)}$$

where V' and V'' are the voltages measured by voltmeter V with switch J in the "on" and "off" position, respectively, the generator voltage V_o being kept equal in both switch positions.

12.3 *Distortion and intermodulation test*

This test can be carried out by applying to the secondary terminals of the coupling device, two generators, set on two different frequencies conveniently located within the available bandwidth of the coupling device, so that, across an impedance equal to the nominal line-side impedance connected to the primary terminals by means of the test capacitor(s), two equal signals are obtained whose power is equal to one-quarter of the nominal peak-envelope power. Under these conditions, measurements of any distortion or intermodulation products can be made using a selective measuring set with an effective bandwidth not exceeding 300 Hz. The test should be carried out in such a manner as to simulate, as closely as possible, the actual operating conditions of the coupling device in service, including the effect of the power-frequency current normally flowing through the coupling device.

Due to difficulties which are likely to arise in carrying out the test, alternative methods may be agreed upon between manufacturer and purchaser.

12.4 *Impulse-voltage test*

The impulse-voltage test on phase-to-earth coupling devices shall be performed in accordance with the diagram given in Figure 6*a*, page 25, after disconnecting the arresters.

The same procedure shall be followed for phase-to-phase coupling devices (see Figure 6*b*, page 25) by applying the impulse voltage to one terminal and repeating the same test on the other terminal afterwards. The non-connected terminal shall remain isolated. Ten 1.2/50 μs voltage impulses shall be applied in sequence, five negative and five positive, in accordance with Section Six of IEC Publication 60, at the specified peak value (see Sub-clause 8.2).

12.5 *Tests on arresters*

The tests on non-linear resistor type arresters shall be carried out according to IEC Publication 99-1. The tests on other types of arresters shall be carried out under a procedure agreed upon between manufacturer and purchaser.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

12.6 *Essais en tension à la fréquence industrielle*

Si un isolement galvanique est assuré par un transformateur, les essais indiqués à la figure 7, page 26, doivent être effectués en appliquant pendant une minute une tension à fréquence industrielle de la valeur prescrite (voir paragraphe 8.1) entre chaque enroulement successivement et la terre; l'autre enroulement et l'écran, s'il existe, étant raccordés à la terre.

12.7 *Essais sur la bobine de drainage ou l'enroulement du transformateur d'adaptation*

Ces essais doivent comprendre:

a) Mesure de l'impédance à fréquence industrielle.

b) Tenue au courant à la fréquence industrielle:

— courant permanent: 1 A efficace,

— courant de courte durée: 50 A efficace pendant 0,2 s.

13. Essais de prélèvement

Tous les essais de type, ou certains d'entre eux, peuvent être répétés à titre d'essais de prélèvement si un accord particulier entre constructeur et utilisateur le précise.

14. Essais individuels

14.1 *Affaiblissement composite*

Voir paragraphe 12.1.

14.2 *Affaiblissement d'adaptation*

Voir paragraphe 12.2.

14.3 *Essai en tension à la fréquence industrielle*

Voir paragraphe 12.6.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

12.6 *Power-frequency voltage tests*

If galvanic isolation is provided by a transformer, then the tests described in Figure 7, page 26, shall be carried out, applying for one minute a power-frequency voltage of the specified value (see Sub-clause 8.1) between each coil in turn and earth, the other winding and screen, if present, being connected to earth.

12.7 *Tests on the drain coil or matching transformer winding*

These tests shall include:

a) Measurement of the impedance at power frequency.

b) Current-carrying capacity at power frequency:

— permanent current: 1 A r.m.s.,

— short-time current: 50 A r.m.s. for 0.2 s.

13. Sampling tests

Some, or all, of the type tests may be repeated as sampling tests if specially agreed between manufacturer and purchaser.

14. Routine tests

14.1 *Composite loss*

See Sub-clause 12.1.

