NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60487-2-6

Première édition
First edition
1984-01

Méthodes de mesure applicables au matériel utilisé dans les faisceaux hertziens terrestres

Deuxième partie:
Mesures sur les sous-ensembles
Section six – Matériel pour le fonctionnement en diversité, en double canal et en monocanal avec secours actif

Methods of measurement for equipment used in terrestrial radio-relay systems

Part 2:
Measurements for sub-systems
Section Six – Diversity, twin-path and hot stand-by equipment

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60487-2-6: 1984

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

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
  Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
  Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique,* la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles,* et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas.*

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity 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 relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
  Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
  Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams.*

* See web site address on title page.

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

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60487-2-6

Première édition
First edition
1984-01

Méthodes de mesure applicables au matériel utilisé dans les faisceaux hertziens terrestres

Deuxième partie:
Mesures sur les sous-ensembles
Section six – Matériel pour le fonctionnement en diversité, en double canal et en monocanal avec secours actif

Methods of measurement for equipment used in terrestrial radio-relay systems

Part 2:
Measurements for sub-systems
Section Six – Diversity, twin-path and hot stand-by equipment

© IEC 1984 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.

International Electrotechnical Commission 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http: //www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE R

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

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 SIX — MATÉRIEL POUR LE FONCTIONNEMENT EN DIVERSITÉ, EN DOUBLE CANAL ET EN MONOCANAL AVEC SECOURS ACTIF

Articles

1. Domaine d'application 6

2. Introduction 6

   2.1 Dispositif de diversité 6
   2.2 Double canal et monocanal avec secours actif 8

3. Matériel pour le fonctionnement en diversité par commutation en double canal et en monocanal avec secours actif 8

   3.1 Généralités 8
   3.2 Commutation par variation du niveau d'onde pilote 10
   3.3 Commutation par variation du niveau f.i. ou f.r. 10
   3.4 Commutation par variation du niveau de bruit 12
   3.5 Commutation par variation du niveau de la c.a.g. 14
   3.6 Caractéristiques de transmission du commutateur — Isolement entres les accès — Temps de transfert — Perturbations transitoires dues à la commutation . . . 16

4. Combineurs de diversité 16

   4.1 Généralités 16
   4.2 Caractéristique S/N combiné / S/N incident 20
   4.3 Caractéristique de niveau de sortie f.i. (pour les combineurs en f.i. ou f.r. seulement) 22
   4.4 Réponse transitoire en f.i. (pour les combineurs en f.i. ou f.r. seulement) 24
   4.5 Caractéristiques de transmission (pour les combineurs en f.i. ou f.r. seulement) 24

FIGURES 29

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 SIX — DIVERSITY, TWIN-PATH AND HOT STAND-BY EQUIPMENT

Clause

1. Scope 7

2. Introduction 7

2.1 Diversity systems 7
2.2 Twin-path and hot stand-by systems 9

3. Switching diversity, twin-path and hot stand-by equipment 9

3.1 General considerations 9
3.2 Switching due to pilot level changes 11
3.3 Switching due to i.f. or r.f. level changes 11
3.4 Switching due to noise level changes 13
3.5 Switching due to a.g.c. level changes 15
3.6 Transmission characteristics of the switch—Isolation between ports—Transfer time—Switching transients 17

4. Combining diversity equipment 17

4.1 General considerations 17
4.2 S/N ratio function 21
4.3 I.F. output level function (for i.f. or r.f. combiners only) 23

4.4 I.F. transient response (for i.f. or r.f. combiners only) 25
4.5 Transmission characteristics (for i.f. or r.f. combiners only) 25

FIGURES 29

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

MÉTHODES DE MESURE APPLICABLES AU MATÉRIEL UTILISÉ DANS LES FAISCEAUX HERTZIENS TERRESTRES

Deuxième partie: Mesures sur les sous-ensembles
Section six — Matériel pour le fonctionnement en diversité, en double canal et en monocanal avec secours actif

PRÉAMBULE

1) Les décisions ou accords officiels de la C E I 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 C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la C E I, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la C E I 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 12E: Systèmes pour hyperfréquences, du Comité d'Etudes nº 12 de la C E I: Radiocommunications.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
12E(BC)82	12E(BC)102

Pour de plus amples renseignements, consulter le rapport de vote mentionné dans le tableau ci-dessus.

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

METHODS OF MEASUREMENT FOR EQUIPMENT USED IN TERRESTRIAL RADIO-RELAY SYSTEMS

Part 2: Measurements for sub-systems Section Six — Diversity, twin-path and hot stand-by equipment

FOREWORD

1) The formal decisions or agreements of the I E C 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 I E C expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the I E C recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the I E C 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 12E: Microwave Systems, of I E C Technical Committee No. 12: Radiocommunications.

The text of this standard is based upon the following documents:

Six Months' Rule	Report on Voting
12E(CO)82	12E(CO)102

Further information can be found in the Report on Voting indicated in the table above.

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

MÉTHODES DE MESURE APPLICABLES AU MATÉRIEL UTILISÉ DANS LES FAISCEAUX HERTZIENS TERRESTRES

Deuxième partie: Mesures sur les sous-ensembles

SECTION SIX — MATÉRIEL POUR LE FONCTIONNEMENT EN DIVERSITÉ, EN DOUBLE CANAL ET EN MONOCANAL AVEC SECOURS ACTIF

1. Domaine d'application

Cette section traite principalement des mesures sur le matériel nécessaire pour utiliser deux ou plusieurs récepteurs radioélectriques d'une station de faisceaux hertziens dans un fonctionnement en diversité de réception. Pour les besoins de cette section, il est supposé que ce matériel de diversité comprend le circuit de commutation et/ou de combinaison des canaux, mais qu'il ne comprend pas les équipements propres à chacun de ces canaux, à savoir: émetteurs, récepteurs, modulateurs, démodulateurs, etc., bien que ces équipements puissent également être impliqués dans les mesures.

En plus des mesures sur le matériel de diversité, cette section traitera aussi des mesures sur les matériels pour le fonctionnement en double canal et pour le fonctionnement monocanal avec secours actif. Ces dernières ne sont pas décrites dans la deuxième partie, section deux de cette publication: Matériel de commutation sur canal de secours. Toutefois, pour les mesures concernant les propriétés des commutateurs et les processus de commutation qui s'appliquent également à la présente section, on renverra à la deuxième partie, section deux.

2. Introduction

La disponibilité d'un faisceau hertzien dépend des conditions de propagation et de la fiabilité du matériel lui-même. Le premier aspect est traité au paragraphe 2.1 et le second est pris en considération au paragraphe 2.2.

2.1 *Dispositif de diversité*

La diversité de réception est fondée sur le fait que les signaux radioélectriques arrivant au lieu de réception par des trajets différents ou/et sur des fréquences différentes, peuvent avoir des niveaux et des phases partiellement décorrélés. En conséquence, on peut diminuer les effets des évanouissements par des méthodes appropriées de commutation ou de combinaison des signaux reçus.

Dans la majorité des applications dans les faisceaux hertziens en visibilité directe, on utilise deux trajets et/ou deux fréquences. Les canaux fonctionnant en diversité sont alimentés simultanément par le même signal en bande de base. A l'extrémité de la section de diversité, on opère un choix. Deux signaux ayant des rapports signal à bruit différents (S/N) sont disponibles à l'extrémité de réception et l'on emploie, soit un commutateur automatique choisissant le signal de sortie ayant le meilleur rapport S/N, soit un combineur associant les deux signaux de sortie en vue d'obtenir une amélioration du S/N.

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

METHODS OF MEASUREMENT FOR EQUIPMENT USED IN TERRESTRIAL RADIO-RELAY SYSTEMS

Part 2: Measurements for sub-systems

SECTION SIX — DIVERSITY, TWIN-PATH AND HOT STAND-BY EQUIPMENT

1. Scope

This section deals primarily with measurements on diversity equipment used for making two or more receivers at a radio-relay station suitable for diversity reception. For the purpose of this section, diversity equipment is assumed to comprise the circuit for switching and/or combining the diversity channels, excluding the diversity channel equipment itself i.e. transmitters, receivers, modulators, demodulators, etc., although these may also be involved in the measurements.

In addition to measurements on diversity equipment, measurements on twin-path and hot stand-by equipment which are not treated in Part 2, Section Two of this publication: Stand-by Channel Switching Equipment, will also be considered in this section. However, measurements related to the properties of the switch and of the switching process, which are applicable equally to stand-by channel switching equipment and to diversity, twin-path and hot stand-by equipment, will be covered by reference to Part 2, Section Two.

2. Introduction

The availability of a radio-relay link may be influenced, among other factors, by the propagation conditions and the reliability of the equipment itself. The first aspect is dealt with in Sub-clause 2.1 and the second in Sub-clause 2.2.

2.1 *Diversity systems*

Diversity reception is based upon the fact that radio signals arriving at the reception site over separate paths and/or frequencies may have partially uncorrelated levels and phases; therefore, the effects of fading may be decreased by suitable switching or combining methods.

In many applications in line-of-sight systems, two paths and/or frequencies are used. Diversity channels are fed simultaneously by the same baseband signal, selection being accomplished at the end of the diversity section. Two signals with different signal-to-noise (S/N) ratios are thus available at the receiving end, and either an automatic switch is used to select the output signal having a better S/N ratio, or a combiner is employed to combine the two output signals in order to achieve an improvement in the S/N ratio.

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

On emploie généralement les types suivants de diversité:

Diversité de fréquence: ce dispositif utilise la différence entre des fréquences porteuses. On emploie des antennes communes aussi bien pour l'émission que pour la réception. Pour des différences en fréquence aussi faibles que 1% ou 2%, on dispose néanmoins de caractéristiques d'évanouissements notablement décorrélées pour des canaux en hyperfréquences. La diversité de fréquence est principalement employée pour réduire l'effet des évanouissements sélectifs dus à la propagation par chemins multiples.

Diversité d'espace et diversité angulaire: une seule antenne d'émission correspond à deux ou plusieurs antennes de réception. La diversité d'espace est essentiellement utilisée lorsqu'une réflexion rend le champ rapidement variable avec la hauteur au-dessus du sol. Les antennes de réception sont donc placées l'une au-dessus de l'autre. La diversité angulaire peut être utilisée dans les liaisons par diffusion troposphérique. Les antennes de réception sont pointées dans des directions légèrement différentes. Ce cas toutefois n'est pas examiné ici.

Diversité d'acheminement: les trajets de diversité suivent des routes différentes, chacune comprenant deux ou plusieurs bonds radioélectriques. De tels systèmes sont principalement prévus pour les fréquences supérieures à 10 GHz afin d'améliorer le rapport S/N pendant les fortes chutes de pluie.

2.2 *Double canal et monocanal avec secours actif*

Les dispositifs pour fonctionner en double canal radioélectrique ou en monocanal avec secours actif, en contraste avec les dispositifs de diversité, ont pour but de réduire les effets des défaillances des équipements plutôt que ceux des évanouissements. Ils opèrent la commutation sur un équipement de secours et sont similaires aux dispositifs de diversité en fréquence en ce sens que des matériels d'émission et de réception distincts pour le fonctionnement normal et en secours sont utilisés. Cependant, dans les systèmes à double canal, la différence de fréquence peut être inférieure à 1% et dans les systèmes monocanal avec secours actif la même fréquence est utilisée pour les deux canaux. Dans ces derniers, la commutation est effectuée non seulement à l'extrémité de réception, mais encore à chaque émetteur et récepteur du faisceau hertzien.

3. Matériel pour le fonctionnement en diversité par commutation, en double canal et en monocanal avec secours actif

3.1 *Généralités*

La figure 1*a*, page 29, représente le diagramme simplifié d'un matériel de commutation en bande de base qui peut être employé dans les dispositifs de diversité, dans les dispositifs en double canal et dans les dispositifs monocanal avec secours actif. La commutation est commandée par les tensions de sortie du détecteur d'onde pilote et du détecteur de bruit ou par les niveaux de la c.a.g.

La figure 2*a*, page 30, représente le diagramme simplifié d'un matériel de commutation en fréquence intermédiaire (f.i.) qui peut être employé pour les mêmes dispositifs. En plus du détecteur de bruit et du détecteur d'onde pilote, on peut aussi utiliser un détecteur f.i. à réponse rapide dans le matériel de commutation f.i. Les liaisons en traits interrompus sont facultatives, le détecteur de bruit pouvant être remplacé par le détecteur de la c.a.g. du récepteur hyperfréquences. Dans ce dernier cas, le matériel de commutation f.i. doit toujours être traité en conjonction avec le récepteur.

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

The following types of diversity systems are in general use:

Frequency diversity systems: this diversity arrangement uses different r.f. channels and common aerials which are used for both transmission and reception. A frequency difference as low as 1% or 2% yields substantially uncorrelated fading characteristics for channels in the microwave range. Frequency diversity is used primarily to diminish the effect of fading caused by multipath propagation.

Space diversity and angle diversity systems: a single transmitting aerial and two or more receiving aerials are used. Space diversity is primarily applied if reflection makes the field-strength height dependent, therefore the receiving aerials are placed one above the other. Angle diversity may be applied in tropospheric scatter reception, with the receiving aerials pointed in slightly different directions, but is not considered here.

Route diversity systems: the diversity paths follow different geographical routes, each involving two or more radio hops. Such systems are intended primarily for the frequency ranges above 10 GHz in order to reduce the effect of heavy rainfall upon the S/N ratio.

2.2 *Twin-path and hot stand-by systems*

In contrast with diversity systems, twin-path and hot stand-by systems are intended for reducing the effect of equipment failure, rather than the effect of fading, by switching over to a spare equipment and are similar to the frequency diversity system in as much as separate transmitting and receiving equipment are used. However, in twin-path systems, the frequency difference may be lower than 1% and in hot stand-by systems the same frequency is used for the two channels. In the latter system, switching is carried out not only at the receiving end but also at each transmitter and receiver of the radio-relay link.

3. Switching diversity, twin-path and hot stand-by equipment

3.1 *General considerations*

Figure 1*a*, page 29, shows a simplified block diagram of a baseband switching equipment which may be applied in diversity systems, twin-path systems and in the receiving part of hot stand-by systems. Switching is actuated by pilot-detector and noise-detector or a.g.c. voltages.