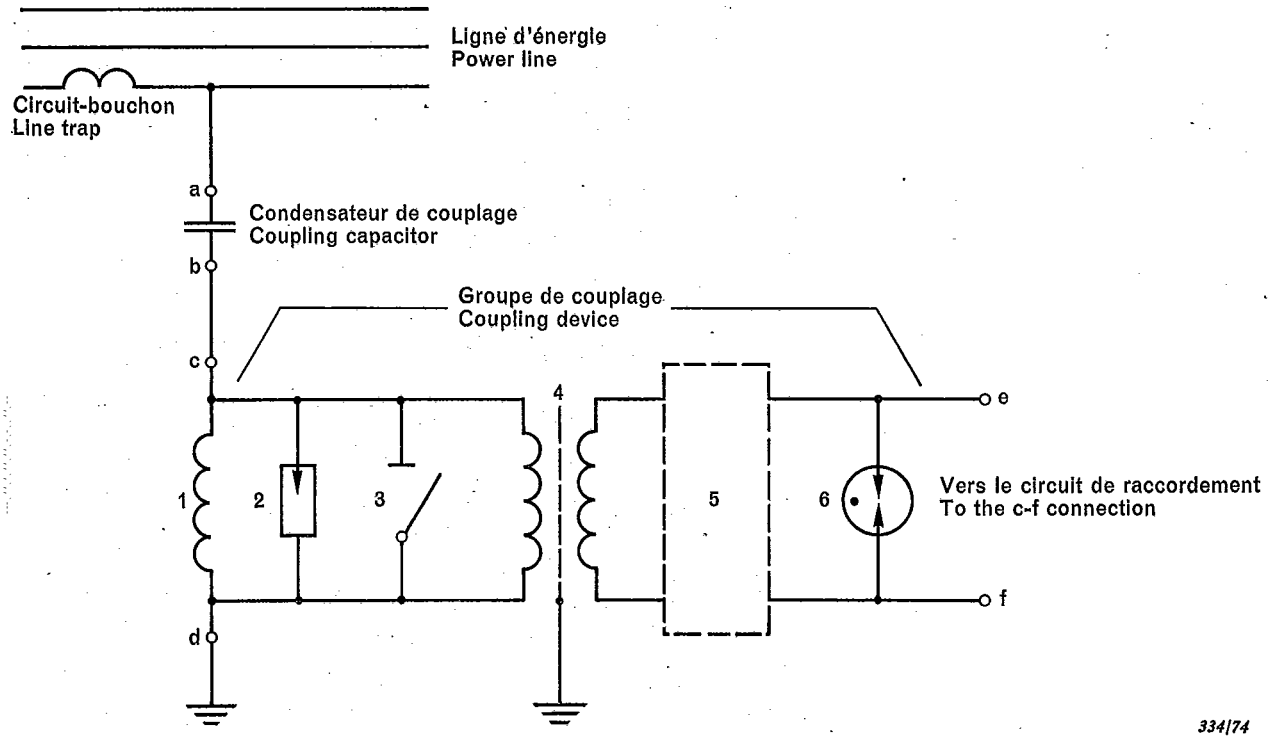
14.2 *Return loss*

See Sub-clause 12.2.

14.3 *Power-frequency voltage test*

See Sub-clause 12.6.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale



1 = Bobine de drainage
Drain coil

2 = Parafoudre principal
Main arrester

3 = Sectionneur de terre
Earthing switch

4 = Transformateur d'adaptation et d'isolement
Matching and isolation transformer

5 = Dispositif d'accord
Tuning device

6 = Parafoudre secondaire
Secondary arrester

a = Borne haute tension du condensateur de couplage
High-voltage terminal of coupling capacitor

b = Borne basse tension du condensateur de couplage
Low-voltage terminal of coupling capacitor

c, c_1, c_2 = Bornes primaires du groupe de couplage
Primary terminals of coupling device

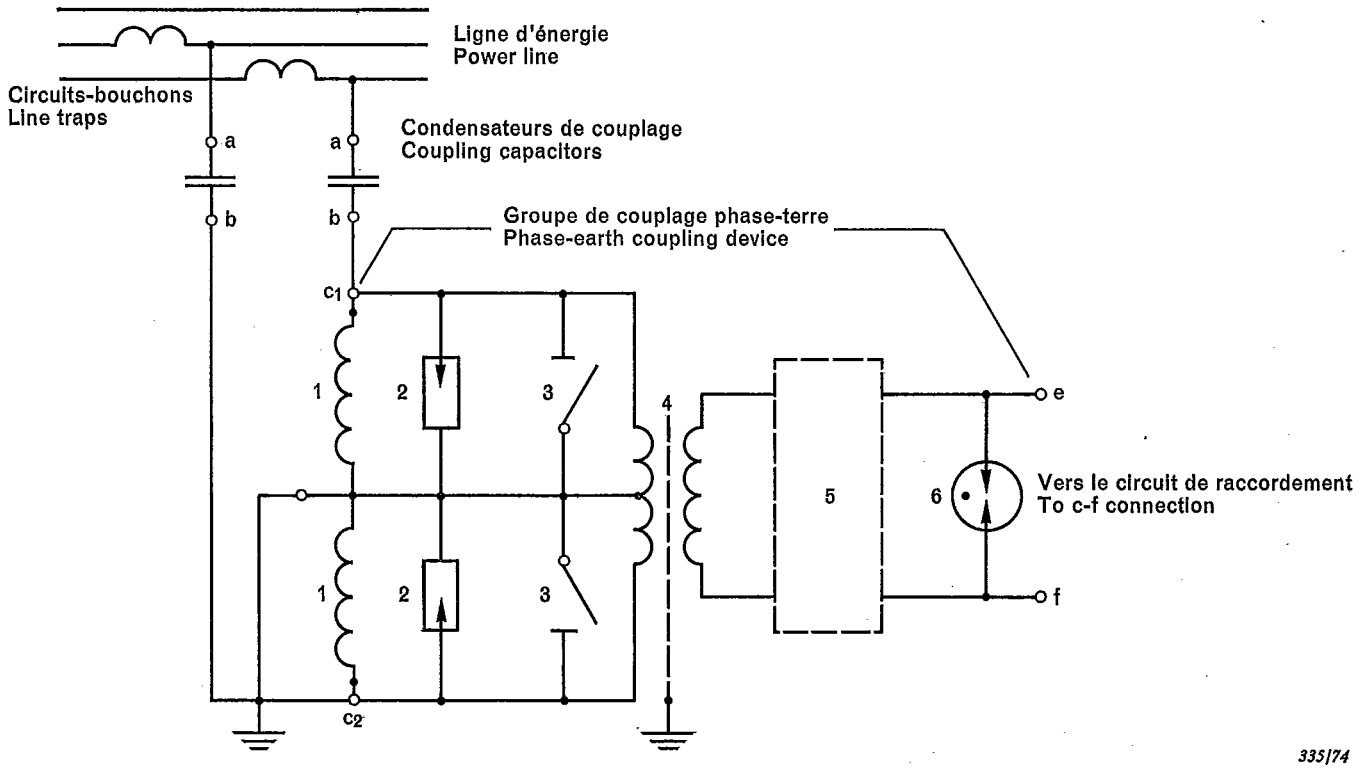
d = Borne de terre du groupe de couplage
Earth terminal of coupling device

e, f = Bornes secondaires du groupe de couplage
Secondary terminals of coupling device

FIG. 1*a*. — Exemple de couplage phase-terre.
Example of phase-earth coupling.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