Figure 2*a*, page 30, shows a simplified block diagram of an i.f. switching equipment which may be applied to diversity systems, twin-path systems and in the receiver part of hot stand-by systems. In addition to the pilot and noise detectors, an i.f. detector with a fast response time may also be used in the i.f. switching equipment. The branches shown by broken lines are optional; the noise detector may be replaced by the a.g.c. detector of the r.f. receiver. For an a.g.c.-operated switch, the i.f. switching equipment should always be treated in conjunction with the r.f. receiver.

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

La figure 3*a*, page 31, représente le diagramme simplifié d'un matériel de commutation aux fréquences radioélectriques qui peut être employé dans les parties émission des dispositifs monocanal avec secours actif. La commutation est commandée par la tension de sortie du détecteur aux fréquences radioélectriques (f.r.).

Dans tous les matériels de commutation, les tensions des détecteurs sont délivrées à un circuit logique qui génère le signal de commande du commutateur à partir des tensions incidentes. Tous les détecteurs sont normalement équipés de voyants d'alarme qui indiquent un changement des conditions «normales» aux conditions «anormales». Les commutateurs à deux positions sont normalement équipés de voyants indiquant la position occupée par le commutateur.

Note. — Dans la plupart des matériels de commutation à deux canaux, le commutateur garde sa position même si les conditions normales sont rétablies dans le canal ayant eu une défaillance. Cela a pour but d'éviter des commutations inutiles. Les méthodes de mesure qui suivent sont applicables à ces types de matériels «sans retour à la position initiale».

La commutation d'un canal à un autre est provoquée par un changement de niveau pilote, de niveau de bruit, de niveau f.i., de niveau f.r. ou de niveau de la c.a.g. Ces niveaux sont mesurés au moyen des dispositifs de mesure des figures 1*b*, 2*b* et 3*b*, pages 29, 30 et 31, mettant en jeu le matériel de commutation et des affaiblisseurs additionnels de niveau pilote, de niveau f.i. ou f.r. permettant de simuler des variations des conditions de propagation ou des défaillances des matériels. Les niveaux requis de pilote, en f.i. ou f.r., sont obtenus en réglant ces affaiblisseurs. Les niveaux de bruit sont mesurés au moyen d'un récepteur de bruit blanc raccordé à la sortie du matériel de commutation (directement si ce matériel est en bande de base, à travers un démodulateur de mesure s'il est en f.i.). Les générateurs de pilote, s'il y en a, sont mis hors circuit. Les filtres coupe-bande à la fréquence pilote sont court-circuités s'il y a lieu. On utilise un générateur extérieur d'onde pilote pour fournir un signal pilote de niveau nominal aux deux canaux.

Notes 1. — Toutes les mesures doivent être effectuées pour plusieurs réglages spécifiés des commandes prévues pour ajuster le niveau de commutation.

2. — On ne doit pas utiliser d'atténuateurs à plots afin d'éviter des interruptions momentanées du signal.

3.2. *Commutation par variation du niveau d'onde pilote*

Les variations du niveau d'onde pilote sont détectées par les détecteurs d'onde pilote dans les matériels de commutation en f.i. ou en bande de base des figures 1*a* et 2*a*, pages 29 et 30. Deux niveaux déterminés qui peuvent provoquer la commutation — le niveau de déclenchement et le niveau de rétablissement — doivent être mesurés. Pour les définitions et les méthodes de mesure de ces niveaux, se reporter à la deuxième partie, section deux de cette publication. Les mesures décrites doivent être exécutées séparément pour les détecteurs de pilote dans chaque canal. Au cours de ces mesures, la réalisation effective des commutations, lorsque les niveaux de déclenchement ou de rétablissement sont atteints, doit être vérifiée.

3.3 *Commutation par variation du niveau f.i. ou f.r.*

3.3.1 *Définition et considérations générales*

Les variations de niveau f.i. ou f.r. sont détectées par les détecteurs f.i./f.r. utilisés dans les matériels de commutation en f.i. ou f.r. des figures 2*a* et 3*a*. Deux niveaux déterminés, qui peuvent provoquer la commutation — le niveau de déclenchement et le niveau de rétablissement — doivent être mesurés. Le niveau de déclenchement d'un détecteur f.i. ou f.r. est le niveau f.i./f.r. d'entrée auquel le détecteur déclenche et indique un changement d'état de la situation «normale» à une situation «anormale». Ce niveau est normalement réglable dans un domaine spécifié. Le niveau de rétablissement est le niveau auquel le détecteur f.i./f.r. indique un changement d'état d'une situation «anormale» à la situation «normale».

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

Figure 3*a*, page 31, shows a simplified block diagram of an r.f. switching equipment which may be applied to the transmit part of hot stand-by systems. Switching is actuated by r.f. detector voltages.

In all switching equipment, detector voltages are fed to a logic circuit which generates a switch-drive signal from the incoming voltages. All detectors are normally equipped with alarm lamps which indicate a change of condition from "normal" to "abnormal". The two-position switches are normally equipped with lamps indicating the switch position.

Note. — In most two-channel switching equipment, in order to avoid unnecessary switching, the switch retains its last position even if the original conditions in the failed channel are restored. The measurement methods which follow are applicable to such "no switchback" type systems.

Switch-over from one channel to another is initiated by a change of pilot level, noise level, i.f. level, r.f. level or a.g.c. level. These levels are measured by using the arrangements shown in Figures 1*b*, 2*b* and 3*b*, pages 29, 30, and 31, involving the switching equipment under test and additional pilot-level, i.f. and r.f. attenuators for simulating propagation conditions or equipment failure. The required pilot i.f. or r.f. levels are obtained by setting these attenuators, and noise levels are measured by a white-noise receiver connected to the output of the switching equipment (directly if it is baseband equipment, or via an i.f. measurement demodulator if it is i.f. equipment). The operational pilot generators, if present, are disabled, pilot band-stop filters, if used, are by-passed, and an external pilot generator is used to provide a pilot signal of nominal level for both channels.

Notes 1. — All measurements should be made for several specified settings of the equipment controls provided for switch-over level adjustment.

2. — Step attenuators should not be used in order to avoid momentary interruption of the signal

3.2. *Switching due to pilot level changes*

Pilot level changes are sensed by the pilot detectors in the baseband and i.f. switching equipment shown in Figures 1*a* and 2*a*, pages 29 and 30. Two specific levels which may initiate switching—the operate and recovery levels—need to be measured. For the definition and method of measurement of these levels, see Part 2, Section Two of this publication. The measurements described should be carried out separately for the pilot detectors in each channel. Whilst carrying out these measurements, the correct switch-over operation when reaching the operate and recovery level should be verified.

3.3 *Switching due to i.f. or r.f. level changes*

3.3.1 *Definition and general considerations*

I.F./R.F. level changes are sensed by the i.f./r.f. detectors used in the i.f./r.f. switching equipment shown in Figures 2*a* and 3*a*. Two specific levels which may initiate switching—the operate and recovery levels—need to be measured. The operate level of an i.f. or r.f. detector is that level of i.f./r.f. input signal at which the detector operates and indicates a change of condition from "normal" to "abnormal". This level is normally adjustable over a specified range. The recovery level is that level at which the i.f./r.f. detector indicates a change of condition from "abnormal" to "normal".

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

Ce niveau est spécifié comme étant de X dB au-dessus du niveau de déclenchement et, dans certains cas, X est ajustable à diverses valeurs.

3.3.2 *Méthode de mesure*

Les dispositifs pour la mesure des niveaux des détecteurs f.i./f.r. d'un matériel de commutation f.i./f.r. sont indiqués aux figures 2*b* et 3*b*, pages 30 et 31. Dans le cas des mesures de niveau f.i. (figure 2*b*) et f.r. (figure 3*b*), les affaiblisseurs F.R. 1 et F.R. 2 sont réglés pour obtenir les niveaux f.r. nominaux soit aux entrées des récepteurs (voir figure 2*b*), soit à l'entrée du dispositif de commutation (voir figure 3*b*). Dans le cas de commutation basée sur la variation du niveau f.i. (figure 2*b*), les affaiblisseurs F.I. 1 et F.I. 2 sont d'abord réglés pour l'affaiblissement nul, correspondant aux niveaux f.i. nominaux dans chacun des deux canaux à l'entrée du commutateur. Ces niveaux f.i. sont mesurés en utilisant les méthodes décrites dans la première partie, section trois de cette publication. Dans le cas de commutation par variation de niveaux f.r., les niveaux sont mesurés à l'entrée du dispositif de commutation en appliquant les méthodes décrites dans la première partie, section deux de cette publication.

Les niveaux du détecteur du canal 1 sont alors mesurés en augmentant l'affaiblissement de F.I.1 (commutation par variation du niveau f.i. (figure 2*b*)) ou bien l'affaiblissement de F.R. 1 (commutation par variation du niveau f.r. (figure 3*b*)) jusqu'à ce que le détecteur déclenche, puis en réduisant l'affaiblissement jusqu'à ce que le détecteur rétablisse en indiquant une situation à nouveau normale. Les mesures sont obtenues à partir des mesures du réglage initial ci-dessus, au moyen de l'étalonnage de l'affaiblisseur impliqué. La même procédure est répétée pour le détecteur du canal 2.

Pendant l'exécution de ces mesures on vérifiera la réalisation effective des commutations lorsque les niveaux de déclenchement ou de rétablissement sont atteints.

Note. — Dans beaucoup de cas, les coupleurs et les détecteurs indiqués sur la figure 3*a*, page 31, comme faisant partie du matériel de commutation aux fréquences radioélectriques sont, en réalité, compris dans les émetteurs. Dans de tels cas, il est indispensable que l'émetteur fasse partie du dispositif de mesure.

3.3.3 *Présentation des résultats*

On présentera un tableau des niveaux de déclenchement et de rétablissement et on confirmera que le fonctionnement correct de la commutation a été vérifié.

3.3.4 *Détail à spécifier*

Lorsque ces mesures sont exigées, les points suivants doivent être inclus dans le cahier des charges du matériel:

a) le domaine exigé pour les niveaux de déclenchement (par exemple de −8 dB à −4 dB par rapport au niveau nominal);

b) le domaine pour les niveaux de rétablissement (par exemple de 1 dB à 3 dB au-dessus du niveau de déclenchement).

3.4 *Commutation par variation du niveau de bruit*

3.4.1 *Considérations générales*

Les variations du niveau de bruit sont détectées par les détecteurs de bruit des matériels de commutation en bande de base ou en f.i. des figures 1*a* et 2*a*, pages 29 et 30.

Les niveaux de déclenchement et de rétablissement des détecteurs de bruit des canaux 1 et 2 et la différence des niveaux de bruit entre les deux canaux peuvent être utilisés comme critères de commutation. Pour la définition et la méthode de mesure des niveaux de déclenchement et de rétablissement, on se reportera à la deuxième partie, section deux de cette publication.

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

This level is specified as being X dB above the operate level and, in some cases, X is adjustable.

3.3.2 *Method of measurement*

The arrangements for measuring the i.f./r.f. detector levels in i.f./r.f. switching equipment are shown in Figures 2*b* and 3*b*, pages 30 and 31. In the case of i.f. level measurements (Figure 2*b*) and r.f. level measurements (Figure 3*b*), the attenuators R.F. 1 and R.F. 2 are adjusted to obtain the nominal r.f. levels, either at the receiver inputs (see Figure 2*b*) or at the switching device input (see Figure 3*b*). In the case of switching by varying the i.f. level (Figure 2*b*), the attenuators I.F. 1 and I.F. 2 are first adjusted to give zero attenuation, corresponding to the nominal i.f. levels in both input channels to the switching device. These i.f. levels are measured by the methods described in Part 1, Section Three of this publication. In the case of switching by variation of the r.f. levels, the levels are measured at the switching device input by the methods described in Part 1, Section Two of this publication.

The Channel 1 detector levels are then measured by increasing the attenuation of I.F. 1 (for switching by variation of i.f. level (Figure 2*b*)), or the attenuation of R.F. 1 (for switching by variation of r.f. level (Figure 3*b*)) until the detector triggers, and then reducing the attenuation until the detector indicates a normal situation again. The measurements are obtained starting from the initial measurement mentioned above by calibrating the attenuator concerned. The same procedure is then repeated for the Channel 2 detector.

Whilst carrying out these measurements, the correct switch-over operation when reaching the operate and recovery level is verified.

Note. — In many cases, the couplers and detectors shown as parts of the r.f. switching equipment in Figure 3*a*, page 31, are included in the transmitters. In such cases, it is necessary that the transmitters form part of the test arrangement.

3.3.3 *Presentation of results*

The operate and recovery levels should be tabulated and it should be confirmed that correct switch-over operation occurred.

3.3.4 *Details to be specified*

The following items should be included, as required, in the detailed equipment specification:

a) the range of operate levels required (e.g. −8 dB to −4 dB relative to nominal level);

b) the range of recovery levels required (e.g. 1 dB to 3 dB above operate level).

3.4 *Switching due to noise level changes*

3.4.1 *General considerations*

Noise level changes are sensed by the noise detectors in the baseband/i.f. switching equipments shown in Figure 1*a* and 2*a*, pages 29 and 30.

The operate and recovery levels of the noise detectors in Channels 1 and 2 and the noise level difference between the two channels may be used as switching criteria. For definition and method of measurement of the operate and recovery levels, see Part 2, Section Two of this publication.

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

Les mesures décrites doivent être effectuées séparément pour les détecteurs de bruit de chacun des deux canaux. Pendant l'exécution des mesures, on vérifiera la réalisation effective de la commutation lorsque les niveaux de déclenchement ou de rétablissement sont atteints.

Quand la différence des niveaux de bruit entre les canaux est utilisée pour le déclenchement de la commutation, on la mesure en appliquant la méthode décrite ci-après.