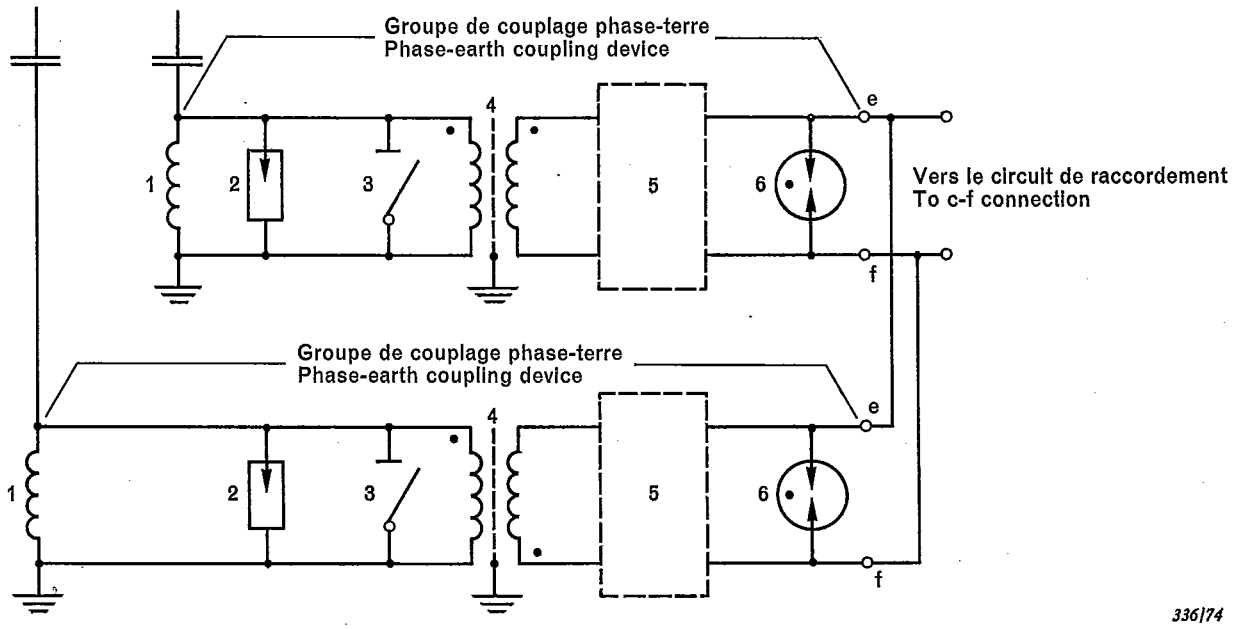
Not for Resale



Pour les explications, voir figure 1*a*.

See Figure 1*a* for explanations.

FIG. 1*b*. — Exemple de couplage entre deux phases utilisant un groupe de couplage phase-phase.
Coupling between two phases using a phase-to-phase coupling device.

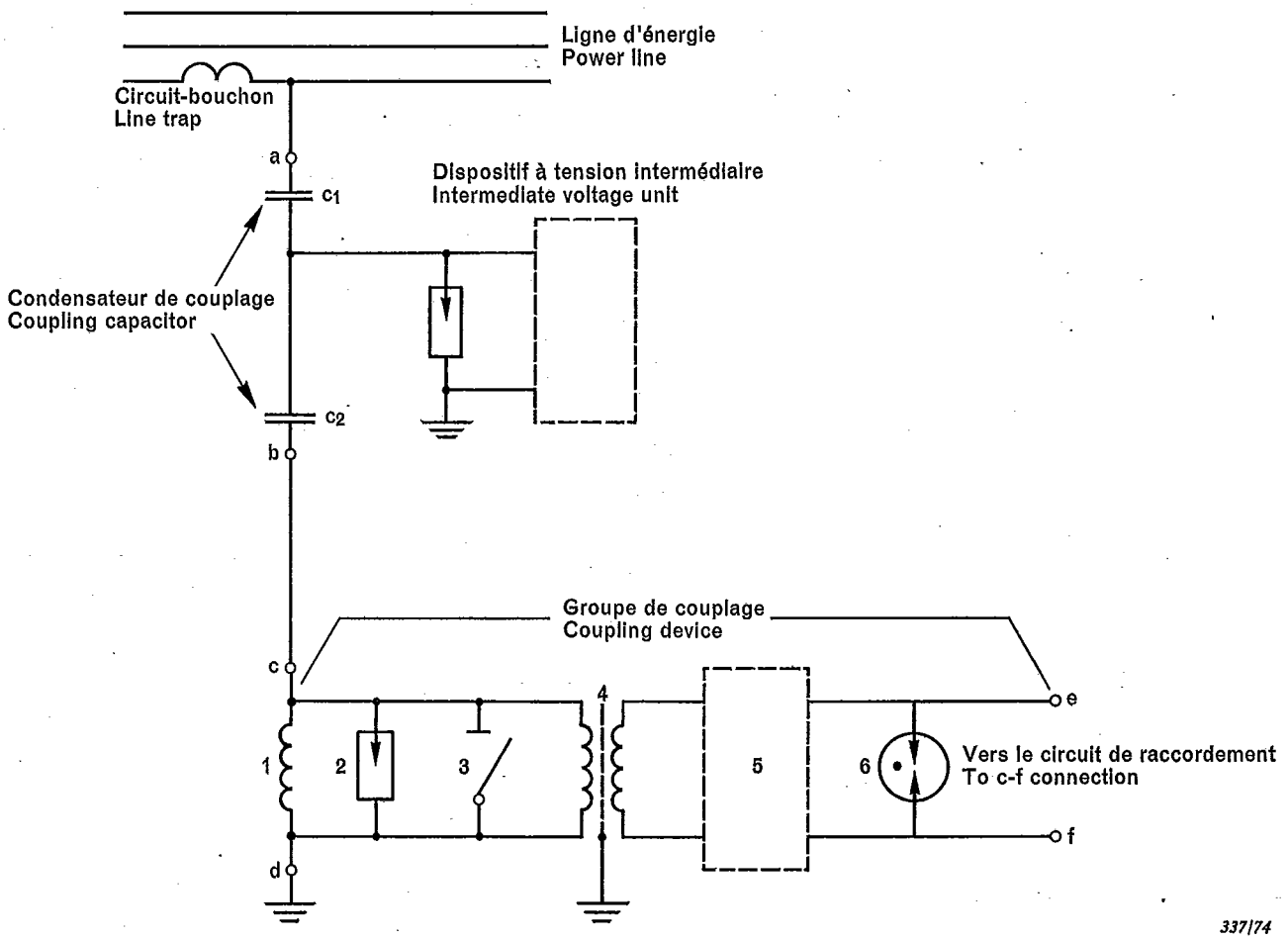


Pour les explications, voir figure 1*a*.

See Figure 1*a* for explanations.

FIG. 1*c*. — Exemple de couplage entre deux phases utilisant deux groupes de couplage phase-terre.
Coupling between two phases with two phase-earth coupling devices.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



c_1 = Condensateur à haute tension
High-voltage capacitor

c_2 = Condensateur à tension intermédiaire
Intermediate-voltage capacitor

Pour les explications, voir figure 1*a*.

See Figure 1*a* for explanations.

FIG. 2. — Exemple de couplage à travers un transformateur condensateur de tension.
Example of coupling through a capacitor voltage transformer.

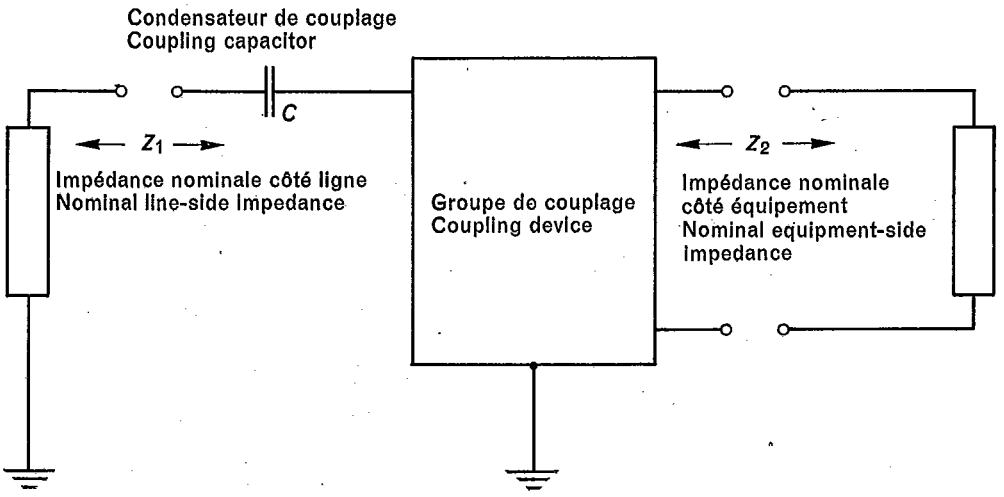
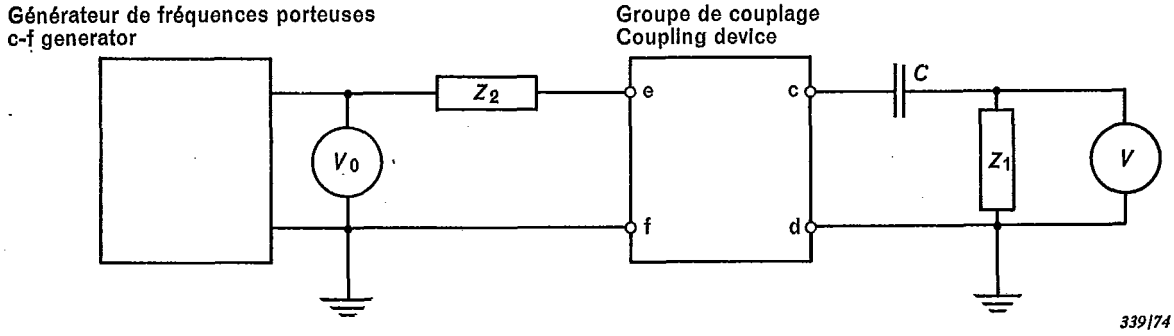
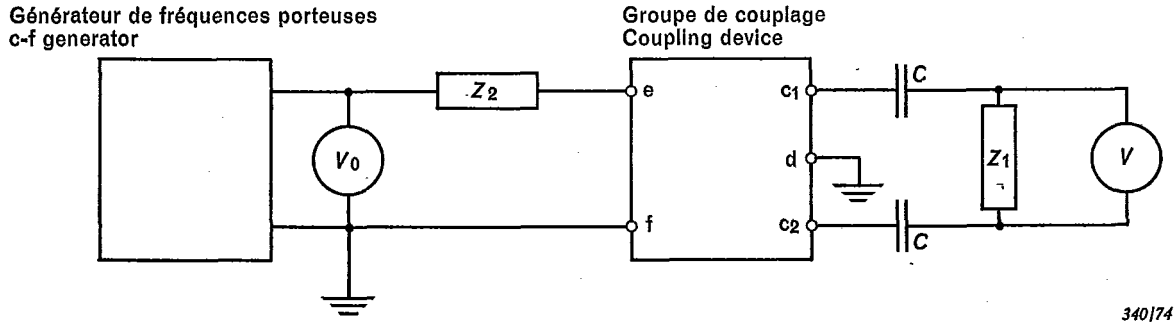