3.4.2 *Méthode de mesure*

Les dispositifs de mesure de la différence de niveau de bruit entre les deux canaux, qui provoque la commutation, sont illustrés aux figures 1*b* et 2*b*, pages 29 et 30. Les affaiblisseurs F.R. 1 et F.R. 2 sont d'abord ajustés pour obtenir les niveaux d'entrée nominaux. La position du commutateur, sur le canal 1 par exemple, est notée. Le niveau de bruit dans le canal 1 est alors augmenté en augmentant l'affaiblissement introduit par F.R. 1 jusqu'à ce que la commutation sur le canal 2 se produise. Puis, le niveau de bruit dans le canal 2 est augmenté en augmentant l'affaiblissement de F.R. 2 jusqu'à ce que le retour sur le canal 1 se produise. La lecture du niveau de bruit au récepteur de bruit blanc est notée pour les réglages initiaux des affaiblisseurs et après chaque commutation. La procédure consistant à accroître alternativement l'affaiblissement de F.R.1 et F.R. 2 est poursuivie jusqu'à ce que le niveau de bruit le plus élevé spécifié pour le fonctionnement en diversité soit atteint.

3.4.3 *Présentation des résultats*

Les valeurs de la puissance initiale de bruit et des puissances de bruit après chaque commutation sont présentées dans un tableau avec les valeurs en décibels des différences entre les niveaux de bruit consécutifs.

3.4.4 *Détails à spécifier*

Lorsque ces mesures sont exigées, les points suivants doivent être inclus dans le cahier des charges du matériel et rappelés dans la présentation des résultats:

a) domaine des puissances de bruit exigé pour le fonctionnement en diversité (par exemple de −65 dBm0p à −30 dBm0p);

b) domaine exigé pour la différence de niveau de bruit minimale en sortie, déclenchant la commutation (par exemple de 4 dB à 10 dB);

c) fréquence de mesure du récepteur de bruit blanc;

d) caractéristique de préaccentuation.

3.5 *Commutation par variation du niveau de la c.a.g.*

3.5.1 *Méthode de mesure*

Les variations du niveau de la c.a.g. sont détectées par les détecteurs de c.a.g. utilisés dans les récepteurs radioélectriques précédant le matériel de commutation en f.i. de la figure 2*a*, page 30. Si les détecteurs de la c.a.g. commandent le matériel de commutation en f.i., il est nécessaire de mesurer la différence de niveau aux fréquences radioélectriques entre les deux canaux qui provoque la commutation. On utilisera le dispositif de mesure de la figure 2*b*.

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

The measurements described should be carried out separately for the noise detectors of both channels. Whilst carrying out these measurements, the correct switch-over operation when reaching the operate and recovery levels should be verified.

When the noise level difference between the two channels is used to initiate switching, it is measured by the following method.

3.4.2 *Method of measurement*

The arrangements for measuring the noise-level difference between the two channels initiating switching are shown in Figures 1*b* and 2*b*, pages 29 and 30. Attenuators R.F. 1 and R.F. 2 are first adjusted to obtain nominal receiver input levels, and the position of the switch, say Channel 1, is noted. Then the noise level in Channel 1 is increased by increasing the attenuation of R.F. 1 until switch-over to Channel 2 occurs. Next, the noise level in Channel 2 is increased by increasing the attenuation of R.F. 2 until switch-back to Channel 1 occurs. The white-noise receiver noise level reading is noted at the initial attenuator settings and after each switching operation. This procedure of increasing alternately the attenuation of R.F. 1 and R.F. 2 is continued until the highest noise level specified for diversity operation is reached.

3.4.3 *Presentation of results*

The values of the initial noise power and of the noise powers after each switch-over together with the values in decibels of the difference between consecutive noise powers should be tabulated.

3.4.4 *Details to be specified*

The following items should be included, as required, in the detailed equipment specification:

a) output noise power level range for which diversity operation is required (e.g. −65 dBm0p to −30 dBm0p);

b) required range of minimum output noise power level difference initiating switch-over (e.g. 4 dB to 10 dB);

c) white-noise receiver measuring frequency;

d) emphasis characteristic.

3.5 *Switching due to a.g.c. level changes*

3.5.1 *Method of measurement*

A.G.C. level changes are sensed by the a.g.c. detectors used in the r.f. receivers preceding the i.f. diversity switching equipment shown in Figure 2*a*, page 30. If a.g.c. detectors are used for controlling i.f. diversity switching equipment, it is necessary to measure the r.f. input level difference between the two channels initiating switching in accordance with the test arrangement shown in Figure 2*b*.

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

Les affaiblisseurs F.R.1 et F.R. 2 sont d'abord réglés pour obtenir les niveaux nominaux à l'entrée des récepteurs. La position du commutateur, sur le canal 1 par exemple, est notée. Puis, le niveau f.r. à l'entrée du canal 1 est diminué en augmentant l'affaiblissement introduit par F.R. 1 jusqu'à provoquer la commutation sur le canal 2. Ensuite, le niveau à l'entrée du canal 2 est abaissé en augmentant l'affaiblissement de F.R. 2 jusqu'au retour sur le canal 1. Les positions initiales des affaiblisseurs et les positions après chaque commutation sont notées. Cette procédure, consistant à accroître alternativement l'affaiblissement de F.R. 1 et de F.R. 2, est poursuivie jusqu'à atteindre le niveau le plus bas à l'entrée d'un récepteur, spécifié pour le fonctionnement en diversité.

3.5.2 *Présentation des résultats*

On présentera dans un tableau les valeurs des affaiblissements initiaux introduits par les affaiblisseurs, ainsi que leurs valeurs après chaque commutation, exprimées en décibels à partir des valeurs correspondant au niveau nominal à l'entrée du récepteur. On présentera dans le même tableau les différences en décibels entre deux réglages consécutifs pour chaque affaiblisseur.

3.5.3 *Détails à spécifier*

Lorsque ces mesures sont exigées, les points suivants doivent être inclus dans le cahier des charges du matériel:

a) niveau nominal à l'entrée des récepteurs (par exemple −30 dBm);

b) domaine pour les niveaux d'entrée dans lequel le fonctionnement en diversité est exigé (par exemple +5 dB à −35 dB par rapport à la valeur nominale);

c) domaine exigé pour la différence minimale de niveau d'entrée entre les récepteurs déclenchant la commutation (par exemple 4 dB à 6 dB).

3.6 *Caractéristiques de transmission du commutateur — Isolement entre les accès — Temps de transfert — Perturbations transitoires dues à la commutation*

Se reporter à la deuxième partie, section deux de cette publication: Matériel de commutation sur canal de secours.

4. Combineur de diversité

4.1 *Généralités*

Pour tous les types de diversité, la combinaison peut être effectuée en fréquence intermédiaire ou en bande de base, après conversion dans les récepteurs hyperfréquences. Dans le cas de la diversité d'espace, les deux signaux étant à la même fréquence radioélectrique, on peut aussi opérer la combinaison en f.r., le combineur étant alors suivi d'un seul récepteur hyperfréquence. Le combineur comprend le circuit de combinaison proprement dit et, pour les combineurs en f.i. ou en f.r. un circuit de commande de phase, sous une forme quelconque, afin de fournir des signaux en phase aux accès du circuit de combinaison.

La figure 4, pages 32 et 33, montre des diagrammes simplifiés de combineurs. Dans le combineur f.r. de la figure 4*a*, la mise en phase est réalisée au moyen d'un déphaseur f.r. commandé par un servomoteur et d'un modulateur de phase. Ils sont respectivement introduits dans l'un et l'autre des trajets aux fréquences radioélectriques, le signal de modulation en phase étant produit par un oscillateur basse fréquence. La profondeur de modulation en amplitude du signal f.i. combiné en sortie du récepteur dépend de la différence

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

Attenuators R.F. 1 and R.F. 2 are first adjusted to obtain nominal receiver input levels, and the position of the switch, say Channel 1, is noted. Then the r.f. input level in Channel 1 is decreased by increasing the attenuation of R.F. 1 until switch-over to Channel 2 occurs. Next, the r.f. input level in Channel 2 is decreased by increasing the attenuation of R.F. 2 until switch-back to Channel 1 occurs. The initial attenuator settings and the settings after each switch-over are noted. This procedure of increasing alternately the attenuation of R.F. 1 and R.F. 2 is continued until the lowest receiver input level specified for diversity operation is reached.

3.5.2 *Presentation of results*

The values of the initial levels and the values after each switch-over, both expressed in decibels relative to nominal receiver input level, together with the values in decibels of the difference between consecutive settings, should be tabulated.

3.5.3 *Details to be specified*

The following items should be included, as required, in the detailed equipment specification:

a) nominal input level of the receivers (e.g. −30 dBm);

b) receiver input level range for which diversity operation is required (e.g. +5 dB to −35 dB relative to nominal value);

c) required range of minimum receiver input level difference initiating switch-over (e.g. 4 dB to 6 dB).

3.6 *Transmission characteristics of the switch—Isolation between ports—Transfer time—Switching transients*

See Part 2, Section Two of this publication: Stand-by Channel Switching Equipment.

4. Combining diversity equipment

4.1 *General considerations*

For any diversity system, combining may take place at either i.f. or baseband following two microwave receivers. In the case of a space diversity system when the two input signals are of the same radio frequency, combining may also take place at r.f. and the r.f. combiner is followed by a single microwave receiver. The combining equipment comprises the combiner itself and, for i.f. and r.f. combiners, some form of phase-control circuit to provide equal-phase signals at the combiner input ports.

Figure 4, pages 32 and 33, shows simplified block-diagrams of combining equipment used in diversity systems. In the r.f. combining equipment, shown in Figure 4*a*, r.f. phase control is achieved by means of a servo-motor-driven r.f. phase-shifter and a phase modulator inserted in one of the r.f. paths and modulated by a low-frequency oscillator. The a.m. depth of the combined i.f. output signal is dependent upon the phase difference between the two r.f. signals, and an i.f. envelope detector is used to provide the phase-control signal for the servo-motor.

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

de phase entre les deux signaux f.r. Un détecteur d'enveloppe est utilisé pour récupérer le signal de commande du servomoteur. Dans les combineurs en f.i. des figures 4*b* et 4*c*, pages 32 et 33, la mise en phase est réalisée au moyen d'un déphaseur en f.r. introduit entre la sortie de l'oscillateur local commun aux deux récepteurs et l'un des mélangeurs, ou bien au moyen d'un déphaseur f.i. introduit entre l'une des sorties f.i. et le détecteur de phase f.i., ou encore, dans le cas des oscillateurs locaux séparés, au moyen d'une C.A.F. sur l'un des oscillateurs locaux.

La commande des déphaseurs ou de la C.A.F. est obtenue en sortie d'un détecteur de phase f.i. qui compare les signaux f.i. à l'entrée du dispositif de combinaison. Dans le combineur en bande de base de la figure 4*d*, seul le dispositif de combinaison est utilisé, aucune poursuite en phase n'étant, en général, nécessaire (cependant, on peut avoir besoin d'une certaine égalisation en phase).

Trois types de combineurs peuvent être employés, pour lesquels l'amélioration du S/N, appelée parfois «gain de diversité», est donnée à la figure 5, page 34. Ils opèrent comme suit:

— Dans le combineur à niveaux égaux, principalement employé en bande de base, les signaux des deux canaux sont combinés à niveau égal, ce qui produit une amélioration du S/N seulement dans un domaine limité pour la différence (en décibels) entre les rapports S/N. Le canal présentant le S/N le plus faible est donc retiré de la combinaison lorsque la différence entre les S/N est d'environ 5 dB.

— Dans le combineur à addition linéaire, utilisé principalement aux fréquences radioélectriques ou dans le combineur à gain égal principalement employé en f.i., les signaux sont combinés en conservant leur différence de niveau originale (c'est-à-dire avant les circuits commandés par la c.a.g.). Il en résulte un rapport S/N supérieur à celui obtenu avec le type à niveau égal, mais, encore dans ce cas, une amélioration du S/N n'est obtenue que dans un domaine limité des différences (en décibels) entre les S/N incidents. Bien qu'une petite dégradation du S/N au-dessus d'une différence de 7,66 dB en résulte, on ne retire généralement pas le signal ayant le S/N le plus bas de la combinaison, en raison de la complexité du matériel de commutation et du bénéfice limité que l'on pourrait en obtenir.

— Dans le combineur à gain maximal, utilisé surtout en f.i. ou en bande de base, les signaux sont combinés à des niveaux proportionnels à leurs S/N respectifs. Cela produit une amélioration du S/N quelle que soit la différence entre les S/N incidents. Une commutation additionnelle des canaux est, en conséquence, inutile.

Note. — Pour les combineurs f.i. ou en bande de base, les canaux sont généralement retirés de la combinaison par le jeu du détecteur d'onde pilote afin de rendre inopérant tout canal en défaut. Cette fonction de commutation peut être mesurée en conformité avec le paragraphe 3.2

Simultanément à cette commutation, il est nécessaire de rétablir le niveau de sortie en bande de base.

La caractéristique la plus importante à mesurer, pour un combineur de diversité quelconque, est le rapport signal sur bruit combiné, en sortie du combineur, en fonction du S/N dans un canal, tandis que le S/N de l'autre canal est maintenu constant. Pour un combineur f.r./f.i., on mesure le niveau de sortie f.i. en fonction du niveau et de la phase du signal d'entrée aux fréquences radioélectriques. De plus, on peut aussi mesurer la réponse transitoire f.i. consécutive à un changement brusque de phase.

Bien que la fonction S/N combiné / S/N pour un récepteur soit la caractéristique la plus importante d'un combineur, il est aussi important d'évaluer l'effet de l'introduction du combineur sur la qualité de transmission d'une liaison simulée (voir paragraphe 4.5). A ce point de vue, on doit évaluer la qualité dans diverses conditions d'opération par exemple: canaux en opération normale ou bien l'un des canaux déconnecté du combineur.

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

In the i.f. combining equipment shown in Figures 4*b* and 4*c*, pages 32 and 33, i.f. phase control is achieved by an r.f. phase-shifter inserted between the local oscillator and one of the mixers, or by an i.f. phase-shifter inserted between one of the i.f. outputs and phase detector inputs, or by a voltage-controlled local oscillator.

The control is by the output of the i.f. phase detector which compares the combiner input signals. In the baseband combining equipment shown in Figure 4*d*, only the baseband combiner itself is used as no phase control is, in general necessary (some phase equalization may be required however).

Three types of combiners may be used for which the S/N ratio improvement, (sometimes called "diversity gain") as shown in Figure 5, page 34, and which function as follows:

— In the equal signal level combiner, which is used mainly at baseband, signals are combined at equal signal levels so providing an S/N ratio improvement only in a limited range of S/N ratio difference. The channel having a lower S/N ratio is therefore switched-off above an S/N ratio difference of about 5 dB.