FIG. 3. — Impédances nominales d'un groupe de couplage phase-terre.
Nominal impedances for a phase-earth coupling device.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale



a — Mesure sur un groupe de couplage phase-terre à circuit secondaire non équilibré.
Measurement on phase-earth coupling device with unbalanced secondary circuit.



b — Mesure sur un groupe de couplage phase-phase à circuit secondaire non équilibré.
Measurement on phase-phase coupling device with unbalanced secondary circuit.

C = Capacité du condensateur de couplage
Capacitance of the coupling capacitor

V_0, V = Voltmètres à haute impédance
High-impedance voltmeters

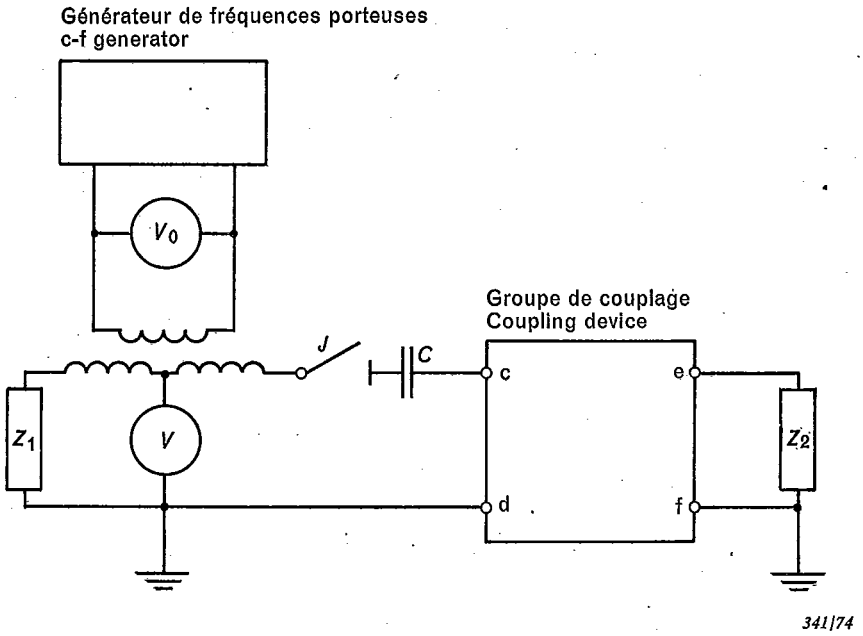
Pour les explications, voir figure 1*a*.

See Figure 1*a* for explanations.

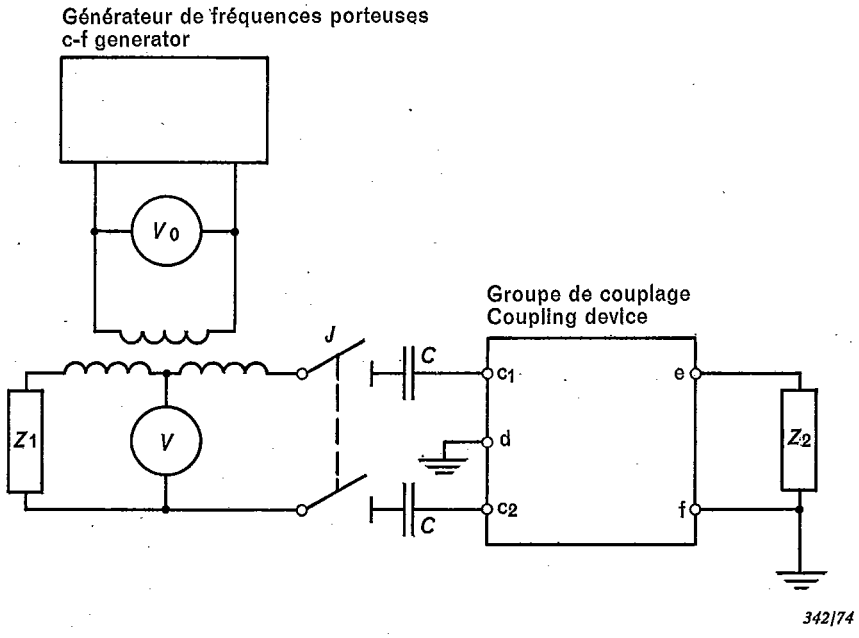
Note. — Dans le cas d'un circuit secondaire équilibré, il est nécessaire d'interposer entre la résistance Z_2 et le groupe de couplage un transformateur équilibré de rapport 1 : 1. Le point milieu de l'enroulement côté groupe de couplage est raccordé à la terre.
In the case of a balanced secondary circuit, it is necessary to interpose between resistor Z_2 and the coupling device a balanced transformer having the ratio 1 : 1. The centre of the winding on the coupling device side is connected to earth.

FIG. 4. — Mesure de l'affaiblissement composite.
Measurement of composite loss.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale



a — Mesure sur un groupe de couplage phase-terre à circuit secondaire non équilibré.
Measurement on phase-earth coupling device with unbalanced secondary circuit.



b — Mesure sur un groupe de couplage phase-phase à circuit secondaire non équilibré.
Measurement on phase-phase coupling device with unbalanced secondary circuit.

C = Capacité du condensateur de couplage
Capacitance of the coupling capacitor

J = Interrupteur
Switch

V_0, V = Voltmètres à haute impédance
High-impedance voltmeters

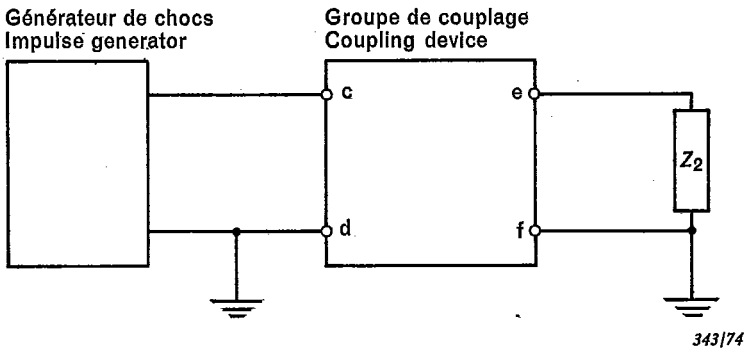
Pour les explications, voir figure 1*a*.

See Figure 1*a* for explanations.

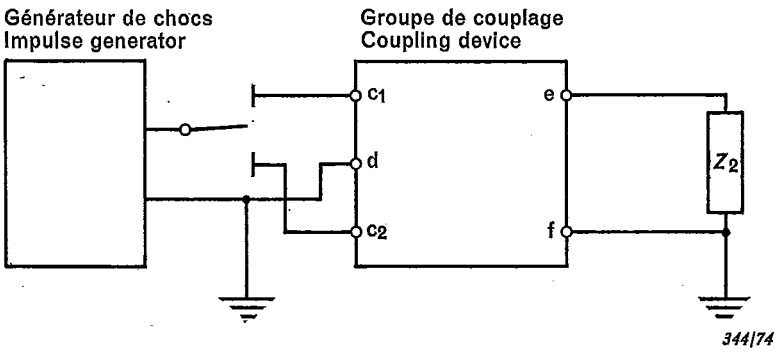
Note. — Dans le cas d'un circuit secondaire équilibré, il est nécessaire de connecter à la terre le point milieu de la résistance Z_2 au lieu de la borne f.
In the case of a balanced secondary circuit, it is necessary to connect the earth of the centre of the resistor Z_2 instead of terminal f.

FIG. 5. — Mesure de l'affaiblissement d'adaptation.
Measurement of return loss.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale



a — Essai sur un groupe de couplage phase-terre.
Test on phase-earth coupling device.



b — Essai sur un groupe de couplage phase-phase.
Test on phase-phase coupling device.