— In the linear adder combiner, which is used mainly at r.f. or in the equal gain combiner which is used mainly at i.f., signals are combined at their original level difference (i.e. preceding the a.g.c. circuit), so providing a higher S/N ratio than for the equal signal level type, but again improvement is only achieved within a limited S/N ratio difference range. Although there is a small loss in S/N ratio above an S/N ratio difference of 7.66 dB, the channel having the lower S/N ratio may not be switched off above this difference because of the complexity of the switching equipment and of the limited improvement obtainable.

— In the ratio squarer or maximal ratio combiner, which is used mainly at i.f. or baseband, signals are combined at levels proportional to their respective S/N ratios. This provides an S/N ratio improvement for any S/N ratio difference, so it is unnecessary to switch the channels.

Note. — For i.f. and baseband combiners, channels are usually switched by pilot detector operation in order to make a failed channel ineffective. This switching function is measured in accordance with Sub-clause 3.2.

Simultaneously with this switching, it is necessary to maintain the baseband output signal level.

The most important characteristic to be measured for any combining diversity equipment is the S/N ratio at the combiner output as a function of the S/N ratio in one channel while the S/N ratio in the other channel is held constant. For r.f./i.f. combining equipment, the i.f. output level as a function of r.f. input level and phase is measured; furthermore the i.f. transient response following an abrupt input phase change may also be measured.

Although the S/N ratio function is the most important characteristic of a combiner, it is also important to assess the effect of introducing the combiner on the transmission quality of a simulated link (see Sub-clause 4.5). In this connection, the quality should be assessed under various operating conditions for example channels in normal operation, or one channel disconnected from the combiner.

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

4.2 *Caractéristique S/N combiné / S/N incident*

4.2.1 *Méthode de mesure*

Les dispositifs de mesure de la caractéristique S/N combiné / S/N incident pour divers combineurs sont illustrés à la figure 6, page 35.

Le rapport S/N correspondant au bruit erratique continu (sans charge par du bruit blanc) est mesuré au moyen d'un récepteur de bruit blanc, directement étalonné en S/N, exprimé en décibels, comme il est expliqué dans la troisième partie, section quatre de cette publication: Mesures pour la transmission de la téléphonie multivoie à m.r.f.

La qualité du combineur est évaluée en mesurant les rapports S/N suivants:

$(S/N)_c$ = correspondant aux conditions normales de fonctionnement avec les deux entrées en opération.

$(S/N)_1$ = correspondant au canal 1 seul, canal 2 exclu.

$(S/N)_2$ = correspondant au canal 2 seul, canal 1 exclu.

Normalement, un commutateur est inclus dans un combineur f.i./bande de base pour exclure, s'il y a lieu, un des canaux. Dans le cas des combineurs f.r., l'un des accès f.r. est déconnecté et fermé sur une charge adaptée.

Les affaiblisseurs F.R. 1 et F.R. 2 sont réglés pour obtenir des niveaux d'entrée des récepteurs dans le milieu du domaine des niveaux de la c.a.g., auxquels le bruit triangulaire est prédominant et pour la condition $(S/N)_1 = (S/N)_2$. Ce rapport initial $(S/N)_0$ est pris en note.

D'abord $(S/N)_1$ est abaissé en augmentant l'affaiblissement introduit par F.R. 1 et $(S/N)_c$ comme $(S/N)_1$ sont mesurés pour divers réglages de F.R. 1. Puis, F.R. 1 est ramené à sa valeur initiale. Ensuite, $(S/N)_2$ est diminué en augmentant l'affaiblissement introduit par F.R. 2. $(S/N)_c$ et $(S/N)_2$ sont mesurés pour divers réglages de F.R. 2. Finalement, F.R. 2 est ramené à sa valeur initiale.

Dans le cas de combineurs à niveaux égaux, le canal dont les niveaux d'entrée sont modifiés est automatiquement retiré ou réintroduit dans la combinaison au cours de la procédure décrite ci-dessus. Les S/N correspondant à ces commutations seront pris en note.

Note. — En réglant F.R. 1 et F.R. 2 pour obtenir le niveau f.r. nominal à l'entrée de chaque récepteur, on vérifiera que, dans ces conditions également, $(S/N)_c$ reste voisin de $(S/N)_1$ et $(S/N)_2$ à ce niveau: cette condition doit être toujours satisfaite si l'on diminue $(S/N)_1$ ou $(S/N)_2$ en accroissant l'affaiblissement introduit par F.R. 1 ou F.R. 2.

4.2.2 *Présentation des résultats*

Les résultats seront présentés sous forme de deux courbes, en utilisant les échelles suivantes:

En abscisse: $(S/N)_0 - (S/N)_1$ en décibels, lorsque l'on fait varier $(S/N)_1$.
$(S/N)_0 - (S/N)_2$ en décibels, lorsque l'on fait varier $(S/N)_2$.

En ordonnée: $(S/N)_c - (S/N)_0$ en décibels.

Pour les combineurs à niveaux égaux, les points correspondant aux commutations de retrait ou de réintroduction dans la combinaison seront indiqués sur l'échelle horizontale des abscisses.

La grandeur portée sur l'échelle des ordonnées est parfois appelée «gain de diversité».

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

4.2 *S/N ratio function*

4.2.1 *Method of measurement*

The arrangements for measuring the S/N ratio function of diversity combining equipment are shown in Figure 6, page 35.

The S/N ratio corresponding to the basic noise (i.e. without noise loading) is measured by means of white-noise receiver, calibrated directly in S/N ratio in decibels, as explained in Part 3, Section Four of this publication: Measurements for F.D.M. Transmission.

The combiner performance is assessed by measuring the following S/N ratios:

$(S/N)_c$ = corresponding to operational conditions, with both combiner inputs effective.

$(S/N)_1$ = corresponding to Channel 1 only, excluding Channel 2.

$(S/N)_2$ = corresponding to Channel 2 only, excluding Channel 1.

Normally a switch is provided in the i.f. or baseband combiner for excluding one of the channels. In the case of r.f. combiners, one r.f. port is disconnected and terminated by a matched load.

Attenuators R.F. 1 and R.F. 2 are adjusted for receiver input levels in the middle of the a.g.c. range, at which triangular noise is predominant, for the condition when $(S/N)_1 = (S/N)_2$ and this initial ratio $(S/N)_0$ is noted.

First $(S/N)_1$ is decreased by increasing the attenuation of R.F. 1, and both $(S/N)_c$ and $(S/N)_1$ are measured for several settings of R.F. 1; then R.F. 1 is reset to its original attenuation. Next $(S/N)_2$ is decreased by increasing the attenuation of R.F. 2, and both $(S/N)_c$ and $(S/N)_2$ are measured for several settings of R.F. 2. Finally, R.F. 2 is reset to its original attenuation.

In the case of equal signal level combiners, the channel with changing input levels is automatically switched off and back during the above procedure. The S/N ratios at switch-off and switch-back should be noted.

Note. — In addition to the above procedure R.F. 1 and R.F. 2 should also be adjusted to obtain r.f. input levels for each receiver and it should be verified that, under these conditions also $(S/N)_c$ approximates to $(S/N)_1$ and $(S/N)_2$; furthermore, this condition should be satisfied when $(S/N)_1$ or $(S/N)_2$ is lowered by increasing the attenuation of R.F. 1 or R.F. 2.

4.2.2 *Presentation of results*

Results should be presented as two plotted curves, using the following scales:

Horizontal scale: $(S/N)_0 - (S/N)_1$ in decibels, when $(S/N)_1$ is changed.
$(S/N)_0 - (S/N)_2$ in decibels, when $(S/N)_2$ is changed.

Vertical scale: $(S/N)_c - (S/N)_0$ in decibels.

For equal signal level combiners, the switch-off and switch-back points should be marked on the horizontal scale.

The quantity to be plotted on the vertical scale is sometimes called the "diversity gain".

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

4.2.3 *Détails à spécifier*

Lorsque ces mesures sont exigées, les points suivants doivent être inclus dans le cahier des charges du matériel:

a) gain de diversité minimal en fonction de la différence des S/N, en décibels, entre les deux canaux;

b) domaine des niveaux de bruit en sortie pour le canal le moins bruyant, dans lequel le fonctionnement en diversité est exigé (par exemple de −65 dBm0p à −30 dBm0p);

c) différences, en décibels, entre les S/N des deux canaux pour les commutations de retrait et de réinsertion d'un canal (pour les combineurs à niveaux égaux seulement);

d) fréquence de mesure du récepteur de bruit blanc;

e) caractéristique de préaccentuation.

4.3 *Caractéristique de niveau de sortie f.i. (pour les combineurs en f.i. ou f.r. seulement)*

4.3.1 *Méthode de mesure*

Le dispositif de mesure du niveau de sortie en f.i., en fonction du niveau d'entrée et du déphasage à l'entrée de l'un des canaux, est illustré à la figure 7, page 36. Le niveau de sortie est mesuré à l'aide d'un appareil de mesure de niveaux sélectif pour éviter les effets du bruit aux niveaux faibles à l'entrée du récepteur. La c.a.g., s'il y en a une, est rendue inopérante pendant cette mesure.

Les affaiblisseurs F.R. 1 et F.R. 2 sont réglés initialement pour obtenir les niveaux d'entrée nominaux à l'entrée des récepteurs.

Le niveau de sortie en f.i. est mesuré, en fonction du niveau d'entrée aux fréquences radioélectriques, en réglant l'affaiblisseur F.R. 1 à différentes valeurs dans le domaine spécifié. La mesure est alors répétée pour l'autre canal.

Le niveau f.i. de sortie est ensuite mesuré en fonction du déphasage entre les deux entrées aux fréquences radioélectriques, en réglant le déphaseur φ_1 à plusieurs valeurs dans un domaine spécifié. Dans cette mesure les niveaux d'entrée nominaux sont appliqués aux deux canaux.

4.3.2 *Présentation des résultats*

Les résultats doivent être présentés sous forme de courbes montrant la variation du niveau de sortie en f.i. en fonction du niveau aux fréquences radioélectriques à l'entrée du canal 1, à l'entrée du canal 2 et du déphasage entre les deux entrées aux fréquences radioélectriques.

4.3.3 *Détails à spécifier*

Lorsque ces mesures sont exigées, les points suivants doivent être inclus dans le cahier des charges du matériel:

a) niveau nominal à l'entrée d'un récepteur (par exemple −30 dBm);

b) domaine des niveaux d'entrée (par exemple +5 dB à −35 dB par rapport au niveau nominal);

c) domaine pour le déphasage entre les deux entrées aux fréquences radioélectriques (par exemple de 0° à 360°).

d) écart permis du niveau de sortie f.i. par rapport à une caractéristique spécifiée (par exemple ±1 dB) pour des variations de niveau d'entrée dans le domaine spécifié au point *b)*;

e) variation permise pour le niveau de sortie (par exemple ±1 dB), pour des déphasages à l'entrée dans le domaine spécifié au point *c)*.

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

4.2.3 *Details to be specified*

The following items should be included, as required, in the detailed equipment specification:

a) minimum diversity gain as a function of the S/N ratio difference, in decibels, between the two channels;

b) output noise power level range of the less noisy channel for which diversity operation is required (e.g. −65 dBm0p to −30 dBm0p);

c) S/N ratio difference, in decibels, between the two channels at switch-off;

d) white-noise receiver measuring frequency;

e) emphasis characteristic.

4.3 *I.F. output level function (for i.f. or r.f. combiners only)*

4.3.1 *Method of measurement*

The arrangement for measuring the i.f. output level as a function of r.f. input level and input phase in one of the channels is shown in Figure 7, page 36. The output level is measured by means of a selective level meter to avoid the effect of noise at low receiver input levels. The a.g.c. circuit, if employed, is disabled during the measurement.

Attenuators R.F. 1 and R.F. 2 are initially adjusted for nominal receiver input levels.

The i.f. output level as a function of r.f. input level is measured by setting attenuator R.F. 1 to several values in the specified range. The measurement is then repeated for the other channel.

The i.f. output level as a function of the phase difference between the two r.f. inputs is next measured by setting phase shifter φ_1 to several values in the specified range, with nominal input levels applied to both channels.

4.3.2 *Presentation of results*

The results should be presented as curves showing the i.f. output level as a function of r.f. input level in Channel 1, r.f. input level in Channel 2, and the phase difference between the two r.f. inputs.

4.3.3 *Details to be specified*

The following items should be included, as required, in the detailed equipment specification:

a) nominal input level of the receiver (e.g. −30 dBm);

b) receiver input level range (e.g. +5 dB to −35 dB relative to nominal value);

c) range of phase difference between the two r.f. inputs (e.g. 0° to 360°);

d) permitted departure of i.f. output level (e.g. ±1 dB) from a specified characteristic, due to the level change given in Item *b)*;

e) permitted i.f. output level change (e.g. ±1 dB) due to the phase difference given in Item *c)*.

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

4.4 *Réponse transitoire en f.i. (pour les combineurs f.i. ou f.r. seulement)*

4.4.1 *Méthode de mesure*

Le dispositif de mesure de la caractéristique enveloppe/temps du signal provoquée par une variation abrupte du déphasage de l'un des canaux par rapport à l'autre est illustré à la figure 8*a*, page 37. Le signal de sortie en f.i. tel qu'il apparaît représenté sur l'écran d'un oscilloscope à mémoire, est illustré à la figure 8*b*, page 37. La phase de l'un des signaux aux fréquences radioélectriques est modifiée par un déphaseur réalisant une variation de phase en échelon lorsqu'il est commandé par un générateur d'impulsions qui produit une impulsion unique par pression sur un bouton-poussoir. Le générateur d'impulsions est également utilisé pour déclencher le balayage horizontal de l'oscilloscope à mémoire. Dans l'exemple de la figure 8*a*, le déphaseur en échelon comprend un commutateur hyperfréquences à diodes, un déphaseur réglable, un affaiblisseur réglable et un coupleur répartiteur sans déphasage. (Le temps de transfert du commutateur à diodes doit être très inférieur au temps de réponse des circuits de commande automatique de phase du combineur à l'essai.)

L'affaiblisseur est réglé pour des niveaux de sortie égaux des deux branches et le déphaseur pour l'échelon de phase spécifié.

La réponse transitoire en f.i. est mesurée en observant l'enveloppe du signal f.i. de sortie sur l'oscilloscope à mémoire après déclenchement du générateur d'impulsion par le bouton-poussoir. Deux mesures sont d'abord effectuées: la première avec le déphaseur en échelon dans la branche 1 (comme indiqué à la figure 8*a*) et la seconde avec le déphaseur dans la branche 2. Les affaiblisseurs F.R. 1 et F.R. 2 sont réglés pour des niveaux d'entrée spécifiés. Si des circuits de la c.a.g. sont utilisés, il faudra les rendre inopérants au cours de cette mesure.

Note. — Dans le cas des combineurs aux fréquences radioélectriques, on pourra mesurer la réponse transitoire du déphaseur au lieu de la réponse transitoire en f.i.

4.4.2 *Présentation des résultats*

Les résultats seront présentés sous forme d'une photographie de l'image stockée sur l'écran de l'oscilloscope à mémoire munie d'un étalonnage horizontal et vertical approprié.

4.4.3 *Détails à spécifier*

Lorsque ces mesures sont exigées, les points suivants doivent être inclus dans le cahier des charges du matériel:

a) niveaux d'entrée aux fréquences radioélectriques dans les deux branches (par exemple −30 dBm);

b) amplitude exigée pour l'échelon de déphasage (par exemple 90°);

c) valeurs maximales permises pour T et X selon l'explication donnée à la figure 8*b* (par exemple 3 ms et 5%).

4.5 *Caractéristiques de transmission (pour combineurs f.i. ou f.r. seulement)*

4.5.1 *Considérations générales*

Le but de la mesure des caractéristiques de transmission d'un combineur de diversité est de s'assurer que les variations d'amplitude et de temps de propagation de groupe restent dans les limites exigées, lorsque les niveaux f.r. des deux canaux sont dans le domaine spécifié.

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

4.4 *I.F. transient response (for i.f. or r.f. combiners only)*

4.4.1 *Method of measurement*

The arrangement for measuring the envelope/time function of the i.f. output signal due to an abrupt r.f. input phase change in one of the channels is shown in Figure 8*a*, page 37. The i.f. output signal as displayed on a storage type of oscilloscope is shown in Figure 8*b*, page 37. The phase of one of the r.f. signals is changed by a step phase-changer controlled by a pulse generator which generates a single pulse by the manual operation of a push-button: the pulse generator is also used to trigger the horizontal deflection of the storage oscilloscope. In the example shown in Figure 8*a*, the step phase-changer comprises a microwave diode switch, an adjustable phase shifter, an adjustable attenuator and an in-phase hybrid coupler. (The transfer time of the diode switch needs to be much less than the response-time of the automatic phase control of the diversity combining equipment under test.)

The attenuator is adjusted for equal output levels in the two branches and the phase changer is adjusted for the required phase-step.

The i.f. transient response is measured by operating the pulse generator push-button and observing the i.f. output signal envelope on the storage oscilloscope. Two measurements are made: the first with the step phase-changer in branch 1 (as shown in Figure 8*a*), and the second with it in branch 2. Attenuators R.F. 1 and R.F. 2 are adjusted for specified input levels. If a.g.c. circuits are employed, they should be disabled during the measurement.

Note. — In the case of r.f. combining equipment, the transient response of the r.f. phase shifter may be measured instead of the i.f. transient response.

4.4.2 *Presentation of results*

The results should be presented as a photograph of the c.r.t. stored display showing the appropriate horizontal and vertical calibration.

4.4.3 *Details to be specified*

The following items should be included, as required, in the detailed equipment specification:

a) r.f. input level in the two branches (e.g. −30 dBm);

b) magnitude of phase step required (e.g. 90°);

c) permitted maximum values of T and X as explained in Figure 8*b* (e.g. 3 ms and 5%).

4.5 *Transmission characteristics (for i.f. or r.f. combiners only)*

4.5.1 *General considerations*

Transmission characteristics of the diversity combining equipment are measured to ascertain that the variations of the amplitude and group-delay characteristics are within the required limits for the specified range of input level of the two r.f. channels.

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

Les caractéristiques sont mesurées entre accès f.i. de toutes les sections aux fréquences radioélectriques de la liaison simulée comportant le combineur de diversité. La liaison mesurée comprend ainsi non seulement le combineur lui-même, mais encore tous les circuits des deux branches, y compris les égaliseurs qui correspondent aux conditions opérationnelles. Les mesures sont effectuées aussi bien pour les conditions normales avec les deux entrées actives que pour le cas d'une branche déconnectée.

4.5.2 *Méthode de mesure*

Le dispositif de mesure des caractéristiques de transmission est illustré à la figure 9, page 38. Les détails sur le matériel de mesure des caractéristiques amplitude/fréquence et temps de propagation de groupe/fréquence sont donnés dans la première partie, section trois de cette publication: Mesures effectuées dans la bande des fréquences intermédiaires (à l'étude).

La c.a.g. des deux canaux doit être mise hors service et on doit appliquer un contrôle manuel de gain en vue d'empêcher l'action de la c.a.g. de modifier la caractéristique relevée.

Similairement, la commande automatique de phase de chacun des canaux doit être mise hors service afin de l'empêcher d'influencer la caractéristique relevée. Dans le cas du combineur f.r. (figure 4*a*, page 32), la tension de commande de phase provient du servomoteur et dans le cas du combineur f.i. (figures 4*b* et 4*c*, pages 32 et 33), elle provient du détecteur de phase f.i.

Les affaiblisseurs F.R. 1 et F.R. 2 sont d'abord ajustés pour obtenir les niveaux f.i. nominaux. Les caractéristiques de transmission sont mesurées pour ce réglage initial et pour plusieurs autres réglages de F.R. 1. F.R. 1 est ensuite replacé dans les conditions initiales. Puis, la même procédure est répétée pour le réglage initial et pour plusieurs autres réglages de F.R. 2.

En plus de l'exécution des mesures en accord avec les indications de la figure 9, on doit aussi en effectuer avec l'une des branches exclue. La branche non raccordée sera déconnectée du combineur et remplacée à l'accès considéré par une charge adaptée.

4.5.3 *Présentation des résultats*

Voir première partie, section trois de cette publication. Les caractéristiques amplitude/fréquence et temps de propagation de groupe/fréquence doivent être présentées simultanément.

4.5.4 *Détails à spécifier*

Lorsque ces mesures sont exigées, les points suivants doivent être inclus dans le cahier des charges du matériel:

a) niveau nominal à l'entrée des récepteurs (par exemple -30 dBm);

b) domaine de niveaux d'entrée dans lequel on doit mesurer les caractéristiques (par exemple $+5$ dB à $-$ 35 dB par rapport au niveau nominal);

c) largeur de balayage en fréquence (par exemple ± 10 MHz);

d) fréquence de mesure pour le temps de propagation de groupe (par exemple 500 kHz);

e) variations maximales permises pour les caractéristiques amplitude/fréquence et temps de propagation de groupe/fréquence (par exemple $\pm 0{,}5$ dB et ± 3 ns) avec les deux entrées actives ou avec une branche déconnectée de la combinaison.

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

The characteristics are measured between i.f. terminals of all r.f. sections of the simulated link which include the diversity combining equipment. The measured path thus comprises not only the combiner itself but also all circuits of the two branches, including equalizers, which correspond to operational conditions. Measurements are carried out both for normal operating conditions, with both combiner inputs effective, and with one of the branches disconnected.

4.5.2 *Method of measurement*

The test arrangement for measuring the transmission characteristics is shown in Figure 9, page 38. Details of the equipment for measuring the amplitude and group-delay characteristics are given in Part 1, Section Three of this publication: Measurements in the Intermediate-frequency Range (under consideration).

The a.g.c. of both channels should be disabled and manual gain control applied in order to prevent a.g.c. action from effecting the displayed characteristic.

Similarly, the automatic phase control of both channels should be disabled and manual control applied. In the case of r.f. combining (Figure 4*a*, page 32), the phase control voltage originates from the servo-motor and in the case of i.f. combining (Figures 4*b* and 4*c*, pages 32 and 33) from the i.f. phase detector.

Attenuators R.F. 1 and R.F. 2 are first adjusted for nominal r.f. input levels. The transmission characteristics are measured for this initial setting and for several other settings of R.F. 1; R.F. 1 is then reset to its original value. Next, the same procedure is repeated for the initial and for several other settings of R.F. 2.

In addition to carrying out measurements in accordance with Figure 9, measurements should also be taken with one of the branches excluded. The unused branch should be disconnected from the combiner input which should then be terminated by a matched load.

4.5.3 *Presentation of results*

The amplitude and group-delay characteristics should be presented in accordance with Part 1, Section Three of this publication and the two characteristics should be displayed simultaneously.

4.5.4 *Details to be specified*

The following items should be included, as required, in the detailed equipment specification:

a) nominal input level to the receivers (e.g. −30 dBm);

b) receiver input level ranges within which the transmission characteristics are to be measured (e.g. +5 dB to −35 dB relative to nominal value);

c) sweep-frequency width (e.g. ±10 MHz);

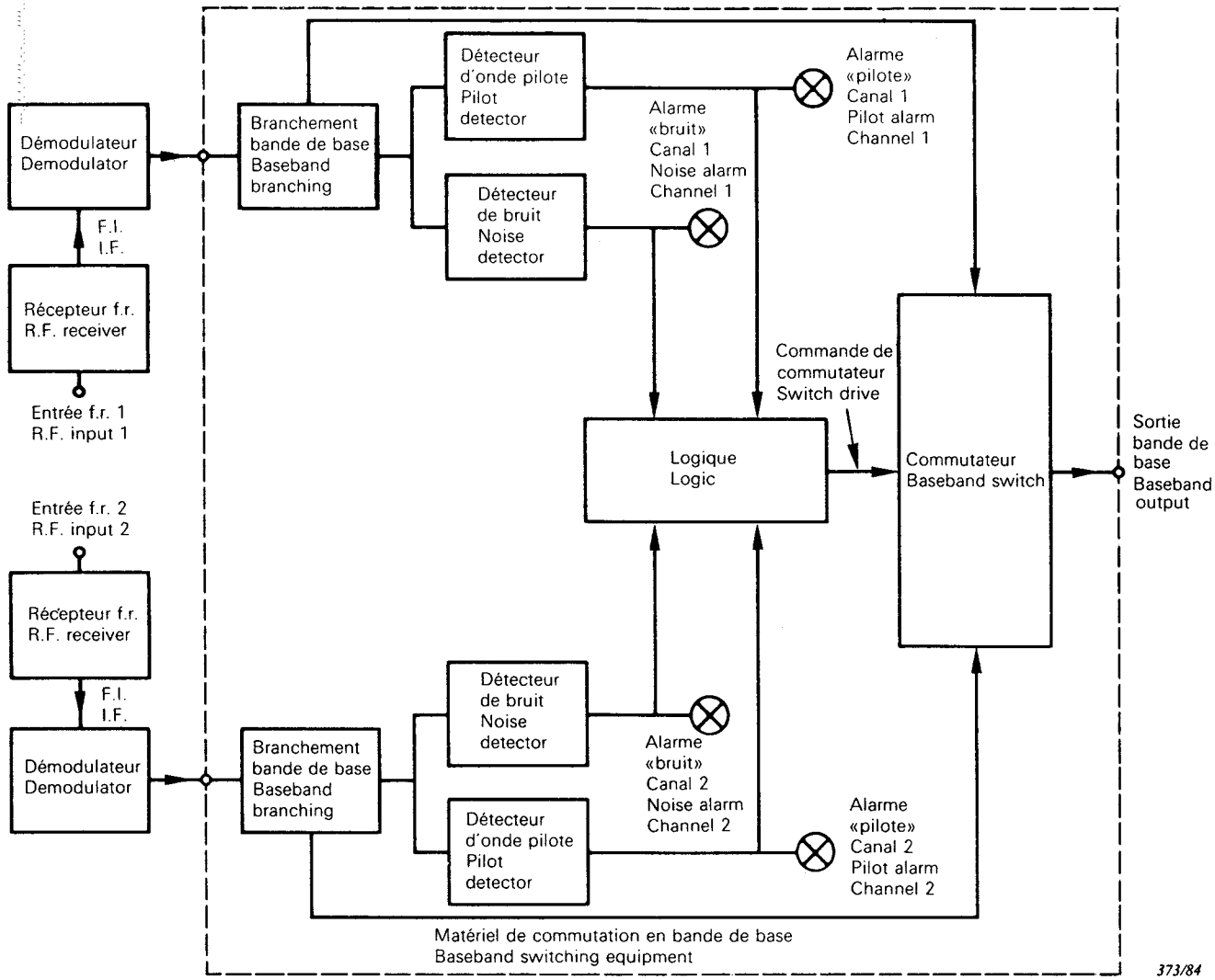
d) test frequency for group-delay measurement (e.g. 500 kHz);

e) permitted variations of the amplitude/frequency characteristic and group-delay/frequency characteristic (e.g. ±0.5 dB and ±3 ns) with both combiner inputs connected and with one branch disconnected.

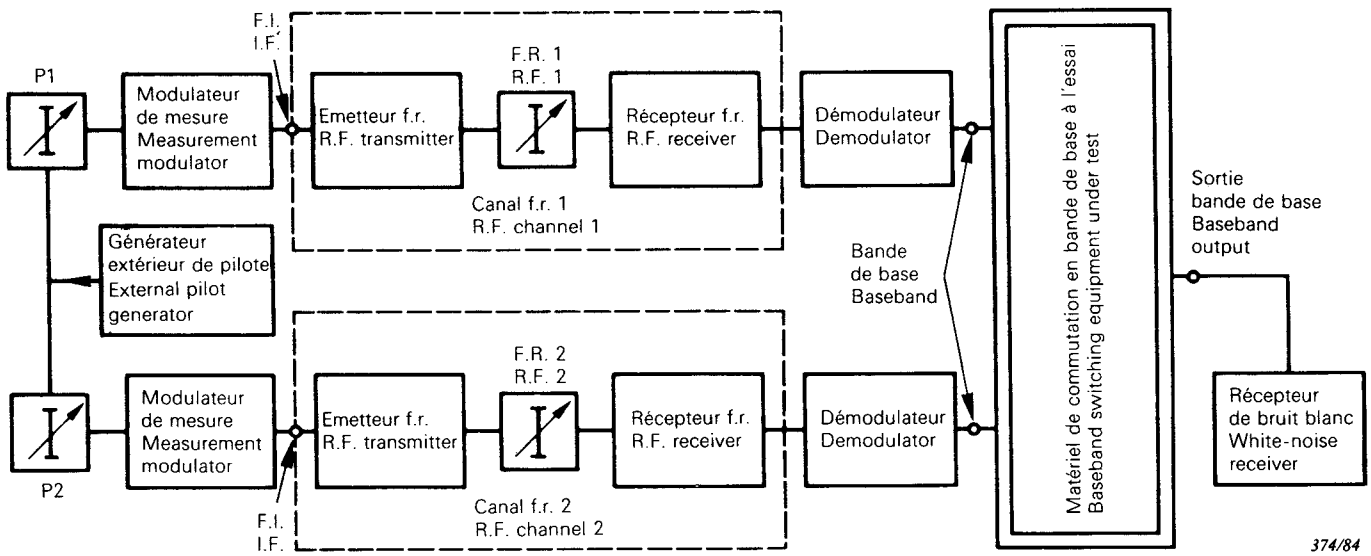
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

— Page blanche —
— Blank page —

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



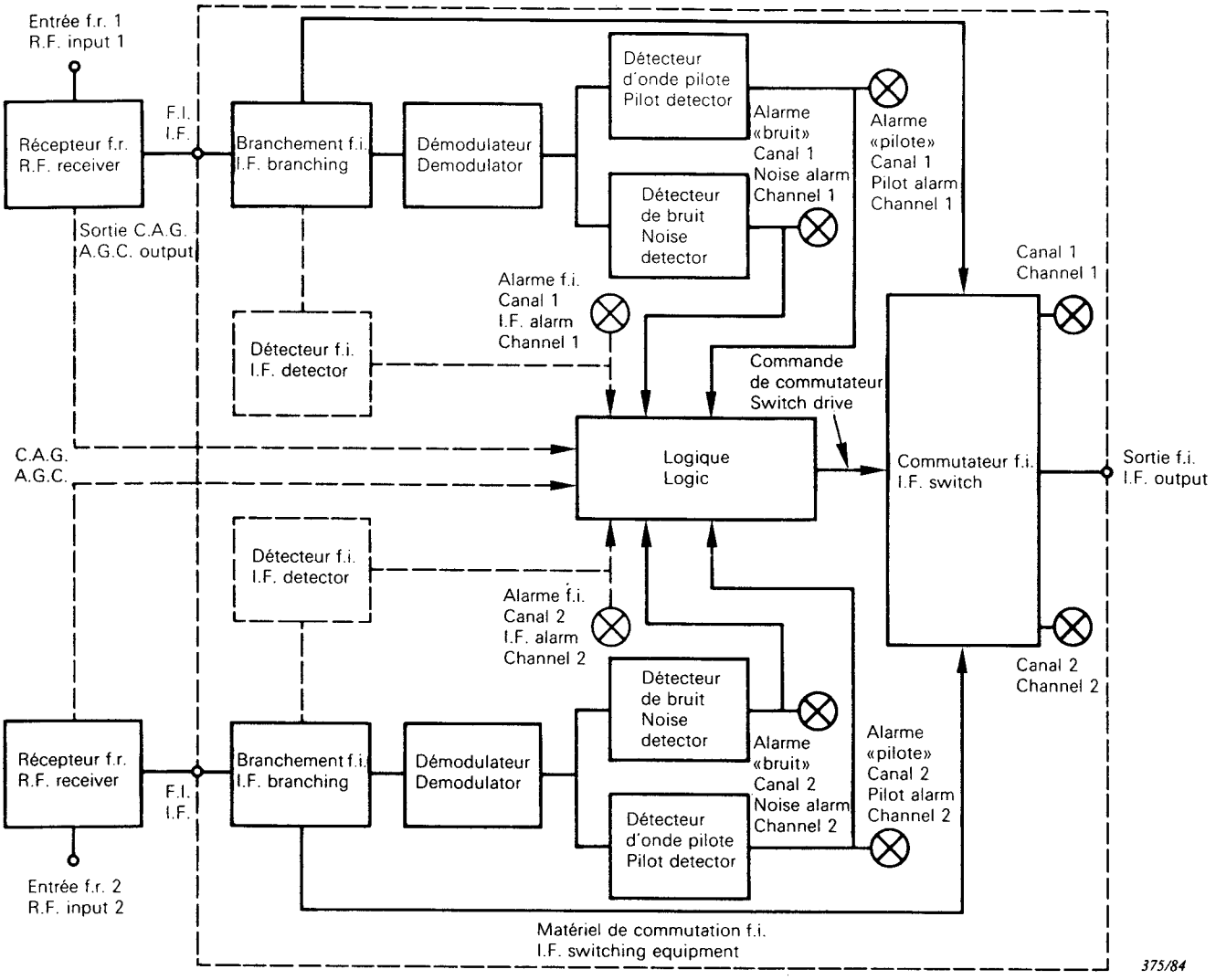
a) Diagramme simplifié du matériel / Simplified block-diagram of equipment.



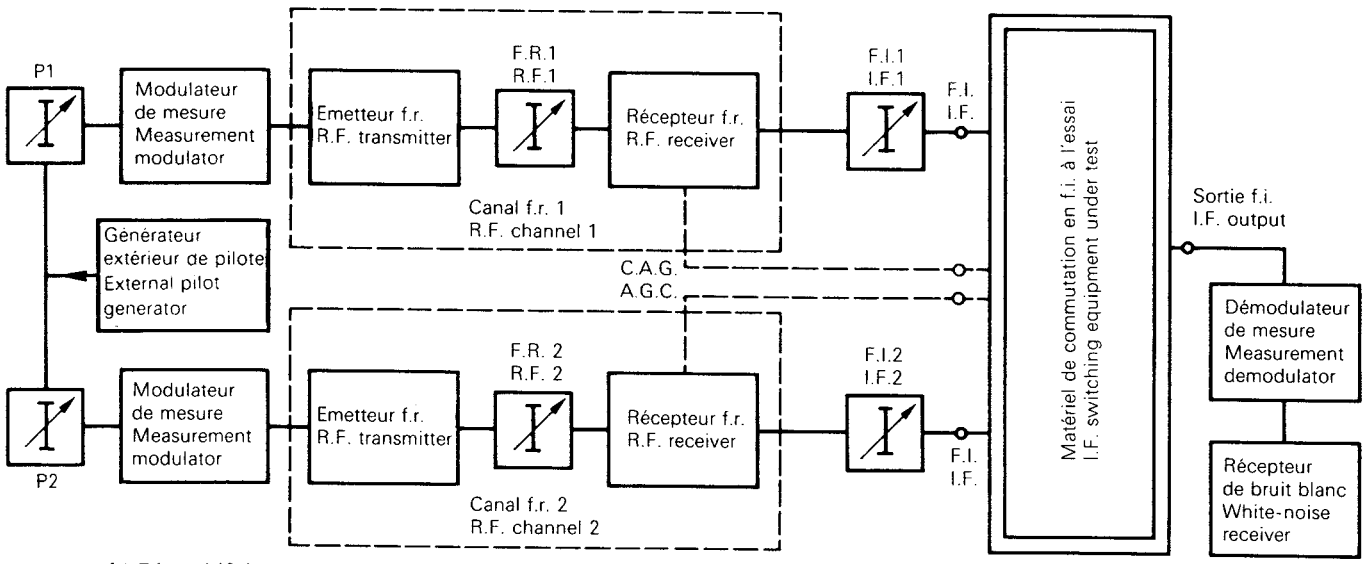
b) Dispositif de mesure / Test arrangement for measuring equipment functions.

FIG. 1. — Matériel de commutation en bande de base pour le fonctionnement en diversité, en double canal radioélectrique et dans la partie réception d'un système monocanal avec secours actif.
Baseband switching equipment used in diversity systems, twin-path systems and in the receiving part of hot stand-by systems.

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



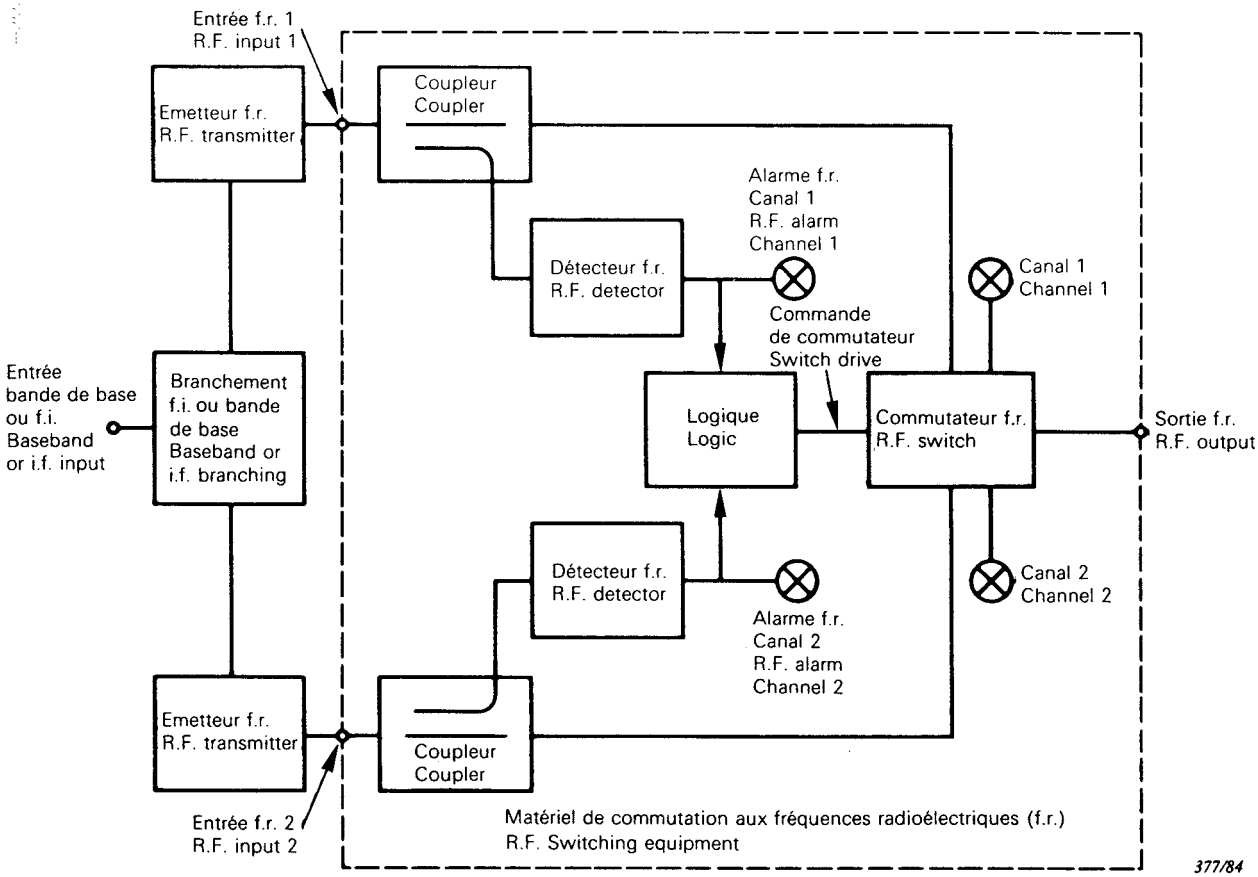
a) Diagramme simplifié du matériel / Simplified block-diagram of equipment.



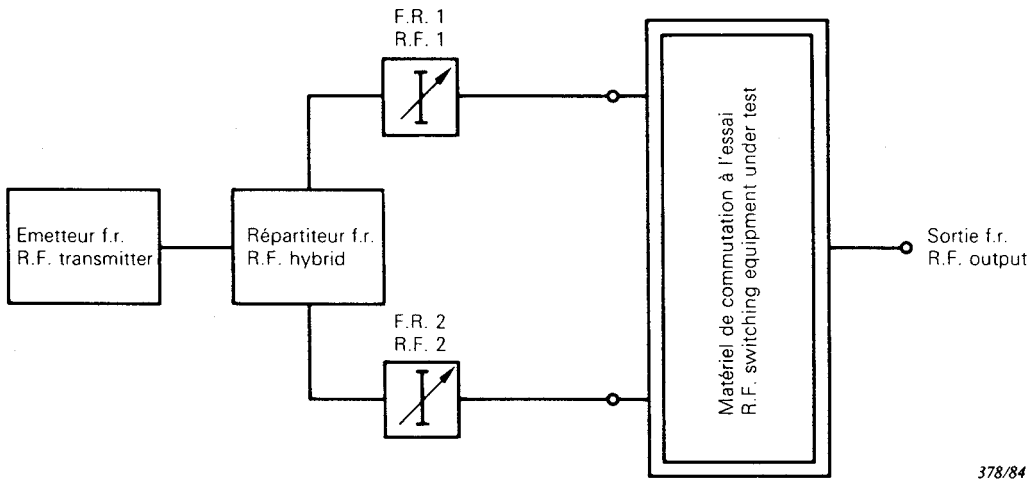
b) Dispositif de mesure / Test arrangement for measuring equipment functions.

FIG. 2. — Matériel de commutation f.i. pour le fonctionnement en diversité, en double canal et dans la partie réception d'un système monocanal avec secours actif.
I.F. switching equipment used in diversity and twin-path systems, and also in the receive part of hot stand-by systems.

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



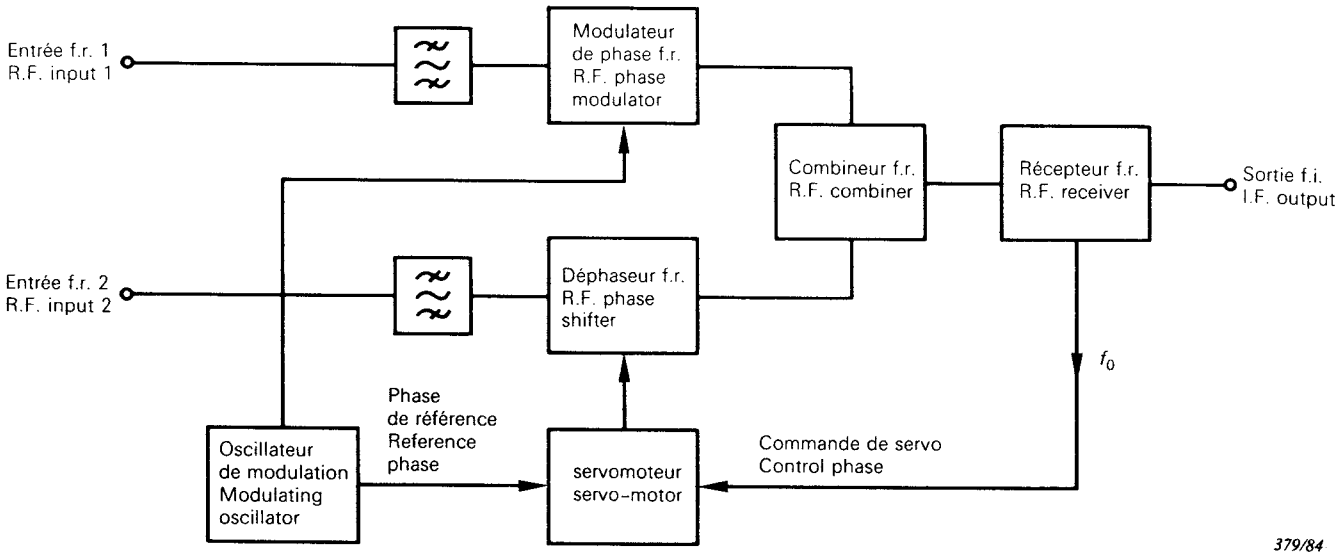
a) Diagramme simplifié du matériel.
Simplified block-diagram of equipment.



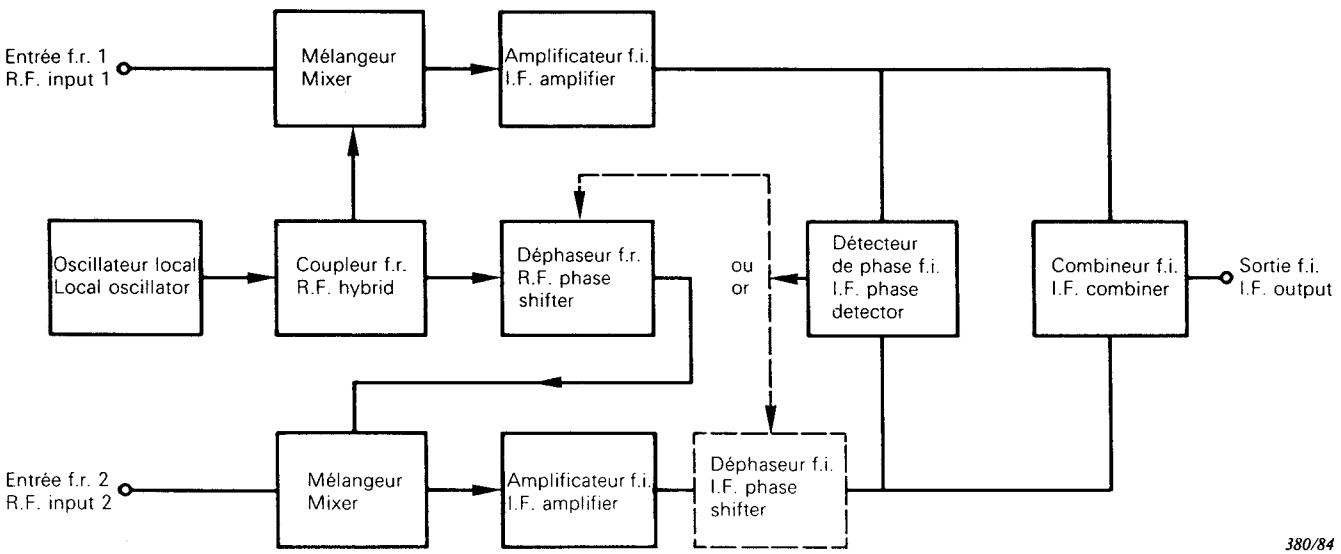
b) Dispositif de mesure.
Test arrangement for measuring equipment functions.

FIG. 3. — Matériel de commutation aux fréquences radioélectriques utilisé dans la partie émission d'un système monocanal avec secours actif.
R.F. switching equipment used in the transmit part of hot stand-by systems.

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



a) Combineur F.R.
R.F. combiner.

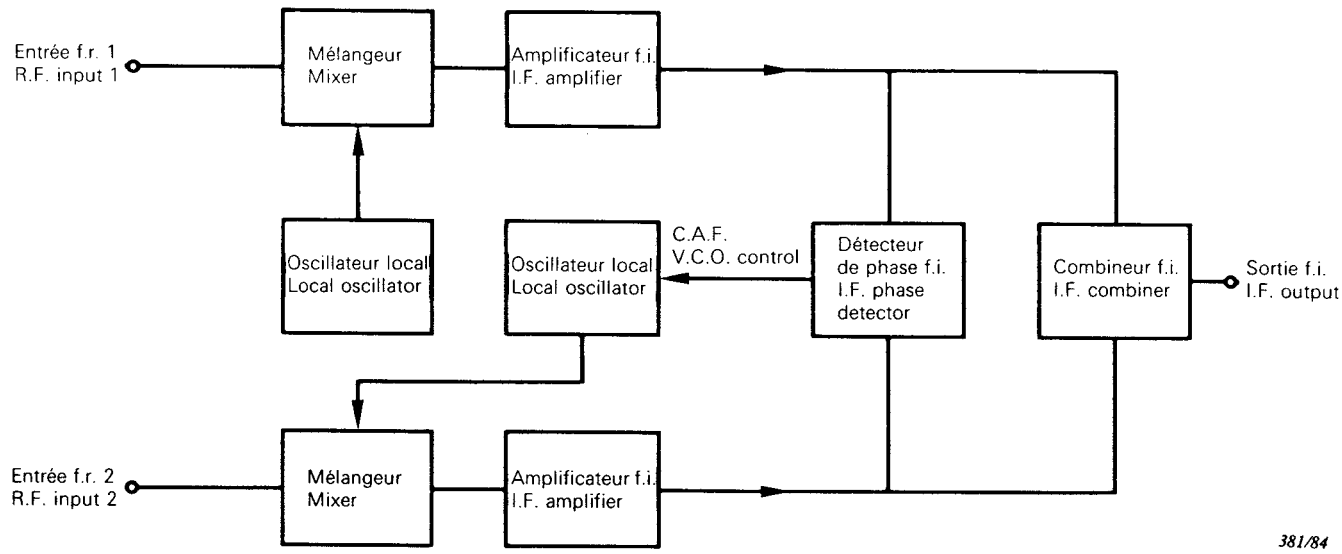


b) Combineur f.i., oscillateur local commun (diversité d'espace).
I.F. combiner, common local oscillator (space diversity).

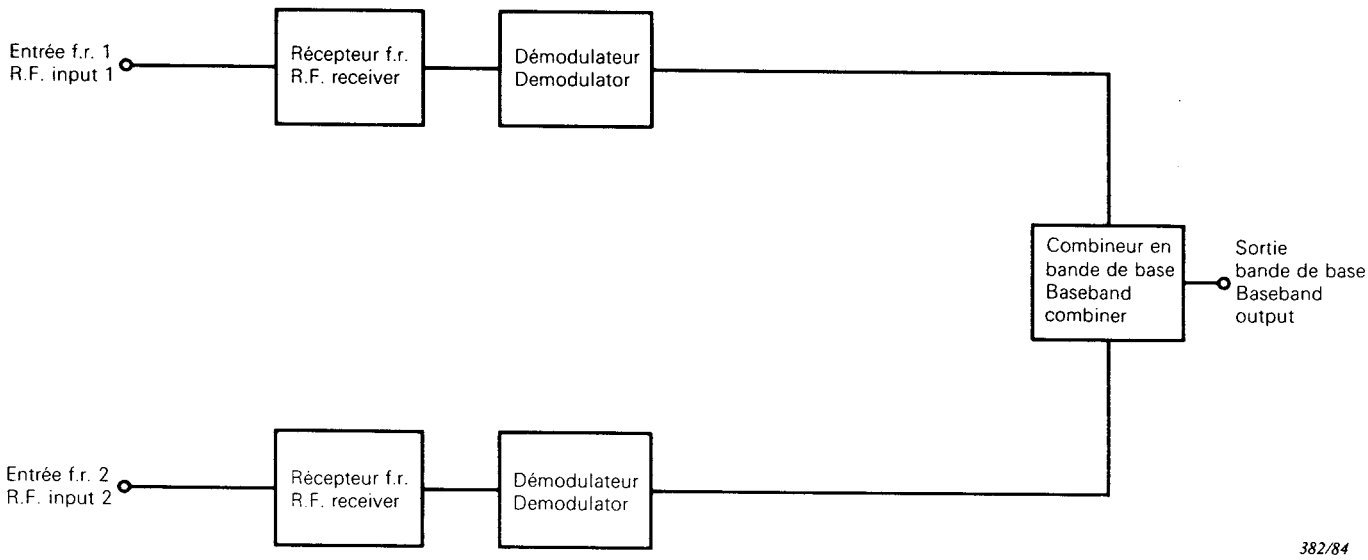
FIG. 4. — Diagrammes simplifiés de combineurs de diversité.
Simplified block diagrams of diversity combining equipment.

(Suite page ci-contre)
(Continued on facing page)

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



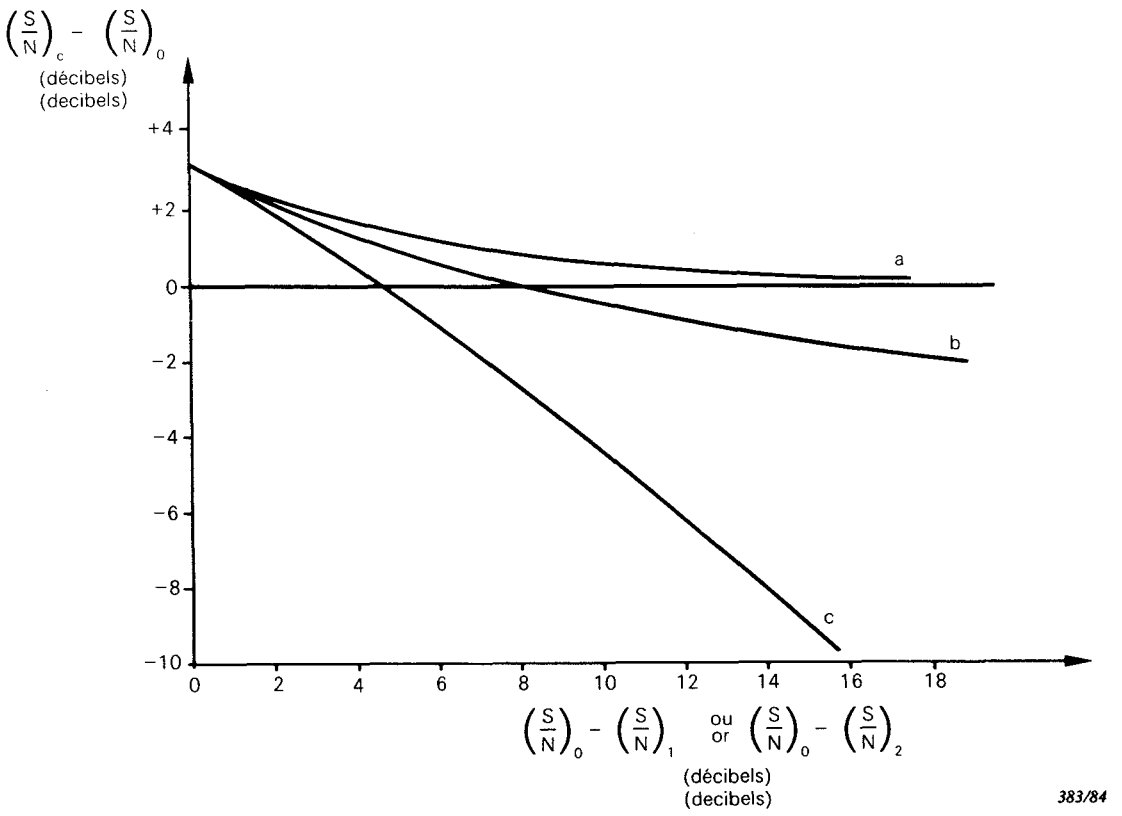
c) Combineur f.i., oscillateurs locaux séparés.
I.F. combiner, separate local oscillators.



d) Combineur en bande de base.
Baseband combiner.

FIGURE 4

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

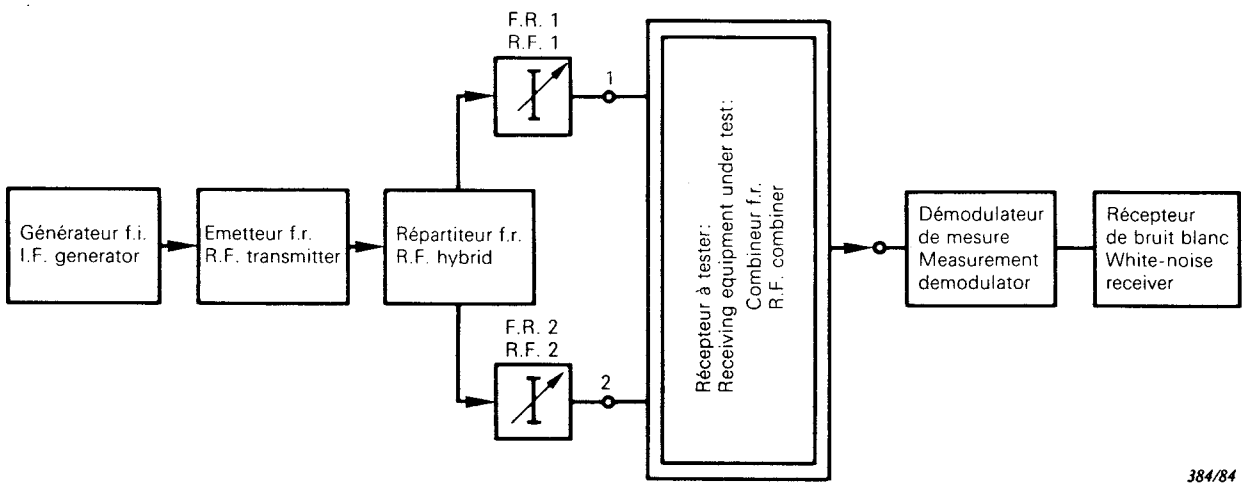


a = combineur à gain maximal
b = combineur à gain égal ou à addition linéaire
c = combineur à niveaux égaux
(voir le texte pour les notations)

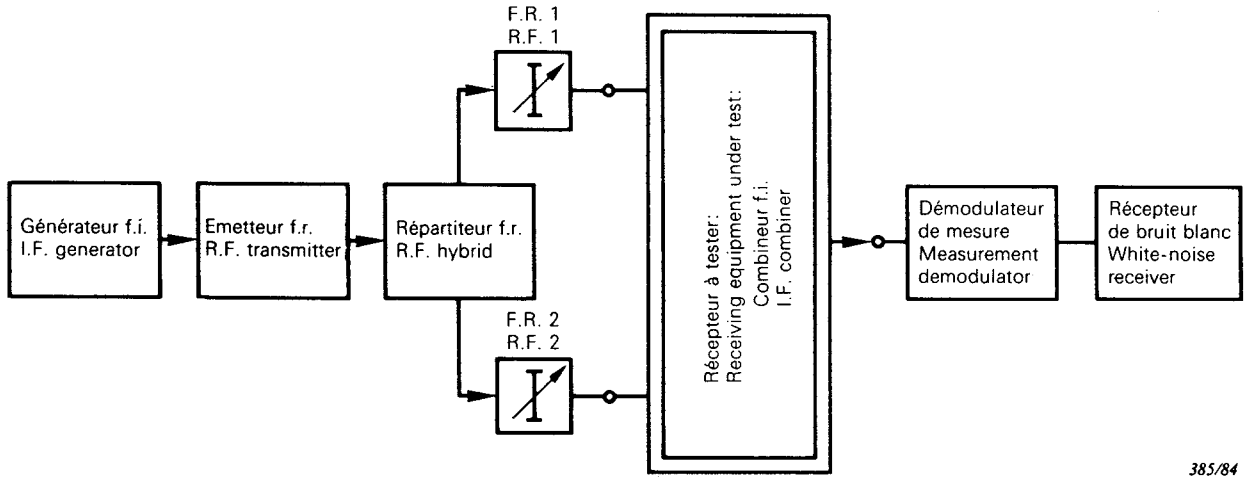
a = ratio squarer or maximal ratio combiner
b = equal gain or linear adder combiner
c = equal signal level combiner
(see text for notations)

FIG. 5. — Caractéristiques théoriques S/N combiné / S/N incident pour divers combineurs.
Theoretical S/N ratio functions of diversity combiners.

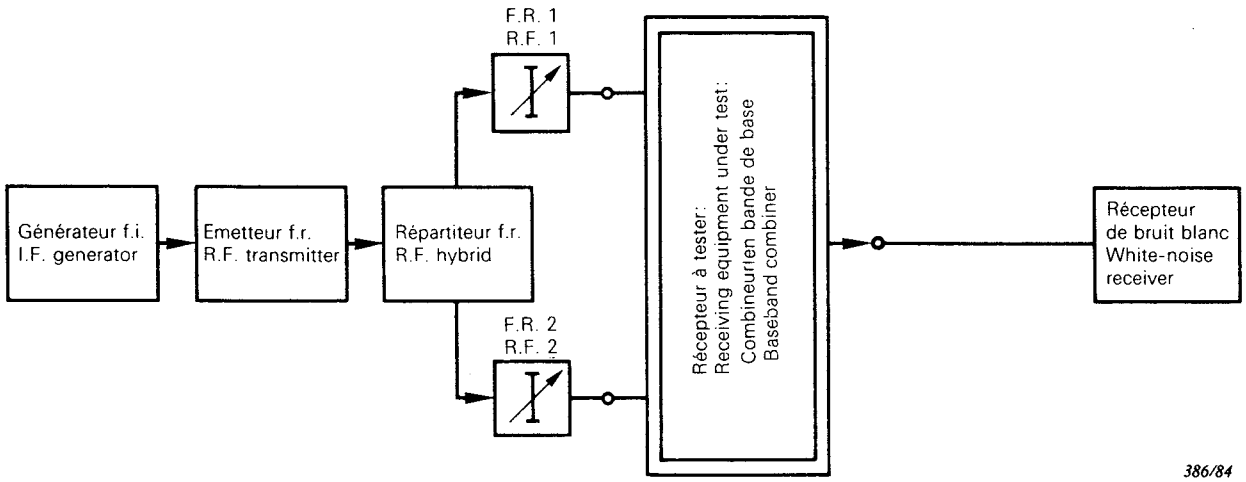
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale



a) Mesures sur les combineurs aux fréquences radioélectriques/Measurement on r.f. combining equipment.



b) Mesures sur les combineurs f.i./Measurement on i.f. combining equipment.



c) Mesures sur les combineurs en bande de base/Measurement on baseband combining equipment.

Note. — L'émetteur peut comprendre un oscillateur de substitution f.i., auquel cas le générateur f.i. n'est pas nécessaire.
The r.f. transmitter may comprise an i.f. substitution oscillator in which case the i.f. generator is not required.

FIG. 6. — Dispositif de mesure de la caractéristiques S/N combiné/S/N incident.
Arrangements for measuring the S/N ratio function.

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

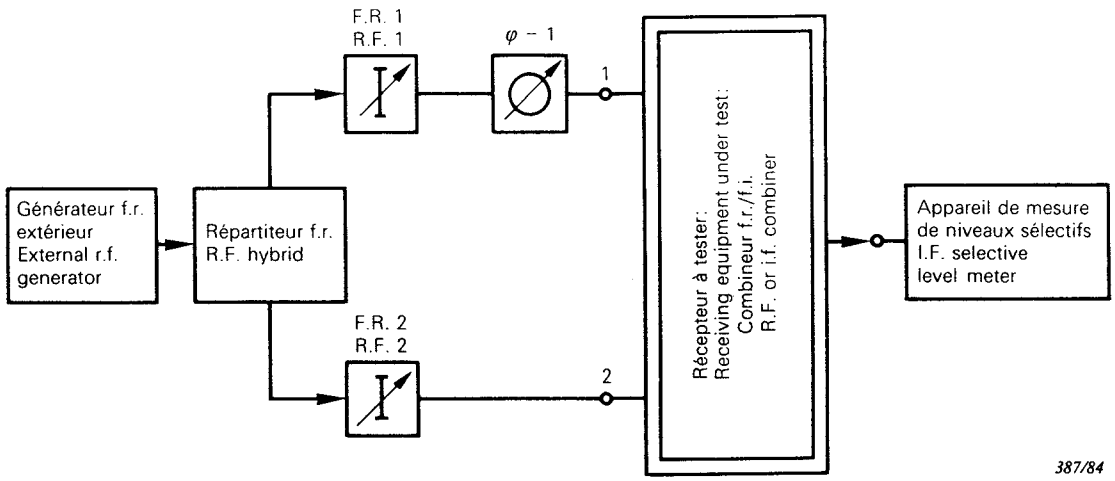
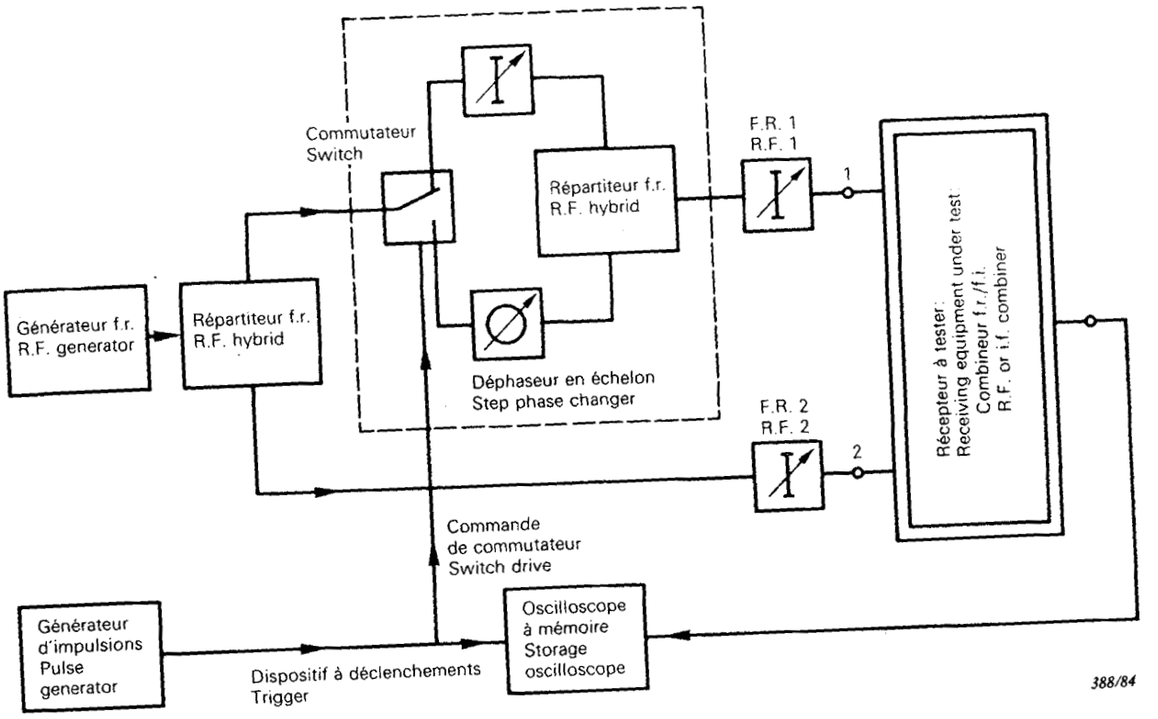
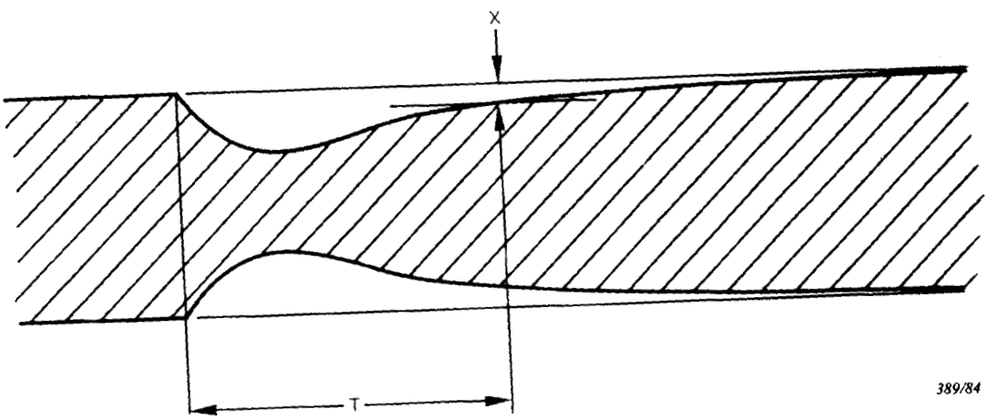


FIG. 7. — Dispositif de mesure de la caractéristique de niveau de sortie f.i. d'un combineur f.i. ou f.r.
Arrangement for measuring the i.f. output level functions of r.f./i.f. diversity combining equipment.

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



a) Dispositif d'essai.
Test arrangement.



b) Représentation typique du signal de sortie f.i. sur l'écran de l'oscilloscope.
Typical display of i.f. output signal.

FIG. 8. — Mesure de la réponse transitoire en f.i. des combineurs f.i. ou f.r. indiqués à la figure 4, pages 32 et 33.
I.F. transient response measurement of r.f./i.f. diversity combining equipment shown in Figure 4, pages 32 and 33.

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

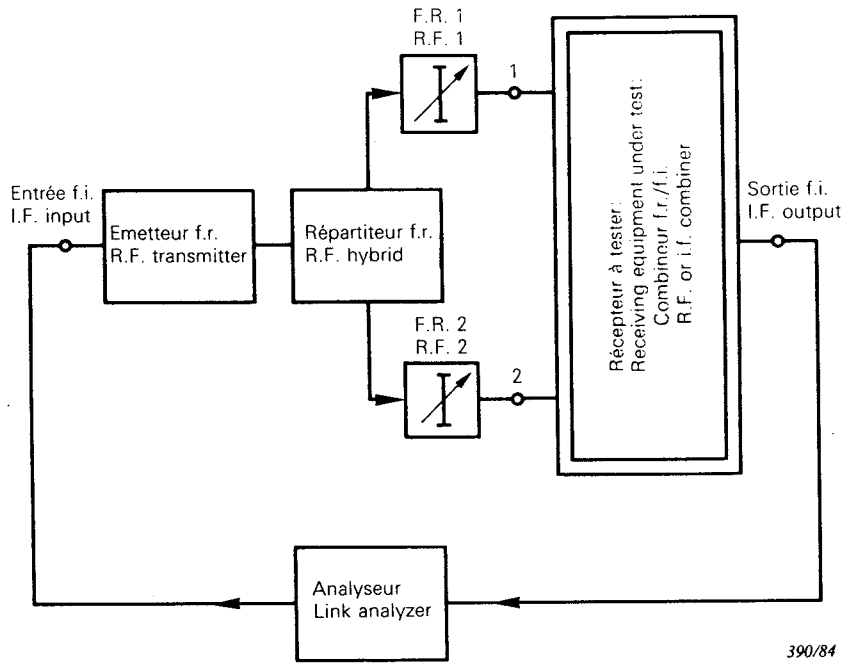


FIG. 9. — Dispositif de mesure des caractéristiques de transmission de combineurs de diversité.
Arrangement for measuring the transmission characteristics of diversity combining equipment.

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

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

ICS 33.060.30

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

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

Not for Resale