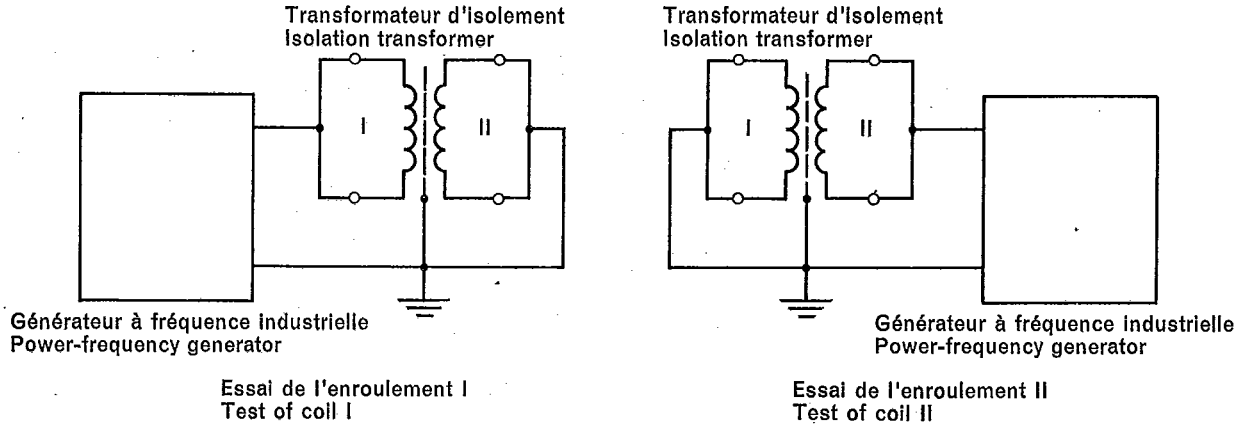
Note. — Dans le cas d'un circuit secondaire équilibré, la terre sera raccordée au point milieu de la résistance Z_2 au lieu de la borne f.
In the case of a balanced circuit, the earth shall be connected to the centre of resistor Z_2 instead of terminal f.

Pour les explications, voir figure 1*a*.

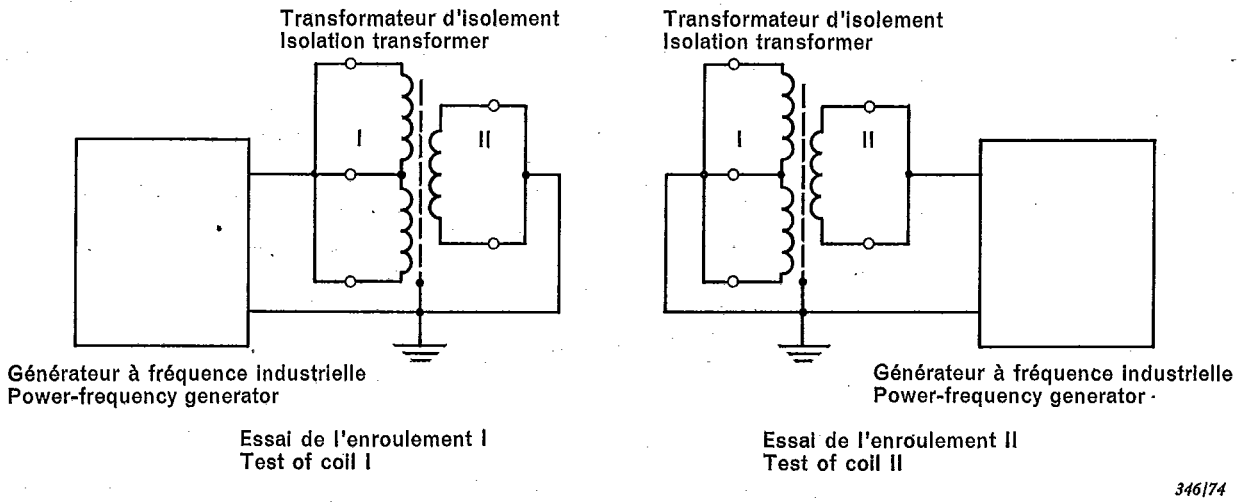
See Figure 1*a* for explanations.

FIG. 6. — Essai au choc de tension d'un groupe de couplage.
Impulse voltage test of coupling device.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale



a — Essai de transformateur d'isolement d'un groupe de couplage phase-terre.
Test on isolation transformer for phase-earth coupling device.



b — Essai de transformateur d'isolement d'un groupe de couplage phase-phase.
Test on isolation transformer for phase-phase coupling device.

I = Enroulement primaire (côté ligne)
Primary coil (line side)

II = Enroulement secondaire (côté équipement)
Secondary coil (equipment side)

FIG. 7. — Essai à la fréquence industrielle du transformateur d'isolement.
Power-frequency test on isolation transformer.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale