NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60487-2-2

Première édition
First edition
1981-01

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

Deuxième partie:
Mesures sur les sous-ensembles
Section deux – Matériel de commutation sur canal de secours

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

Part 2:
Measurements for sub-systems
Section Two – Stand-by channel switching equipment

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60487-2-2: 1981

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: S*ymboles 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
60487-2-2

Première édition
First edition
1981-01

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

Deuxième partie:
Mesures sur les sous-ensembles
Section deux – Matériel de commutation sur canal de secours

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

Part 2:
Measurements for sub-systems
Section Two – Stand-by channel switching equipment

© IEC 1981 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

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 S

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 DEUX — MATÉRIEL DE COMMUTATION SUR CANAL DE SECOURS

Articles

1. Domaine d'application 6

2. Introduction 6

3. Caractéristiques de transmission 8

4. Isolement entre accès d'un commutateur 8

5. Critère de commutation 10
   - 5.1 Généralités 10
   - 5.2 Détecteur d'onde pilote: niveau de déclenchement et niveau de rétablissement 12
   - 5.3 Détecteur de bruit: niveaux de déclenchement et de rétablissement 12
   - 5.4 Influence de la charge en bande de base sur le fonctionnement du détecteur d'onde pilote 16
   - 5.5 Influence de la charge en bande de base sur le fonctionnement du détecteur de bruit . . . 18
   - 5.6 Influence du bruit sur le fonctionnement du détecteur d'onde pilote 20
   - 5.7 Influence du niveau du pilote sur le fonctionnement du détecteur de bruit 22

6. Temps de transfert et temps de fonctionnement du matériel de commutation 24
   - 6.1 Définitions et considérations générales 24
   - 6.2 Méthode de mesure du temps de fonctionnement 26
   - 6.3 Méthode de mesure du temps de transfert 26
   - 6.4 Présentation des résultats 26
   - 6.5 Détails à spécifier 28

7. Perturbations transitoires aux bornes de sortie du matériel de commutation en bande de base 28

8. Références 30

FIGURES 32

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 TWO — STAND-BY CHANNEL SWITCHING EQUIPMENT

Clause

1. Scope 7

2. Introduction 7

3. Transmission characteristics 9

4. Isolation between the ports of a switch 9

5. Switching criteria 11
   - 5.1 General considerations 11
   - 5.2 Pilot-detector operate and recovery levels 13
   - 5.3 Noise-detector operate and recovery levels 13
   - 5.4 Effect of baseband loading on pilot-detector operation 17
   - 5.5 Effect of baseband loading on noise-detector operation 19
   - 5.6 Effect of noise on pilot-detector operation 21
   - 5.7 Effect of pilot level on noise-detector operation 23

6. Operate time and transfer time of switching equipment 25
   - 6.1 Definitions and general considerations 25
   - 6.2 Method of measurement of operate time 27
   - 6.3 Method of measurement of transfer time 27
   - 6.4 Presentation of results 27
   - 6.5 Details to be specified 29

7. Transient disturbances at the output ports of baseband switching equipment 29

8. References 31

FIGURES 32

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 deux — Matériel de commutation sur canal de secours

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 norme a été établie par le Sous-Comité 12E: Systèmes pour hyperfréquences, du Comité d'Etudes N° 12 de la CEI: Radiocommunications.

Un projet de la section deux fut discuté lors de la réunion tenue à La Haye en 1977. A la suite de cette réunion, un projet, document 12E(Bureau Central)67, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en novembre 1978.

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

Afrique du Sud (République d')	Etats-Unis d'Amérique
Allemagne	France
Australie	Pays-Bas
Belgique	Royaume-Uni
Canada	Suède
Egypte	Turquie

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 Two — Stand-by channel switching equipment

FOREWORD

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

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 12E: Microwave Systems, of IEC Technical Committee No. 12: Radiocommunications.

A draft of Section Two was discussed at the meeting held in The Hague in 1977. As a result of this meeting, a draft, Document 12E(Central Office)67, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in November 1978.

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

Australia	Netherlands
Belgium	South Africa (Republic of)
Canada	Sweden
Egypt	Turkey
France	United Kingdom
Germany	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

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

Deuxième partie: Mesures sur les sous-ensembles

SECTION DEUX — MATÉRIEL DE COMMUTATION SUR CANAL DE SECOURS

1. Domaine d'application

Cette section traite des mesures sur les sous-ensembles utilisés pour effectuer la commutation sur canal radioélectrique de secours. Des méthodes de mesure sont données pour les caractéristiques de transfert des sous-ensembles de commutation insérés dans la chaîne de transmission, soit en bande de base, soit en fréquence intermédiaire, pour les sous-ensembles détecteurs d'onde pilote et détecteurs de bruit et, enfin, pour le temps de fonctionnement et le temps de transfert des commutateurs.

2. Introduction

Le nombre des canaux de trafic secourus et le nombre des canaux de secours sont représentés par la notation $(m + n)$ où:

m est le nombre des canaux de trafic, habituellement un ou plus

n est le nombre des canaux de secours, ordinairement un ou deux.

Dans le cas où m et n sont tous deux égaux à un, deux modes opératoires sont possibles.

Dans le premier, le trafic peut être appliqué simultanément aux deux canaux (opérationnel et de secours) en sorte qu'il n'y a pas besoin de matériel de commutation à l'extrémité émission (fonctionnement en double canal radioélectrique).

Dans le second, le trafic est appliqué à l'un des deux canaux, l'autre canal servant de secours au précédent, mais pouvant aussi être utilisé à d'autres fins, transmissions de télévision, par exemple, aussi longtemps que le premier canal fonctionne convenablement. Des commutateurs sont nécessaires à chaque extrémité du faisceau hertzien pour permettre ce mode d'exploitation. Il est accepté que le service utilisant le canal de trafic ait priorité sur le service utilisant le canal de secours.

Note. — Dans le cas où la même fréquence radioélectrique est employée pour le canal de trafic et le canal de secours, la commutation du matériel sera nécessaire pour chaque émetteur et pour chaque récepteur.

Dans tous les cas, sauf celui qui est décrit dans la note ci-dessus, tous les canaux, en nombre égal à $(m+n)$, doivent travailler à des fréquences radioélectriques différentes et la commutation sur secours doit être obligatoirement effectuée en bande de base ou en fréquence intermédiaire.

Dans le cas ou $m > 1$, on peut adopter divers dispositifs de priorité pour l'utilisation des canaux de secours. Ces dispositifs ne seront pas examinés ici.

En général, il est nécessaire de disposer d'une liaison bilatérale entre les extrémités de la section commutée pour assurer un fonctionnement correct du dispositif (référence 1).

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 TWO – STAND-BY CHANNEL SWITCHING EQUIPMENT

1. Scope

This section deals with measurements for sub-systems used for stand-by channel switching. Methods of measurement are given for the transmission characteristics of switching sub-systems inserted in the transmission chain at baseband and at intermediate frequency, for the pilot and the noise-detector sub-systems, and for the operate and transfer times of the switches.

2. Introduction

The number of protected working channels and the number of stand-by channels are denoted by $(m + n)$, where:

m is the number of working channels, usually one or more

n is the number of stand-by channels, usually one or two.

In the case where m and n are each equal to one, two modes of operation are possible.

In the first mode, the traffic may be applied to both channels simultaneously so that no switching is necessary at the transmit end (viz. twin-path working).

In the second mode, the traffic is applied to one channel and the second channel is used as a stand-by for the first, but may also be used for other purposes, e.g. for television, provided that the first channel is operating satisfactorily. Switches at each end of the system are necessary for this case and it is accepted that the service on the working channel has priority over the service on the stand-by channel.

Note. — In other cases where the same radio frequencies are used for working and stand-by purposes, switching of each transmitter and receiver will be necessary.

In all cases except that to which the preceding note applies, all the $(m + n)$ channels operate on different radio frequencies and stand-by switching necessarily takes place at baseband or at intermediate frequency.

In the case where $m > 1$, various systems of priority for the use of stand-by channels may be adopted. These systems will not be considered here.

In general, means of communication in both directions between the ends of the switched section are necessary to ensure the correct sequence of the switching operation (Reference 1).

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

Cependant, dans le cas du dispositif de commutation correspondant au fonctionnement en double canal radioélectrique, dans lequel le canal de secours n'est pas utilisé pour un autre service, une liaison de retour n'est pas nécessaire.

Note. — Pour le fonctionnement en double canal et en monocanal avec secours actif, il y a lieu d'opérer des mesures complémentaires conformément à la deuxième partie, section Z, de cette publication: Matériel pour le fonctionnement en diversité, en double canal ou en monocanal avec secours actif (en préparation).

Un dispositif de commutation à plusieurs canaux comprend:

- le sous-ensemble «détecteurs et logique de commutation», qui décide si un transfert sur secours doit être opéré;
- la liaison bilatérale entre les extrémités de la section commutée;
- les commutateurs et le matériel qui leur est associé.

Les études des caractéristiques des dispositifs de commutation à plusieurs canaux n'ont pas encore atteint le stade où l'interconnexion de dispositifs de fabrication différente pourrait être réalisée sur une base entièrement «normalisée» (voir la référence 3). Les dispositifs de commutation sont donc très variés, à tel point qu'il n'est pas possible de donner une liste complète des mesures pour chaque configuration. Dans cette section, on donne un choix de méthodes appropriées pour du matériel typique.

Les essais à effectuer devraient être, en définitive, déterminés par un accord particulier entre l'acheteur et le constructeur du matériel.

Pour les essais du matériel de commutation sur canal de secours, certaines, parmi les mesures décrites, exigent l'emploi de tout ou partie du matériel utilisé pour un bond d'une liaison simulée. Dans de tels cas, la liaison simulée devra être soigneusement réglée pour assurer la conformité de la qualité de transmission de cette liaison avec les exigences du cahier des charges du matériel.

3. Caractéristiques de transmission

Comme les commutateurs sont mis en série avec les sous-ensembles formant le faisceau hertzien, il est nécessaire de mesurer les caractéristiques de transmission du matériel de commutation. Des méthodes de mesures appropriées sont données dans la première et la troisième parties de cette publication.

Les commutateurs peuvent être contrôlés séparément en tant que sous-ensembles transmettant de fréquence intermédiaire à fréquence intermédiaire, ou de bande de base à bande de base. Les mesures doivent être effectuées sur une liaison simulée avec le commutateur inséré ou retiré de telle façon que sa contribution aux défauts de transmission puisse être déterminée. Chaque chemin désirable résultant des diverses positions possibles du commutateur doit être contrôlé séparément.

Note. — Il est nécessaire de tenir compte du gain ou de l'affaiblissement introduit par chaque commutateur.

4. Isolement entre accès d'un commutateur

4.1 *Définition et considérations générales*

L'isolement entre deux accès quelconques d'un commutateur, dont l'un seulement sert au signal, est le rapport, exprimé en décibels, entre les niveaux à ces deux accès quand tous les accès sont fermés sur leur impédance nominale.

La mesure doit être effectuée entre chaque accès de sortie désiré et tous les autres accès à tour de rôle.

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

However, in the case of a twin-path switching system, in which the stand-by channel is not used for another service, a return control channel is not required.

Note. — For twin-channel and hot stand-by systems, additional measurements need to be carried out in accordance with Part 2, Section Z of this publication: Diversity, Twin-path and Hot Stand-by Equipment (in preparation).

A multi-line switching system comprises:

- a sensing and logic sub-system to determine if switching is necessary;
- a two-way communication system between the ends of the switched section;
- switches and associated equipment.

Studies of the characteristics of multi-line switching arrangements have not yet reached a point where the interconnection of differing switching systems can occur on a fully standardized basis (see Reference 3). Stand-by switching systems are very diverse, to the extent that it is not possible to give a complete list of measurements for every configuration. In this section, a selection of suitable methods for typical equipment is given.

The tests to be made should be agreed upon by the purchaser and the manufacturer.

Some of the measurements to be described require the use of all or part of the equipment used for one hop of a simulated radio-relay system in order to test the stand-by switching equipment. In such cases, the simulated radio-relay system should be carefully adjusted to ensure that its performance complies with the requirements of the detailed equipment specification.

3. Transmission characteristics

Since the switches are connected in tandem with the sub-systems which form the radio-relay system, it is necessary to measure the transmission characteristics of the switches themselves. Suitable methods of measurement of transmission performance are given in Parts 1 and 3 of this publication.

Switches may be tested separately as intermediate frequency to intermediate frequency or as baseband to baseband sub-systems. Measurements should be made on a simulated system both with and without the switches in circuit so that the effect of the switches can be determined. Each path should be measured separately.

Note. — The loss or gain of each switch needs to be taken into account.

4. Isolation between the ports of a switch

4.1 *Definition and general considerations*

The isolation between any two ports of a switch, only one of which is in the signal path, is the ratio, expressed in decibels, between the levels at the two ports when all ports are terminated with their nominal impedances.

The measurement should be made between each intended output port and all other output ports in turn.

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 *Méthode de mesure*

Des mesures avec balayage en fréquence sont effectuées en raccordant un générateur balayé à un accès, en fréquence intermédiaire ou en bande de base selon ce qui est approprié, en connectant successivement un récepteur adéquat aux deux accès entre lesquels on veut mesurer l'isolement, et en notant la différence minimale de niveau. Le récepteur de mesure doit être convenablement adapté à l'accès auquel il doit être raccordé et tous les autres accès doivent être raccordés à des charges appropriées. On devra prendre garde à éviter la surcharge du commutateur par excès de puissance du générateur.

En variante, on peut employer une méthode point par point.

Note. — Une grande précision n'est pas exigée dans cette mesure: on demandera, par exemple ±2 dB.

4.3 *Présentation des résultats*

Les résultats doivent être présentés comme dans l'exemple suivant:

«L'isolement minimal entre tous les accès a été trouvé égal à X dB, le minimum s'étant produit entre les accès Y et Z à la fréquence f kHz (ou MHz).»

Des courbes des caractéristiques isolement/fréquence, ou des photographies des images oscilloscopiques correspondantes, peuvent être également jointes si cela est exigé.

4.4 *Détails à spécifier*

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

a) accès entre lesquels des mesures doivent être effectuées;

b) niveau d'entrée à appliquer;

c) gamme de fréquences sur laquelle on doit faire les mesures;

d) isolement requis (par exemple 80 dB).

5. Critères de commutation

5.1 *Généralités*

Deux critères de commutation sont d'un usage général, à savoir, une variation spécifiée du niveau du pilote de continuité (référence 4) et/ou une variation spécifiée du niveau du bruit dans une voie de mesure du bruit (voir paragraphe 5.3.2).

Il est nécessaire de vérifier que les détecteurs d'onde pilote et de niveau de bruit déclenchent ou reprennent la position normale (rétablissement) aux niveaux spécifiés de pilote et de bruit dans les conditions suivantes:

– en l'absence de signaux en bande de base;

– en présence de signaux en bande de base aux niveaux normaux;

– en présence de signaux en bande de base à des niveaux de surcharge modérée.

Il est également nécessaire de vérifier que le détecteur de bruit ne fonctionne pas erratiquement lorsque le niveau de bruit est au voisinage des points de déclenchement ou de rétablissement. Il faut encore vérifier l'influence du niveau du pilote sur le fonctionnement du détecteur de bruit ainsi que celle du niveau de bruit sur le fonctionnement du détecteur d'onde pilote.

Notes 1. — Dans la plupart des cas, les détecteurs d'onde pilote déclenchent à un niveau de pilote inférieur au niveau nominal. Cependant, dans certaines occasions, le déclenchement est prévu à la fois pour des niveaux inférieurs et pour des niveaux supérieurs au niveau nominal.

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 *Method of measurement*

Isolation is measured using the sweep-frequency method by applying a sweep-frequency signal to one port at intermediate frequency or at baseband frequency as appropriate, and then connecting a suitable receiver successively to the two ports between which the isolation is to be measured, and noting the minimum difference in level. The receiver should correctly terminate the port to which it is connected, and all other ports should also be correctly terminated. Care should be taken to ensure that the output of the generator does not overload the switch.

Alternatively, the point-by-point method may be used.

Note. — The accuracy required for this test is not high, e.g. ±2 dB.

4.3 *Presentation of results*

The results should be given as in the following example:

"The minimum isolation between all ports was X dB, occurring between ports Y and Z at frequency f kHz (or MHz)."

Curves of the isolation/frequency characteristic or photographs of corresponding oscilloscope displays may also be included if required.

4.4 *Details to be specified*

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

a) points between which measurements are to be made;
b) input level to be used;
c) frequency range over which measurements are to be made;
d) required isolation (e.g. 80 dB).

5. Switching criteria

5.1 *General considerations*

Two switching criteria are in general use, namely a specified change in continuity-pilot level (Reference 4) and/or a specified change in noise level in a noise measuring slot (see Subclause 5.3.2).

It is necessary to test the pilot and noise detectors to verify that they both operate and recover at the specified levels of pilot and noise signals under the following conditions:

– in the absence of baseband signals;
– in the presence of baseband signals at normal levels;
– in the presence of baseband signals at moderate overload levels.

It is also necessary to verify that the noise detector does not operate erratically when the noise is at or near the operate or recovery level. The effect of the pilot level on the noise-detector operation and of the noise power on the pilot-detector operation should be checked.

Notes 1. — In most cases, pilot detectors operate at a level which is lower than the nominal pilot level. However, in some instances, pilot-detector operation takes place at both lower than nominal and higher than nominal levels.

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

2. — Il ne faut *pas* employer d'affaiblisseurs à plots pour changer les niveaux de bruit ou de pilote, parce que les interruptions momentanées du signal produites par la commutation peuvent produire de faux déclenchements du détecteur.

3. — En raison de la nature fluctuante du bruit, il pourra être nécessaire de recommencer plusieurs fois toutes les mesures comprenant une source de bruit pour déterminer le niveau moyen de déclenchement du détecteur.

5.2 *Détecteur d'onde pilote: niveau de déclenchement et niveau de rétablissement*

5.2.1 *Définitions*

Le niveau de déclenchement d'un détecteur d'onde pilote est le niveau d'entrée du signal pilote auquel le détecteur déclenche et indique un changement d'état de la situation «normale» à une situation «anormale».

Le niveau de rétablissement est le niveau auquel le détecteur d'onde pilote indique un changement d'état d'une situation «anormale» à la situation «normale».

Notes 1. — Le niveau de déclenchement est normalement réglable dans un domaine spécifié.

2. — Le niveau de rétablissement est spécifié comme étant de X dB au-dessus du niveau de déclenchement. Dans certains cas, X est réglable.

5.2.2 *Méthode de mesure*

Il y a deux dispositifs de mesure des niveaux de déclenchement et de rétablissement du détecteur d'onde pilote. Si le détecteur prélève une partie du signal normal de sortie en bande de base, il peut être vérifié entièrement en bande de base comme indiqué à la figure 1*a*, page 32. Si le détecteur effectue la surveillance du pilote au moyen d'un démodulateur, la méthode illustrée à la figure 1*b*, page 33, convient.

Dans les deux cas, le signal pilote est produit par un générateur extérieur de signal d'essai dont le niveau, en commençant à la valeur nominale, est varié de façon continue, d'abord dans un sens jusqu'à ce que le détecteur déclenche, puis dans l'autre sens jusqu'au point de rétablissement. Si le détecteur de pilote déclenche à des niveaux à la fois supérieur et inférieur au niveau nominal, mesurer les niveaux de déclenchement et de rétablissement dans les deux cas. Dans le cas de la commutation en f.i. (voir figure 1*b*), l'excursion de fréquence provoquée par le générateur extérieur doit être réglée à la valeur nominale avant de commencer la mesure.

5.2.3 *Présentation des résultats*

Présenter un tableau des niveaux de déclenchement et de rétablissement.

5.2.4 *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 exigé pour les niveaux de déclenchement (par exemple de −8 à −4 dB par rapport au niveau pilote nominal);

b) domaine pour les niveaux de rétablissement (par exemple de +1 à +3 dB par rapport au niveau de déclenchement);

c) fréquence du signal pilote.

5.3 *Détecteur de bruit: niveaux de déclenchement et de rétablissement*

5.3.1 *Définitions et considérations générales*

Le niveau de déclenchement du détecteur de bruit est le niveau de bruit dans une bande spécifiée de la bande de base, nécessaire pour que le détecteur indique un changement d'état d'une situation «normale» à des conditions «anormales».

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

2. — Step attenuators for changing the pilot or noise levels should *not* be used because the momentary interruptions due to switching may cause false detector operations.

3. — Because of the fluctuating nature of the noise, all measurements involving noise sources should be repeated several times to determine the average level of detector operation.

5.2 *Pilot-detector operate and recovery levels*

5.2.1 *Definitions*

The operate level of a pilot detector is that level of pilot input signal at which the detector operates and indicates a change of condition from "normal" to "abnormal".

The recovery level is that level at which the pilot-detector indicates a change of condition from "abnormal" to "normal".

Notes 1. — The operate level is normally adjustable over a specified range.

2. — The recovery level is specified as being X dB above or below the operate level as appropriate. In some cases, X is adjustable.

5.2.2 *Method of measurement*

There are two test arrangements for measuring pilot-detector operate and recovery levels. If the detector samples the normal baseband output, it may be tested entirely at baseband as shown in Figure 1*a*, page 32. If the detector monitors the pilot at i.f. by means of a demodulator, the method shown in Figure 1*b*, page 33, is appropriate.

In each case, the pilot is generated by an external generator whose output level, starting from nominal value, is continuously changed, first in one direction until the detector operates, then in the other direction until the detector recovers. If the pilot detector operates at levels both above and below nominal, the operate and recovery levels should be measured for both cases. For i.f. switching (see Figure 1*b*) the frequency deviation owing to the external pilot should be adjusted to the nominal value before starting the measurement.

5.2.3 *Presentation of results*

The operate and recovery levels should be tabulated.

5.2.4 *Details to be specified*

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

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

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

c) pilot-signal frequency.

5.3 *Noise-detector operate and recovery levels*

5.3.1 *Definitions and general considerations*

The operate level of a noise detector is the noise level in a specified part of the baseband required to cause the detector to indicate a change in condition from "normal" to "abnormal".

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

Le niveau de rétablissement est le niveau de bruit dans la même bande spécifiée que ci-dessus, pour lequel le détecteur indique un changement d'état d'une situation «anormale» à la situation «normale».

Notes 1. — Le niveau de déclenchement est normalement réglable dans un domaine spécifié.

2. — Le niveau de rétablissement est spécifié comme étant X dB au-dessous du niveau de déclenchement. Dans certains cas, X est réglable.

Le filtre passe-bande du détecteur de bruit est, d'habitude, intégré dans ce sous-ensemble en sorte que l'on ne dispose pas d'un point de contrôle situé en aval de ce filtre. Le niveau de déclenchement est exprimé par celui de la puissance de bruit correspondante mesurée dans une bande spécifiée de la bande de base. Cette puissance indique directement la qualité de transmission, lorsqu'une commutation sur secours se produit, parce qu'il existe normalement une relation sans ambiguïté entre la puissance de bruit dans la bande spécifiée de la bande de base et la puissance de bruit à l'entrée du détecteur de bruit.

La bande spécifiée est, d'habitude, la voie de mesure la plus haute dans le cas de la transmision de téléphonie (voir la référence 5) ou la totalité de la bande vidéo en télévision (voir la référence 6). La mesure en téléphonie peut cependant être utilisée pour les systèmes de télévision en raison de la relation bien déterminée existant entre les bruits erratiques continus dépendant de l'affaiblissement de propagation, dans les deux cas de transmission, lorsqu'une action de commutation se produit.

5.3.2 *Méthode de mesure*

On mesure les niveaux de déclenchement et de rétablissement de préférence en employant la méthode du «récepteur bruyant», dans laquelle la source de bruit est un récepteur normal du faisceau hertzien considéré, auquel un signal de niveau variable et de faible puissance est appliqué, afin de faire varier le bruit en sortie. Le dispositif est illustré aux figures 2*a* et 2*b*, pages 34 et 35. Dans cette méthode, l'affaiblissement aux fréquences radioélectriques ou en fréquence intermédiaire, selon ce qui est jugé plus commode, est augmenté de façon continue jusqu'au déclenchement du détecteur, puis diminué jusqu'au rétablissement de l'indication de conditions «normales».

Cependant, si des mesures doivent être effectuées sur une série de matériels du même type, il peut être plus commode d'utiliser la méthode illustrée, selon le cas d'application, par la figure 3*a* ou par la figure 3*b*, pages 36 et 37, après avoir établi la correspondance avec la méthode préférée. Dans cette méthode, le bruit provient d'un générateur de bruit blanc, dont le niveau de sortie est d'abord augmenté de façon continue jusqu'au déclenchement du détecteur de bruit, puis diminué jusqu'au rétablissement de l'indication de «conditions normales». La largeur de bande du bruit fourni par le générateur doit inclure les fréquences de l'onde pilote et celles de la bande du détecteur de bruit, mais elle doit être limitée; par exemple un filtre passe-bas 2 700 voies peut être employé pour l'essai d'un faisceau hertzien 1 800 voies. Que l'on emploie l'une ou l'autre méthode, on note les niveaux de bruit, mesurés à l'aide du récepteur de bruit, qui produisent les changements d'état du détecteur.

Les niveaux de déclenchement et de rétablissement mesurés par la méthode des figures 2*a* et 2*b* peuvent différer de plusieurs décibels de ceux que l'on obtient par la méthode des figures 3*a* ou 3*b*. Cela résulte du fait que les puissances de bruit dans la bande passante du détecteur et dans la voie de mesure ont un rapport différent dans les deux méthodes. Une fois cette différence déterminée pour un type particulier de matériel à l'essai, les niveaux peuvent être mesurés en employant le dispositif de la figure 3*a* ou celui de la figure 3*b*. Les résultats peuvent être ensuite corrigés pour rétablir les valeurs qui auraient été obtenues en employant le dispositif de la figure 2*a* ou celui de la figure 2*b*.

Note. — Certains dispositifs utilisent une bande de bruit centrée autour de la fréquence pilote et détectent le bruit en tant que bandes latérales d'une onde dont le pilote serait la raie porteuse. Dans de tels cas, il peut être nécessaire de s'assurer que le pilote est présent au niveau normal chaque fois qu'on effectue des mesures sur le détecteur de bruit.

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

The recovery level is the level of noise in the same specified band, at which the detector indicates a change of condition from "abnormal" to "normal".

Notes 1. — The operate level is normally adjustable over a specified range.

2. — The recovery level is specified as being X dB below the operate level. In some cases, X is adjustable.

The band-pass filter for the noise detector is usually integral with the detector and, therefore, a test point following the filter is not usually available. The operate level is expressed by the equivalent noise power measured in a specified part of the baseband. The noise power in this specified band directly indicates the performance quality of the system when a switching action takes place, because there is normally an unambiguous relationship between this noise power and the noise power appearing at the noise-detector input.

The specified band is usually the top measuring channel in the case of telephony (see Reference 5) or the whole video band in the case of television (see Reference 6). The telephony measurement can be used for television systems, however, because of the fixed relationship between the loss-dependent thermal noise in both cases of transmission when switching takes place.

5.3.2 *Method of measurement*

The operate and recovery levels of a noise detector are preferably measured using the "noisy receiver" method, in which the noise source is a normal system receiver to which a variable, low-level input signal is applied in order to vary the noise output. The equipment arrangements are shown in Figures 2*a* and 2*b*, pages 34 and 35, in which the intermediate or radio-frequency attenuation, whichever is more convenient, is increased continuously until the noise detector operates, then decreased until it recovers.

However, if a number of items of the same equipment type are to be measured, it may be more convenient to use the method shown in Figure 3*a* or 3*b*, pages 36 and 37, as appropriate, for subsequent measurements, in which the noise is supplied by a white-noise generator. The output level of the white-noise generator is increased continuously until the noise detector operates, then decreased until it recovers. The noise bandwidth should include the pilot detector and noise-detector frequencies but should be limited—e.g. a 2 700-channel low-pass filter may be used for testing a 1 800-channel system. Using either method, the noise levels causing a change of state of the detector as measured on the white-noise receiver are noted.

The operate and recovery levels measured using the method of Figure 2*a* or 2*b* may differ by several decibels compared with the levels measured by the method of Figure 3*a* or Figure 3*b*. This is due to the fact that the noise power in the detector pass-band and the noise power in the measuring slot are different for the two methods. Once the difference is determined for the particular type of equipment under test, the levels may be measured using the arrangement of Figure 3*a* or Figure 3*b*, then corrected to that which they would have been if the measuring arrangement of Figure 2*a* or 2*b* had been used.

Note. — Some systems use a noise slot centred on the pilot frequency and detect the noise sidebands around the pilot. For such systems, it may be necessary to verify that the pilot is present at normal level whenever any measurements are made on the noise detector.

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

5.3.3 *Présentation des résultats*

Etablir un tableau des niveaux de déclenchement et de rétablissement.

5.3.4 *Détails à spécifier*

Lorsque ces mesures sont exigées, les détails suivants devront être spécifiés dans le cahier des charges du matériel et rappelés dans la présentation des résultats:

a) fréquence centrale de la voie de mesure de bruit en bande de base;

b) niveau de déclenchement exigé dans la voie de mesure de bruit (par exemple 20 000 pWp à 250 000 pWp);

c) niveau de rétablissement exigé (par exemple 5 ± 1 dB en dessous du niveau de déclenchement mesuré);

d) méthode de mesure (c'est-à-dire «récepteur bruyant» ou générateur de bruit blanc).

5.4 *Influence de la charge en bande de base sur le fonctionnement du détecteur d'onde pilote*

5.4.1 *Généralités*

Comme les commutations faussement déclenchées sont indésirables, il est courant de vérifier dans quelle mesure le niveau de déclenchement du détecteur pilote dépend de la charge du signal utile dans la bande transmise. Cet effet est principalement dû à la distorsion de non-linéarité appliquée au signal en bande de base qui produit un brouillage à la fréquence de l'onde pilote. Le but de cet essai est de montrer que des signaux de plusieurs types en bande de base, de niveaux modérément plus élevés que les niveaux normaux, ne causent qu'une perturbation faible (par exemple 1 dB) au niveau de déclenchement, ou de rétablissement, du détecteur pilote.

5.4.2 *Méthode de mesure*

L'effet de la charge en bande de base sur le fonctionnement du détecteur pilote est mesuré au moyen du dispositif indiqué à la figure 1*a* ou à la figure 1*b*, pages 32 et 33. Il est très important que le matériel soit correctement réglé, en particulier en ce qui concerne la sensibilité de modulation et de démodulation, la linéarité d'ensemble et le temps de propagation de groupe pour le cas de la figure 1*b*, et en ce qui concerne les niveaux de déclenchement et de rétablissement du détecteur pour les cas illustrés par les figures 1*a* et 1*b*. Pour le cas de la figure 1*b*, il importe que le modulateur n'introduise pas de composantes parasites dans la bande du détecteur d'onde pilote.

Le réglage des niveaux de déclenchement et de rétablissement ayant été effectué (voir le paragraphe 5.2.2), la mesure est effectuée en appliquant tour à tour divers signaux en bande de base et en notant les niveaux de ces signaux nécessaires pour provoquer une petite variation (par exemple 1 dB) dans les niveaux de déclenchement et de rétablissement.

Note. — Normalement, lorsque le matériel est correctement réglé, il sera seulement nécessaire de vérifier que la modification dans les niveaux de déclenchement et de rétablissement provoquée par le niveau maximal du signal appliqué en bande de base est inférieure à la variation maximale spécifiée.

Les signaux d'essai en bande de base suivants peuvent être utilisés:

a) bruit blanc de niveau adéquat dans une bande de fréquences appropriée;

b) signal d'essai décrit à la figure 13 de la troisième partie, section trois de cette publication: Mesures concernant la transmission de la télévision monochrome ou en couleur;

c) signaux sinusoïdaux à des niveaux et à des fréquences spécifiées, par exemple sur les fréquences un demi ou un tiers de la fréquence pilote.

Notes 1. — L'introduction du signal d'essai en bande de base ne doit pas affecter le niveau de l'onde pilote appliquée.

2. — Un filtre coupe-bande autour de la fréquence pilote peut être nécessaire à la sortie du générateur du signal d'essai pour être sûr que des composantes en dehors de la bande du signal utile ne sont pas introduites dans le matériel.

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

5.3.3 *Presentation of results*

The operate and recovery levels should be tabulated.

5.3.4 *Details to be specified*

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

a) centre frequency of the noise measuring channel in the baseband;

b) required operate level in the noise measuring channel (e.g. 20 000 pWp to 250 000 pWp);

c) required recovery level (e.g. 5 ± 1 dB below measured operate level);

d) method of measurement (i.e. white-noise or noisy receiver).

5.4 *Effect of baseband loading on pilot-detector operation*

5.4.1 *General considerations*

As false switching actions are undesirable, it is usual to test the effect of signal loading in the transmission band on the operate level of the pilot detector. This effect is mainly due to non-linear distortion of the baseband signal which generates interference at pilot frequency. The purpose of this test is to determine whether moderately higher-than-normal levels of several types of baseband signal cause only a small disturbance (e.g. 1 dB) to the operate and recovery level of the pilot-detector band.

5.4.2 *Method of measurement*

The effect of baseband loading on pilot-detector operation is measured using the arrangement shown in Figure 1*a* or 1*b*, pages 32 and 33, as appropriate. It is very important that the equipment be correctly adjusted—particularly modulator and demodulator sensitivity, overall linearity and group-delay in Figure 1*b*, and detector operate and recovery levels in Figure 1*a* and Figure 1*b*. In Figure 1*b*, it is important that the modulator does not introduce any parasitic components into the pilot detector-band.

After the operate and recovery level measurements have been carried out—see Sub-clause 5.2.2—the measurement is made by applying different baseband signals in turn and noting the levels of each of these signals necessary to cause a small change, (e.g. 1 dB), in the operate and recovery levels.

Note. — Normally, with a correctly adjusted system, it will only be necessary to verify that the change in the operate and recovery levels caused by the application of maximum baseband signal level is less than the specified maximum change.

The following baseband test signals may be used:

a) white noise of appropriate frequency bandwidth and level;

b) the test signal shown in Figure 13 of Part 3, Section Three of this publication: Measurements for Monochrome and Colour Television Transmission;

c) sinusoidal signals at specified levels and frequencies, e.g. at ½ or ⅓ pilot frequency.

Notes 1. — The application of the baseband test signal should have no effect on the level of the applied pilot signal.

2. — A band-stop filter at pilot frequency may be necessary at the test-signal generator output to ensure that out-of-band signal components are not injected into the system.

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

3. — Lorsque le signal d'essai en bande de base *c)* est employé, le niveau du signal indésirable à la sortie du générateur de signal sinusoïdal, sur l'harmonique de fréquence égale à celle du pilote, doit être inférieur de plus de 50 dB au niveau utile. La fréquence du signal utile doit être réglée en sorte qu'un battement à très basse fréquence se produise entre la fréquence pilote et l'harmonique brouilleur. La fréquence doit être telle que l'harmonique désiré soit compris dans la bande passante du détecteur d'onde pilote.

5.4.3 *Présentation des résultats*

Etablir la liste donnant, pour chaque signal en bande de base, le niveau pour lequel les niveaux de déclenchement et de rétablissement du détecteur d'onde pilote sont modifiés, de 1 dB par exemple, en utilisant pour exprimer ce niveau:

- le dBm0 pour le bruit blanc (puissance totale de bruit appliqué);
- la tension rapportée à 1 V crête à crête pour un signal vidéo (exprimée en décibels);
- le niveau et la fréquence pour un signal sinusoïdal.

En variante, indiquer si la variation produite par l'application du signal en bande de base de niveau maximal était inférieure au maximum spécifié (1 dB par exemple).

5.4.4 *Détails à spécifier*

Lorsque cette mesure est exigée, les détails suivants seront inclus dans le cahier des charges du matériel et rappelés dans la présentation des résultats:

a) niveaux de déclenchement et de rétablissement du détecteur d'onde pilote exigés;

b) signaux d'essai en bande de base à utiliser;

c) type de réseau d'accentuation à employer, s'il y a lieu;

d) niveau minimal, pour chacun des signaux d'essai en bande de base, auquel une variation (de 1 dB par exemple) du niveau de déclenchement ou de rétablissement est tolérée;

e) niveau maximal à appliquer pour chacun des signaux d'essai en bande de base (par exemple 6 dB au-dessus de la valeur nominale pour le bruit blanc, 3 dB au-dessus de la tension nominale pour les signaux d'essai vidéo);

f) fréquence de l'onde pilote.

5.5 *Influence de la charge en bande de base sur le fonctionnement du détecteur de bruit*

5.5.1 *Considérations générales*

L'essai concernant l'influence de la charge en bande de base sur le fonctionnement du détecteur de bruit est semblable à celui qui est décrit au paragraphe 5.4. Il y a lieu de noter qu'avec une surcharge modérée (inférieure à 6 dB), le niveau de déclenchement du détecteur de bruit peut varier moins qu'il n'est alloué dans le cahier des charges du matériel (1 dB par exemple).

5.5.2 *Méthode de mesure*

L'effet de la charge en bande de base sur le fonctionnement du détecteur de bruit est mesuré au moyen du dispositif indiqué à la figure 2*a*, page 34, ou de celui qui est indiqué à la figure 2*b*, page 35, selon ce qui est approprié.

Pour mesurer la variation du niveau de déclenchement, le générateur du signal d'essai est réglé pour un niveau très bas et l'atténuateur à fréquence intermédiaire, ou à fréquence radioélectrique, est réglé pour produire un bruit, dans la voie de mesure, de peu inférieur au niveau de déclenchement, par exemple 1 dB. Un signal de charge en bruit blanc, ou un signal d'essai vidéo spécifié, ou un signal sinusoïdal de fréquence égale à la moitié ou au tiers de la fréquence centrale de la bande passante du détecteur de bruit, est alors appliqué avec des niveaux que l'on augmente graduellement jusqu'à ce que: ou bien un déclenchement anormal se produise, ou bien le niveau maximal spécifié pour le signal d'essai soit atteint.

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

3. — When baseband test signal *c)* is used, the harmonic at the pilot frequency, at the output of the test-signal generator, should be more than 50 dB below the desired output level. The frequency of the signal should be set so that a low beat-frequency is produced between the pilot frequency and the interfering harmonic. The frequency of the signal should be such that the appropriate harmonic frequency falls within the passband of the pilot detector.

5.4.3 *Presentation of results*

The results should be presented as a statement of the level for each baseband signal at which operate and recovery levels are changed by e.g. 1 dB, using total noise power expressed in:

- dBm0 for a white-noise signal;
- level in decibels relative to one volt peak-to-peak for a video signal;
- level and frequency for a sinusoidal signal.

Alternatively, it should be stated whether the change caused by the application of the maximum baseband signal level was less than the specified maximum change (e.g. 1 dB).

5.4.4 *Details to be specified*

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

a) required operate and recovery levels of the pilot detector;
b) baseband test signal(s) to be used;
c) emphasis characteristics to be used, if necessary;
d) minimum level of each baseband signal, at which a change (e.g. 1 dB) of operate or recovery level is permitted;
e) maximum baseband level, at which each signal is to be applied (e.g. 6 dB above nominal for white noise, 3 dB above nominal for video test signals);
f) pilot-signal frequency.

5.5 *Effect of baseband loading on noise-detector operation*

5.5.1 *General considerations*

The test for the effect of baseband loading on noise-detector operation is similar to that described in Sub-clause 5.4 and it should be noted that with moderate overloading (less than 6 dB) the operate level of the noise detector may change by less than that allowed in the detailed equipment specification, for example 1 dB.

5.5.2 *Method of measurement*

The effect of baseband loading upon noise-detector operation is measured using the arrangement shown in Figure 2*a* or 2*b*, pages 34 and 35, as appropriate.

To measure the change of operate level, the output of the test-signal generator is set to a very low level and the i.f. or r.f. attenuator is adjusted until the noise level in the measuring slot is below the operate level by a small amount, e.g. 1 dB. Then a white-noise signal, a specified video test signal, or a sinusoidal signal having a frequency ½ or ⅓ of the noise-detector passband centre is applied at gradually increasing levels, until either false operation occurs or the maximum specified level of the test signal is reached.

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

Pour mesurer la variation du niveau de rétablissement, il est nécessaire de commencer avec des niveaux de sortie faibles du générateur du signal d'essai et de répéter la mesure du niveau de rétablissement avec des niveaux croissants jusqu'au maximum spécifié.

5.5.3 *Présentation des résultats*

Etablir la liste donnant, pour chaque signal en bande de base, le niveau pour lequel les niveaux de déclenchement et de rétablissement du détecteur de bruit sont modifiés, de 1 dB par exemple, en utilisant, pour exprimer ce niveau:

- le dBm0 pour le bruit blanc (puissance totale de bruit appliquée);
- la tension rapportée à 1 V crête à crête pour un signal vidéo (exprimée en décibels);
- le niveau et la fréquence pour un signal sinusoïdal.

En variante, indiquer si la variation produite par l'application du signal en bande de base de niveau maximal était inférieure au maximum spécifié (1 dB par exemple).

5.5.4 *Détails à spécifier*

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

a) fréquence centrale et bande passante du détecteur de bruit;

b) niveaux de déclenchement et de rétablissement exigés pour le détecteur de bruit;

c) signal (signaux) d'essai en bande de base à utiliser;

d) type de réseau d'accentuation à employer;

e) niveau minimal, pour chacun des signaux d'essai en bande de base, auquel une petite variation (par exemple 1 dB) du point de déclenchement ou de rétablissement est tolérée;

f) niveau maximal à appliquer pour chacun des signaux d'essai en bande de base (par exemple 6 dB au-dessus de la valeur nominale pour le bruit blanc, 3 dB au-dessus de la valeur nominale pour les signaux d'essai vidéo).

5.6 *Influence du bruit sur le fonctionnement du détecteur d'onde pilote*

5.6.1 *Considérations générales*

Comme les commutations intempestives sont indésirables, il est avisé de déterminer la mesure dans laquelle le fonctionnement du détecteur d'onde pilote dépend du niveau de puissance du bruit.

5.6.2 *Méthode de mesure*

On emploie le dispositif illustré par les figures 2*a* et 2*b*, pages 34 et 35. La mesure est opérée en deux temps comme suit:

- Premièrement, le générateur de signal pilote est déconnecté et l'affaiblissement en fréquence intermédiaire ou aux fréquences radioélectriques, en commençant par une valeur faible, est lentement augmenté jusqu'à ce qu'un changement d'état (rétablissement) soit indiqué par le détecteur d'onde pilote (de façon erronée). Dans cette condition, on mesure le niveau de puissance du bruit dans la bande spécifiée.
- Deuxièmement, le générateur de signal pilote est raccordé et son niveau réglé à la valeur nominale. L'affaiblissement en fréquence intermédiaire ou aux fréquences radioélectriques, en commençant par une valeur faible, est lentement augmenté jusqu'à ce qu'un déclenchement erroné du détecteur d'onde pilote se produise. Dans cette condition, le niveau de puissance de bruit dans la bande spécifiée est mesuré (d'habitude dans la voie de mesure du bruit la plus élevée en fréquence du faisceau hertzien).

Note. — On s'assurera que les déclenchements constatés ne résultent pas des variations du pilote dues aux effets du seuil f.m. A cette fin, on peut introduire, en parallèle avec le récepteur de bruit, un appareil de mesure de niveaux très sélectif accordé sur la fréquence du pilote.

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

To measure the change of the recovery level, it is necessary to start with the output of the test-signal generator set to a very low level and then repeat the measurement of the recovery level with increasing levels up to the maximum specified.

5.5.3 *Presentation of results*

The results should be presented as a statement of the level for each baseband signal at which operate and recovery levels are changed by e.g. 1 dB using total noise power expressed in:

- dBm0 for a white-noise signal;
- level in decibels relative to 1 V peak-to-peak for a video signal;
- level and frequency for a sinusoidal signal.

Alternatively, it should be stated whether the change caused by the application of the maximum baseband signal level was less than the specified maximum change (e.g. 1 dB).

5.5.4 *Details to be specified*

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

a) centre frequency and pass-band of the noise detector;
b) required operate and recovery levels of the noise detector;
c) baseband test signal(s) to be used;
d) emphasis characteristics to be used;
e) minimum level of each baseband signal at which a small change (e.g. 1 dB) of operate or recovery level is permitted;
f) maximum baseband level at which each signal is to be applied (e.g. 6 dB above nominal for white-noise, 3 dB above nominal for video test signals).

5.6 *Effect of noise on pilot-detector operation*

5.6.1 *General considerations*

As false switching actions are undesirable, it is advisable to measure the extent to which the operation of the pilot detector depends upon the noise-power level.

5.6.2 *Method of measurement*

The arrangement shown in Figures 2*a* and 2*b*, pages 34 and 35, is used and the measurement is made twice as follows:

- Firstly, the pilot generator is disconnected and the r.f. or i.f. attenuation, starting from a low value, is slowly increased until false operation (recovery) in the pilot detector occurs. In this condition the noise-power level in the specified band is measured.

- Secondly, the pilot generator is re-connected and its level is set to the nominal value. The r.f. or i.f. attenuation, starting from a low value, is then slowly increased until false operation in the pilot detector occurs. In this condition, the noise-power level in the specified band (usually the top measuring channel of the system) is measured.

Note. — It is necessary to ensure that the operations which occur are not the result of variations of the pilot due to f.m. threshold effects. To check this, a highly selective level-meter adjusted to the frequency of the pilot may be inserted in parallel with the noise receiver.

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

5.6.3 *Présentation des résultats*

Les résultats doivent être présentés sous forme d'une liste donnant les niveaux de puissance du bruit dans la bande spécifiée auxquels un fonctionnement erroné s'est produit. Ou bien, on peut énoncer qu'aucun fonctionnement intempestif n'a été constaté jusqu'au maximum spécifié pour le niveau de puissance de bruit.

5.6.4 *Détails à spécifier*

Lorsque cette mesure est exigée, les détails suivants seront inclus dans le cahier des charges du matériel et rappelés dans la présentation des résultats:

a) niveaux exigés pour le déclenchement et le rétablissement du détecteur pilote;

b) type de réseau d'accentuation à utiliser;

c) niveau de bruit en dessous duquel un fonctionnement intempestif n'est pas toléré (par exemple −35 dBm0p pour la téléphonie multivoie);

d) fréquence de l'onde pilote.

5.7 *Influence du niveau du pilote sur le fonctionnement du détecteur de bruit*

5.7.1 *Considérations générales*

Pendant les périodes d'évanouissement sélectif, le niveau de l'onde pilote à l'extrémité de réception d'une liaison peut varier de plusieurs décibels, en fonction de la bande des fréquences radioélectriques utilisées et de la fréquence du pilote.

Il est donc nécessaire de déterminer si des variations de niveau du pilote dans les limites spécifiées peuvent provoquer des perturbations sur les niveaux de déclenchement et de rétablissement du détecteur de bruit.

5.7.2 *Méthode de mesure*

L'influence du niveau du pilote sur le fonctionnement du détecteur de bruit est mesurée conformément au paragraphe 5.3.2, de préférence en employant la méthode du «récepteur bruyant». Les niveaux de déclenchement et de rétablissement doivent être mesurés pour les niveaux suivants du signal pilote:

a) niveau nominal;

b) niveau maximal et niveau minimal pour lesquels une variation prescrite (par exemple 1 dB) des niveaux de déclenchement et de rétablissement du détecteur de bruit est tolérée;

c) tous autres niveaux spécifiés dans le cahier des charges du matériel.

En raison de la nature fluctuante du bruit, il est nécessaire de répéter les mesures plusieurs fois pour déterminer le niveau moyen pour lequel se produit un fonctionnement intempestif.

5.7.3 *Présentation des résultats*

Les résultats doivent être présentés sous forme d'un énoncé des niveaux de pilote auxquels les niveaux de déclenchement ou de rétablissement du détecteur de bruit varient d'une petite quantité spécifiée, 1 dB par exemple.

En variante, on peut indiquer que la variation des niveaux de déclenchement et de rétablissement a été trouvée inférieure au maximum spécifié dans le domaine des niveaux de pilote appliqués.

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

5.6.3 *Presentation of results*

The results should be presented as a list of the noise-power levels in the specified band at which false operation occurs. Alternatively, it may be stated that false operation did not occur up to the maximum specified noise-power level.

5.6.4 *Details to be specified*

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

a) required operate and recovery levels of the pilot detector:
b) emphasis characteristics to be used;
c) noise-power level below which false operation is not permitted (e.g. −35 dBm0p for telephony);
d) pilot-signal frequency.

5.7 *Effect of pilot level on noise-detector operation*

5.7.1 *General considerations*

During periods of selective fading, the pilot level at the receive end of a radio-relay system may change by several decibels, depending on the radio-frequency band and on the radio frequency of the pilot.

It is, therefore, necessary to show whether variations of the pilot level, within specified limits, cause any disturbance to the operate and recovery levels of the noise detector.

5.7.2 *Method of measurement*

The effect of pilot level on the noise-detector operation is measured as in Sub-clause 5.3.2, the noisy receiver method being preferred. The operate and recovery levels should be measured with the following levels of pilot signal:

a) nominal level;
b) maximum and minimum levels at which a given change (e.g. 1 dB) of the noise-detector operate and recovery levels is permitted;
c) any other levels called for in the detailed equipment specification.

Because of the fluctuating nature of noise, it is necessary to repeat the measurement several times to determine the average level at which false operation occurs.

5.7.3 *Presentation of results*

The results should be presented as a statement of the pilot levels at which the operate and recovery levels of the detector change by a specified small amount, e.g. 1 dB.

Alternatively, it may be stated that the change in operate and recovery levels did not exceed the specified amount within the applied pilot-level range.

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

5.7.4 *Détails à spécifier*

Lorsque cette mesure est exigée, les détails suivants seront inclus dans le cahier des charges du matériel et rappelés dans la présentation des résultats:

a) niveaux exigés pour le déclenchement et le rétablissement du détecteur de bruit;

b) type de réseau d'accentuation à utiliser;

c) niveau maximal et niveau minimal du signal pilote pour lesquels une petite variation (par exemple 1 dB) des niveaux de déclenchement et de rétablissement est tolérée (par exemple +3 dB et −6 dB par rapport au niveau nominal, ou +3 dB par rapport au niveau nominal et pilote supprimé);

d) fréquence du signal pilote.

6. Temps de transfert et temps de fonctionnement du matériel de commutation

6.1 *Définitions et considérations générales*

Le temps de transfert est le temps pendant lequel le signal en bande de base en sortie de faisceau hertzien est interrompu par le jeu du commutateur. Il faut seulement le déterminer pour le commutateur situé à l'extrémité réceptrice de la section de commutation, car le commutateur de l'extrémité émettrice ne cause aucune interruption de ce signal en bande de base.

Le temps de fonctionnement est le temps s'écoulant depuis l'instant où la transmission s'est trouvée suffisamment dégradée pour déclencher le cycle de commutation jusqu'à l'instant où, par commutation sur le secours, ce cycle est achevé.

Le temps de fonctionnement est la somme d'une séquence de temps élémentaires résultant de l'action de plusieurs sous-ensembles. Typiquement, une telle séquence comporte les éléments de temps ci-dessous:

- reconnaissance, à l'extrémité réceptrice, de la présence d'un évanouissement ou d'une défaillance du matériel;
- temps nécessaire pour former un signal de commande qui sera envoyé à l'extrémité émission;
- durée de propagation du signal de commande jusqu'à l'extrémité émission*;
- reconnaissance, à l'extrémité émission du signal de commande (et vérification des instructions de suppression, le cas échéant);
- durée de mise en parallèle ou de commutation des canaux à l'extrémité émission;
- durée de propagation des signaux, sur le canal de secours, jusqu'à l'extrémité réception*;
- durée nécessaire pour contrôler, à l'extrémité réception, le signal reçu sur le canal de secours;
- temps pour décider si la commutation doit être effectuée;
- durée de l'opération de commutation proprement dite (temps de transfert).

Le temps de fonctionnement peut être différent selon que le cycle de commutation est déclenché par défaut de pilote de continuité ou par une augmentation du niveau de bruit. Dans le premier cas (défaut de pilote), le temps de fonctionnement et le temps d'interruption de la transmission sont presque identiques. Dans le second cas, le temps d'interruption est le même que le temps de transfert. En général, il est donc seulement nécessaire de mesurer le temps de fonctionnement en le déclenchant par un défaut du pilote.

---

* Les éléments de temps marqués d'un astérisque sont proportionnels à la distance entre les extrémités émission et réception. Pour une liaison simulée, ils sont négligeables (voir aussi la référence 2).

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

5.7.4 *Details to be specified*

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

a) required operate and recovery levels of the noise detector;
b) emphasis characteristics to be used;
c) maximum and minimum levels of the pilot signal at which a small change (e.g. 1 dB) of operate and recovery levels is permitted (e.g. +3 dB and −6 dB with respect to the nominal level, or +3 dB with respect to the nominal value and no pilot at all);

d) pilot-signal frequency.

6. Operate time and transfer time of switching equipment

6.1 *Definitions and general considerations*

The transfer time is the time during which—by operation of the switch—the baseband signal at the output of the radio-relay system is interrupted. Transfer time needs to be determined only for the switch at the receive end of the switching section, since the switch at the transmit end does not interrupt the baseband signal.

The operate time is the time taken from the instant that transmission is degraded sufficiently to initiate the switching cycle to the instant when—by switching to the stand-by channel—the switching cycle is completed.

The operate time is the sum of a sequence of time elements resulting from the action of several sub-systems. Typically such a sequence consists of the following time elements:

– recognition at the receive end of a fade or failure;

– construction of a control signal to be sent to the transmit end;
– transmission of a control signal to the transmit end*;
– recognition at the transmit end (check for inhibit instructions, if appropriate);

– bridging or switching time at the transmit end;
– transmission of control signals to the receive end*;
– time to examine the control signals received;
– decision whether or not the switch should be operated;
– actual switch operation (transfer time).

The operate time will differ depending on whether the switching action is initiated by a pilot failure or by an increase of noise level. In the first case (pilot failure), operate time and interruption time are almost identical, but in the second case the interruption time is the same as the transfer time. In general, therefore, it is necessary to measure the operate time only for a pilot failure.

---

* The time elements marked by an asterisk depend upon the distance between the transmitting and the receiving ends. For a simulated radio-relay system, these time elements are negligible (see also Reference 2).

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

Le temps de fonctionnement pour un canal radioélectrique quelconque dépend aussi:

a) des conditions et des configurations particulières des circuits à l'instant de la commutation;

b) du degré de priorité assigné au canal;

c) de la disponibilité d'un ou de deux canaux de secours.

6.2 *Méthode de mesure du temps de fonctionnement*

Le temps de fonctionnement est mesuré au moyen du dispositif de la figure 4*a* ou de la figure 4*b*, pages 38 et 39. Un commutateur additionnel S, placé dans le canal de trafic et déclenché par le générateur de déclenchements, met en route le cycle de commutation en interrompant le signal. La durée d'interruption du signal, observée sur l'écran de l'oscilloscope, est égale au temps de fonctionnement. L'interruption du signal est observée en fréquence intermédiaire dans le cas de la commutation en fréquence intermédiaire et au moyen d'un signal sinusoïdal (par exemple 100 kHz) pour la commutation en bande de base.

Le commutateur S peut être un dispositif électronique ou électromécanique. Il doit rester ouvert pendant une durée plus longue que le temps de fonctionnement à mesurer, puis se refermer afin de permettre d'effectuer une répétition périodique du cycle de commutation. Une cadence de répétition de 10 Hz est, en général, convenable.

Comme les niveaux aux points P_1, P_2 et P_3 pour le circuit du signal principal et aux points P_4 et P_5 pour la voie de commande doivent avoir des valeurs spécifiées, les réseaux N_1, N_2, N_3 doivent être pourvus de moyens d'ajuster les niveaux à leurs valeurs correctes. Ces réseaux peuvent comporter des affaiblisseurs ou des amplificateurs ayant des caractéristiques de transfert convenables.

6.3 *Méthode de mesure du temps de transfert*

Le temps de transfert varie depuis les millisecondes obtenues avec des commutateurs électromécaniques jusqu'aux microsecondes obtenues avec des commutateurs électroniques. Un dispositif de mesure convenable est illustré à la figure 5*a* ou à la figure 5*b*, pages 40 et 41.

Comme le temps de transfert ne dépend pas du critère qui déclenche le cycle de commutation, mais seulement du commutateur lui-même, il est approprié de commander ce dernier par un dispositif à déclenchements extérieur. Le temps d'interruption du signal d'essai est observé sur l'écran de l'oscilloscope. En tant que signal d'essai en bande de base, on peut employer un signal sinusoïdal de fréquence 2 MHz environ.

Dans le cas des commutateurs en fréquence intermédiaire, il peut être préférable d'observer l'interruption du signal en bande de base plutôt qu'en fréquence intermédiaire afin d'obtenir le véritable temps d'interruption de la commutation en fréquence intermédiaire, non masqué par des effets secondaires dus, par exemple, à la variation transitoire graduelle du niveau du signal à fréquence intermédiaire commuté. Cela peut être effectué en utilisant un démodulateur muni d'un bon limiteur. Dans ce cas, le générateur du signal à fréquence intermédiaire doit être modulé en fréquence par une tension sinusoïdale produisant une excursion de fréquence appropriée (par exemple l'excursion correspondant au signal sinusoïdal d'essai au niveau zéro).

6.4 *Présentation des résultats*

Les résultats doivent être présentés sous forme de photographies des formes d'onde obtenues à l'oscilloscope. L'échelle des temps peut être déduite de marqueurs d'étalonnage ou en comptant le nombre de cycles du signal d'essai qui ont été supprimés.

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

The operate time of any particular channel also depends upon:

a) the particular circuit configuration and the conditions at the instant of switching;

b) the priority assigned to the channel;

c) whether one or two protection channels are available.

6.2 *Method of measurement of operate time*

Operate time is measured using the arrangement shown in Figure 4*a* or 4*b*, pages 38 and 39. An additional switch S in the working channel, operated by the trigger generator, initiates the switching cycle by interrupting the signal. The duration of the signal interruption observed on the screen of the oscilloscope is the operate time. The signal interruption is observed at intermediate frequency for i.f. switching and with a sinusoidal signal (e.g. 100 kHz) for baseband-switching.

The switch S can be mechanical or electronic; it should open for a period longer than the operate time to be measured, and then closed again in order to permit a periodic repetition of the switching cycle to be made. A repetition rate of about 10 Hz is suitable for the switching cycle.

As the levels at points P_1, P_2 and P_3 for the main signal path and at points P_4 and P_5 for the control signal path should have specified values, the networks N_1, N_2 and N_3 should be adjustable. These networks may comprise attenuators or amplifiers which have suitable transmission characteristics.

6.3 *Method of measurement of transfer time*

Transfer time varies from milliseconds with mechanical switches to microseconds with electronic switches and a suitable measuring arrangement is shown in Figure 5*a* or 5*b*, pages 40 and 41.

As the transfer time depends only upon the switch itself and not upon the signal which initiates its action, it is appropriate to control the switch by an external trigger signal. The interruption time of the test signal, which may be a sinusoidal signal of approximately 2 MHz, is observed on the screen of the oscilloscope.

In the case of i.f. switches, it may be preferable to observe the interrupted signal at baseband, rather than at i.f., in order to obtain the true interruption time, otherwise secondary effects—owing for example to a transient level variation of the switched i.f. signal—may obscure the result. Such an observation can be made by employing a demodulator with a good limiter and a signal generator which is frequency modulated by a sinusoidal voltage to produce a suitable deviation (e.g. test-tone deviation).

6.4 *Presentation of results*

The results should be presented as photographs of the oscilloscope displays. The time scale can be derived from calibration markers or by measuring the number of cycles of the test signal which have been suppressed.

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

6.5 *Détails à spécifier*

Lorsque cette mesure est exigée, les détails suivants seront inclus dans le cahier des charges du matériel et rappelés dans la présentation des résultats:

a) impédances nominales des commutateurs et des récepteurs d'onde pilote (fréquence intermédiaire ou bande de base);

b) niveaux nominaux aux points P_1 à P_5 (ajustés par les réseaux N_1, N_2, N_3) (voir la figure 4*a* et la figure 4*b*, pages 38 et 39);

c) cycle de commutation pour le commutateur S (voir la figure 4*a* et la figure 4*b*);

d) pour la commutation en bande de base (voir la figure 4*a* et la figure 5*a*, page 40), niveau et fréquence du signal sinusoïdal d'essai (par exemple 100 kHz ou 2 MHz, niveau zéro);

e) pour la commutation à fréquence intermédiaire (mesure de temps de tranfert en bande de base, figure 5*b*, page 41), fréquence et excursion de fréquence correspondant au signal d'essai à observer sur l'oscilloscope;

f) conditions de commutation à simuler;

g) temps de fonctionnement et temps de transfert exigés.

7. Perturbations transitoires aux bornes de sortie du matériel de commutation en bande de base

7.1 *Considérations générales*

Des perturbations transitoires (pointes de tension) aux bornes de sortie du matériel de commutation en bande de base peuvent se produire pendant la commutation. Ces pointes de tension peuvent dégrader la qualité de transmission et devraient, par conséquent, être limitées en amplitude et en durée.

7.2 *Méthodes de mesure*

La mesure des pointes de tension peut être effectuée, en suscitant des commutations, au moyen d'un oscilloscope de largeur de bande appropriée, raccordé à l'une des bornes de sortie du matériel de commutation.

Le dispositif de la figure 5*a* peut être utilisé, tous les accès étant fermés sur des charges adaptées, le générateur du signal d'essai retiré du dispositif.

Dans le cas où des critères de commutation particuliers sont employés (par exemple la suppression du signal de sortie en bande de base lorsque les puissances de bruit dans le canal de trafic et dans le canal de secours sont de niveau supérieur au niveau de déclenchement des détecteurs de bruit), les pointes de tension devraient être mesurées pour toutes les conditions possibles de commutation.

7.3 *Présentation des résultats*

Les résultats doivent, de préférence, être présentés sous forme de photographies des formes d'onde obtenues à l'oscilloscope avec des étalonnages convenables en tension et en durée. En variante, les résultats peuvent être donnés comme dans l'exemple suivant:

«L'amplitude de la pointe de tension est ≤ 1 V à chacun des accès de sortie;
La durée, à 50% de l'amplitude crête, est ≤ 2 µs à chaque accès de sortie.»

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

6.5 *Details to be specified*

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

a) nominal impedance of switches and pilot receivers (i.f. or baseband);

b) nominal levels at points P_1 to P_5 (which are adjusted by networks N_1, N_2, N_3) (see Figures 4*a* and 4*b*, pages 38 and 39);

c) switching cycle for switch S (see Figures 4*a* and 4*b*);

d) for baseband switching (see Figures 4*a* and 5*a*, page 40) the level and frequency of the sinusoidal test signal (e.g. 100 kHz or 2 MHz at test-tone level);

e) for i.f. switching (when measurement of the transfer time is made at baseband—Figure 5*b*, page 41), the frequency of, and frequency deviation due to, the test signal;

f) switching conditions to be simulated;

g) the required transfer and operate times.

7. Transient disturbances at the output ports of baseband switching equipment

7.1 *General considerations*

Transient disturbances (voltage spikes) at the output ports of baseband switching equipment may occur during switching operations. These voltage spikes may impair transmission quality and should, therefore, be limited in amplitude and duration.

7.2 *Method of measurement*

The measurement of voltage spikes may be carried out by means of an oscilloscope of adequate bandwidth connected to one output port of the switching equipment, and then by initiating a switching action.

The arrangement shown in Figure 5*a* may be used with the signal generator disconnected, and with all ports terminated with matched loads.

In cases where special switching criteria are used (e.g. muting of the baseband output when the noise powers in a working channel and in the stand-by channel are higher than the operate level of the noise detectors), the voltage spikes should be measured for every switching condition.

7.3 *Presentation of results*

The results should be presented preferably as photographs of the oscilloscope waveforms with suitable voltage and time calibrations. Alternatively, the results may be given as in the following example:

"Voltage spike amplitude is $\leq$1 V peak at each output port;

Voltage spike duration, at 50% peak amplitude is $\leq$2 μs at each output port."

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

7.4 *Détails à spécifier*

Lorsque cette mesure est exigée, les détails suivants seront inclus dans le cahier des charges du matériel et rappelés dans la présentation des résultats:

Amplitude de crête maximale permise pour les pointes de tension.

(Par exemple: 2 V crête pour des durées ≤2 μs et 0,7 V crête pour des durées >2 μs; la durée d'impulsion est celle qui est obtenue à 50% de l'amplitude de crête.)

8. **Références**

1) Avis 444-2 du C.C.I.R. (vol. IX): *Caractéristiques préférées pour les dispositifs de commutation à plusieurs canaux utilisés dans les faisceaux hertziens analogiques.*

2) Avis 305 du C.C.I.R. (vol. IX): *Dispositifs de secours pour les faisceaux hertziens de télévision et de téléphonie.*

3) Rapport 137-4 du C.C.I.R. (vol. IX): *Caractéristiques préférées pour les dispositifs de commutation à plusieurs canaux utilisés dans les faisceaux hertziens analogiques.*

4) Avis 401-2 du C.C.I.R. (vol. IX): *Fréquences et déviations des pilotes de continuité des faisceaux hertziens de télévision et de téléphonie à modulation de fréquence.*

5) Avis 399-3 du C.C.I.R. (vol. IX): *Mesures du bruit dans les faisceaux hertziens de téléphonie à multiplexage par répartition en fréquence à l'aide d'un signal à spectre continu uniforme.*

6) Avis 567 du C.C.I.R. (vol. XII): *Qualité de transmission des circuits de télévision destinés à être utilisés dans les liaisons internationales.*

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

7.4 *Details to be specified*

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

The permitted peak amplitude of the voltage spikes.
(For example, 2 V peak for duration ≤2 μs and 0.7 V peak for durations >2 μs; the pulse length is that at 50% of the peak amplitude.)

8. References

1) C.C.I.R. Recommendation 444-2 (Vol. IX): *Preferred characteristics for multi-line switching arrangements of analogue radio-relay systems.*

2) C.C.I.R. Recommendation 305 (Vol. IX): *Stand-by arrangements for radio-relay systems for television and telephony.*

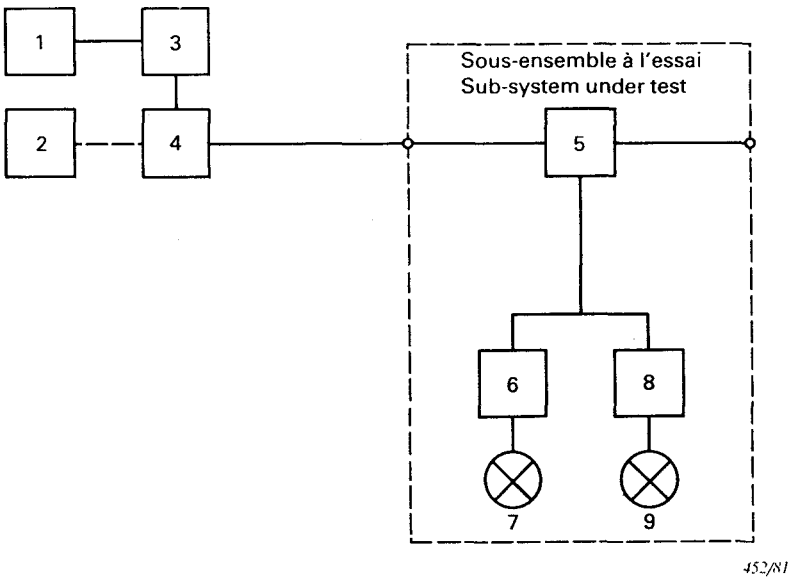
3) C.C.I.R. Report 137-4 (Vol. IX): *Preferred characteristics for multi-line switching arrangements for analogue radio-relay systems.*

4) C.C.I.R. Recommendation 401-2 (Vol. IX): *Frequencies and deviations of continuity pilots for frequency modulation radio-relay systems for television and telephony.*

5) C.C.I.R. Recommendation 399-3 (Vol. IX): *Measurement of noise using a continuous uniform spectrum signal on frequency-division multiplex telephony radio-relay systems.*

6) C.C.I.R. Recommendation 567 (Vol. XII): *Transmission performance of television circuits designed for use in international connections.*

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



Légende

1 = générateur extérieur de pilote
2 = générateur du signal d'essai
3 = affaiblisseur variable
4 = transformateur différentiel en bande de base
5 = branchement en bande de base
6 = détecteur d'onde pilote
7 = alarme «pilote»
8 = détecteur de bruit
9 = alarme «bruit»

Legend

1 = external pilot generator
2 = test-signal generator
3 = variable attenuator
4 = baseband hybrid
5 = baseband branching
6 = pilot detector
7 = pilot alarm
8 = noise detector
9 = noise alarm

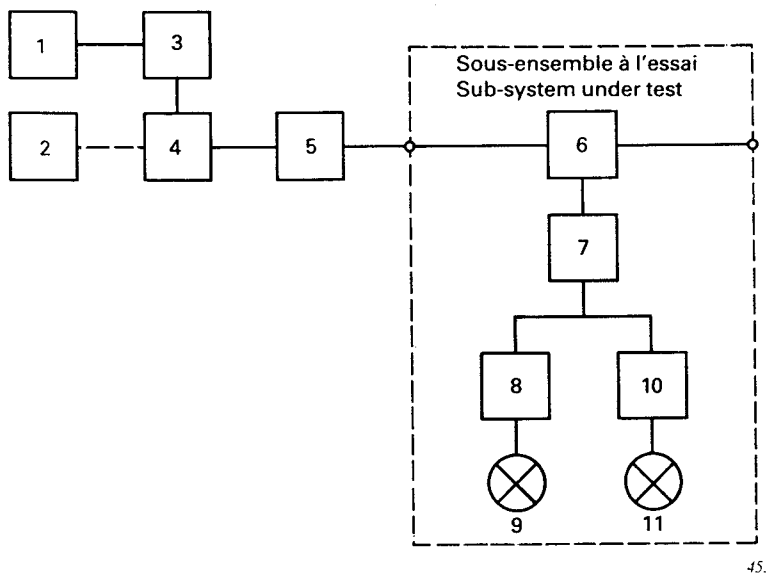
Note. — La connexion en trait interrompu au générateur du signal d'essai n'est utilisée que dans la mesure décrite au paragraphe 5.4.2.

The dashed line connection of the test-signal generator is used only in the measurement described in Sub-clause 5.4.2.

FIG. 1*a*. — Dispositif d'essai du fonctionnement du détecteur d'onde pilote: cas du commutateur en bande de base (paragraphes 5.2.2 et 5.4.2).

Test arrangement for measuring pilot-detector operation: baseband switching case (Sub-clauses 5.2.2 and 5.4.2).

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



Légende

1 = générateur extérieur de pilote
2 = générateur du signal d'essai
3 = branchement en bande de base
4 = transformateur différentiel en bande de base
5 = modulateur à fréquence intermédiaire
6 = branchement à fréquence intermédiaire
7 = démodulateur à fréquence intermédiaire
8 = détecteur d'onde pilote
9 = alarme «pilote»
10 = détecteur de bruit
11 = alarme «bruit»

Legend

1 = external pilot generator
2 = test-signal generator
3 = variable attenuator
4 = baseband hybrid
5 = i.f. modulator
6 = i.f. branching
7 = i.f. demodulator
8 = pilot detector
9 = pilot alarm
10 = noise detector
11 = noise alarm

Notes 1. — S'il y a un filtre d'arrêt du pilote à l'entrée du modulateur à fréquence intermédiaire, le court-circuiter.

2. — Si un générateur pilote intérieur est incorporé dans le modulateur à fréquence intermédiaire, le mettre hors service.

3. — La connexion en trait interrompu au générateur du signal d'essai n'est utilisée que dans la mesure décrite au paragraphe 5.4.2.

Notes 1. — If a pilot-stop filter is fitted at the input of the modulator, it should be by-passed.

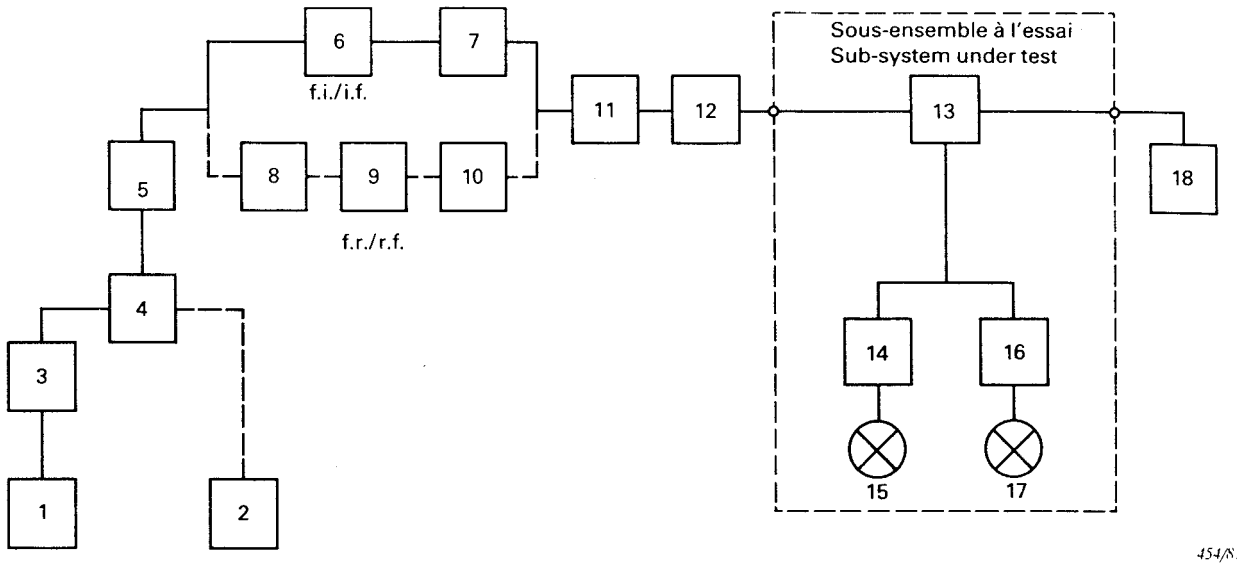
2. — If an internal pilot generator is incorporated in the modulator, it should be disabled.

3. — The dashed line connection of the test-signal generator is used only in the measurement described in Sub-clause 5.4.2.

FIG. 1*b*. — Dispositif d'essai du fonctionnement du détecteur d'onde pilote: cas du commutateur à fréquence intermédiaire (paragraphes 5.2.2 et 5.4.2).

Test arrangement for measuring pilot-detector operation: i.f. switching case (Sub-clauses 5.2.2 and 5.4.2).

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



Légende

1 = générateur extérieur de pilote
2 = générateur du signal d'essai
3 = affaiblisseur variable
4 = transformateur différentiel en bande de base
5 = modulateur à fréquence intermédiaire
6 = affaiblisseur variable
7 = amplificateur à fréquence intermédiaire
8 = émetteur radioélectrique
9 = affaiblisseur variable
10 = récepteur radioélectrique
11 = amplificateur à fréquence intermédiaire
12 = démodulateur à fréquence intermédiaire
13 = branchement en bande de base
14 = détecteur d'onde pilote
15 = alarme «pilote»
16 = détecteur de bruit
17 = alarme «bruit»
18 = récepteur de bruit blanc

Legend

1 = external pilot generator
2 = test-signal generator
3 = variable attenuator
4 = baseband hybrid
5 = i.f. modulator
6 = variable attenuator
7 = i.f. amplifier
8 = r.f. transmitter
9 = variable attenuator
10 = r.f. receiver
11 = i.f. amplifier
12 = i.f. demodulator
13 = baseband branching
14 = pilot detector
15 = pilot alarm
16 = noise detector
17 = noise alarm
18 = white-noise receiver

Notes 1. — Les filtres éventuels d'arrêt du pilote à l'entrée du modulateur, ou à la sortie du démodulateur, doivent être court-circuités.

2. — Si un générateur pilote intérieur est incorporé dans le modulateur, le mettre hors service.

3. — La connexion en trait interrompu au générateur du signal d'essai n'est utilisée que dans la mesure décrite au paragraphe 5.5.2.

Notes 1. — If pilot-stop filters are fitted at the input of the modulator and at the output of the system demodulator, they should be by-passed.

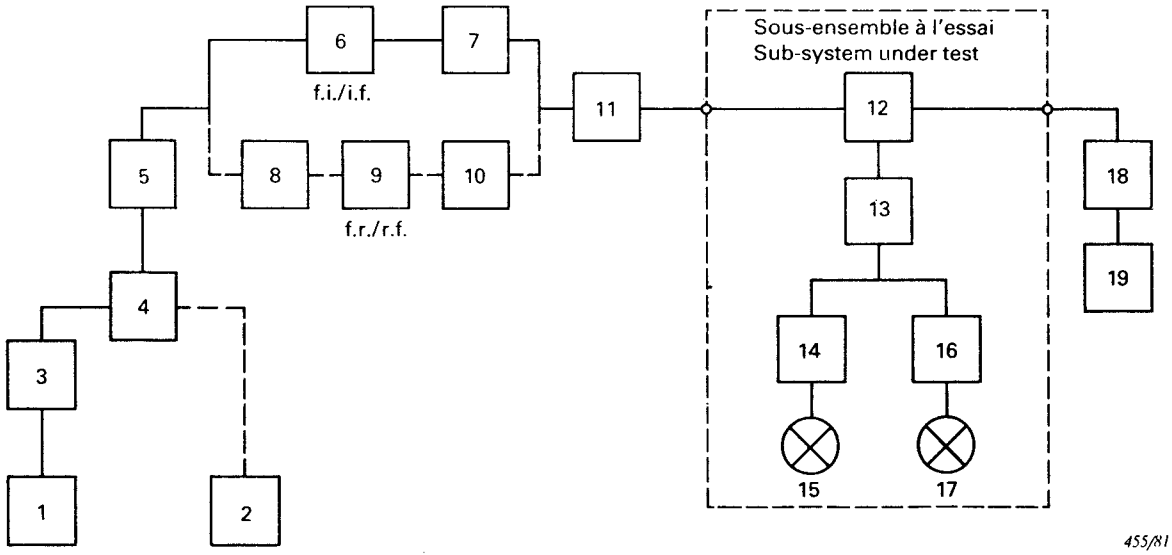
2. — If an internal pilot generator is incorporated in the modulator, it should be disabled.

3. — The dashed line connection of the test-signal generator is used only in the measurement described in Sub-clause 5.5.2.

FIG. 2*a*. — Dispositif d'essai du fonctionnement du détecteur de bruit et du détecteur d'onde pilote: cas du commutateur en bande de base (paragraphes 5.3.3, 5.5.2, 5.6.2 et 5.7.2).

Test arrangement for noise detector and pilot-detector operation using the noisy receiver method: baseband switching case (Sub-clauses 5.3.3, 5.5.2, 5.6.2 and 5.7.2).

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



Légende

1 = générateur extérieur de pilote
2 = générateur du signal d'essai
3 = affaiblisseur variable
4 = transformateur différentiel en bande de base
5 = modulateur à fréquence intermédiaire
6 = affaiblisseur variable
7 = amplificateur à fréquence intermédiaire
8 = émetteur radioélectrique
9 = affaiblisseur variable
10 = récepteur radioélectrique
11 = amplificateur à fréquence intermédiaire
12 = branchement en fréquence intermédiaire
13 = démodulateur à fréquence intermédiaire
14 = détecteur de pilote
15 = alarme «pilote»
16 = détecteur de bruit
17 = alarme «bruit»
18 = démodulateur à fréquence intermédiaire
19 = récepteur de bruit blanc

Legend

1 = external pilot generator
2 = test-signal generator
3 = variable attenuator
4 = baseband hybrid
5 = i.f. modulator
6 = variable attenuator
7 = i.f. amplifier
8 = r.f. transmitter
9 = variable attenuator
10 = r.f. receiver
11 = i.f. amplifier
12 = i.f. branching
13 = i.f. demodulator
14 = pilot detector
15 = pilot alarm
16 = noise detector
17 = noise alarm
18 = i.f. demodulator
19 = white-noise receiver

Notes 1. — Tout filtre éventuel d'arrêt du pilote à l'entrée du modulateur doit être contourné ou court-circuité.

2. — Si un générateur pilote intérieur est incorporé dans le modulateur, le mettre hors service.

3. — La connexion en trait interrompu du générateur du signal d'essai n'est utilisée que dans la mesure décrite au paragraphe 5.5.2.

Notes 1. — If a pilot-stop filter is fitted at the input of the modulator, it should be by-passed.

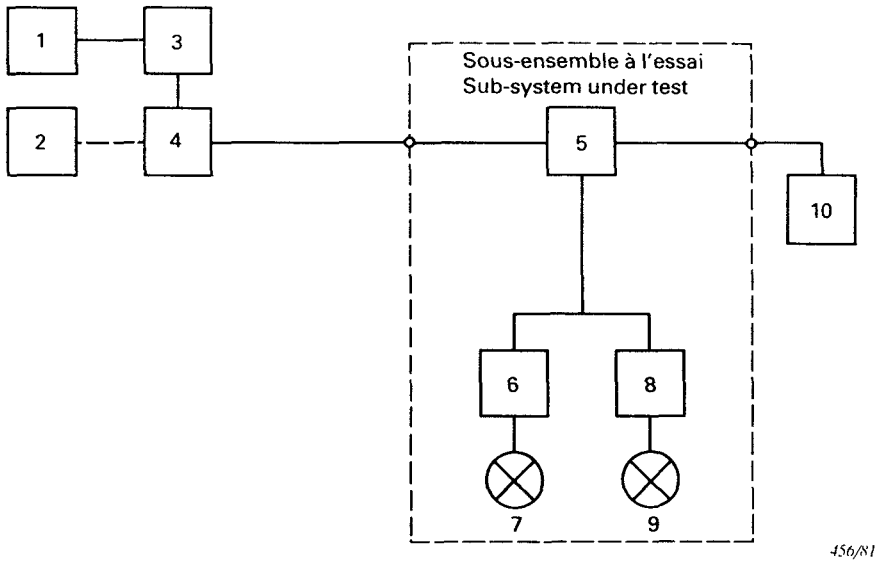
2. — If an internal pilot generator is incorporated in the modulator, it should be disabled.

3. — The dashed line connection of the test-signal generator is used only in the measurement described in Sub-clause 5.5.2.

FIG. 2*b*. — Dispositif d'essai du fonctionnement du détecteur de bruit et du détecteur d'onde pilote: cas du commutateur à fréquence intermédiaire (paragraphes 5.3.3, 5.5.2, 5.6.2 et 5.7.2).

Test arrangement for noise-detector and pilot-detector operation using the noisy receiver method: i.f. switching case (Sub-clauses 5.3.3, 5.5.2, 5.6.2 and 5.7.2).

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



Légende

1 = générateur de bruit blanc
2 = générateur extérieur de pilote
3 = affaiblisseur variable
4 = transformateur différentiel en bande de base
5 = branchement en bande de base
6 = détecteur d'onde pilote
7 = alarme «pilote»
8 = détecteur de bruit
9 = alarme «bruit»
10 = récepteur de bruit blanc

Legend

1 = white-noise generator
2 = external pilot generator
3 = variable attenuator
4 = baseband hybrid
5 = baseband branching
6 = pilot detector
7 = pilot alarm
8 = noise detector
9 = noise alarm
10 = white-noise receiver

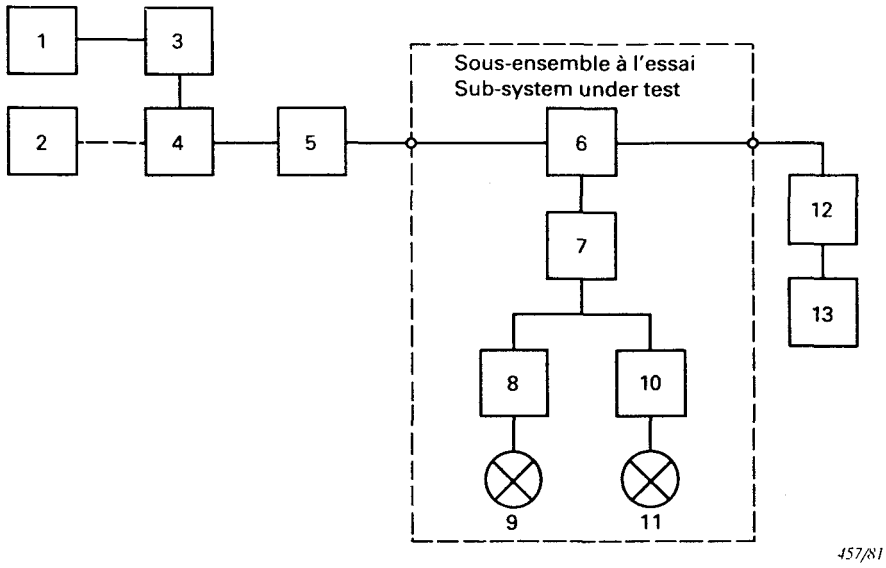
Note. — La connexion en trait interrompu au générateur extérieur de pilote n'est utilisée que dans la mesure décrite au paragraphe 5.7.2.

The dashed line connection of the external pilot generator is used only in the measurement described in Sub-clause 5.7.2.

FIG. 3*a*. — Dispositif d'essai du fonctionnement du détecteur de bruit au moyen d'un générateur de bruit blanc: cas du commutateur en bande de base (paragraphes 5.3.3 et 5.7.2).

Test arrangement for measuring noise-detector operation employing a white-noise generator: baseband switching case (Sub-clauses 5.3.3 and 5.7.2).

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



Légende

1 = générateur de bruit blanc
2 = générateur extérieur de pilote
3 = affaiblisseur variable
4 = transformateur différentiel en bande de base
5 = modulateur à fréquence intermédiaire
6 = branchement en fréquence intermédiaire
7 = démodulateur à fréquence intermédiaire
8 = détecteur d'onde pilote
9 = alarme «pilote»
10 = détecteur de bruit
11 = alarme «bruit»
12 = démodulateur à fréquence intermédiaire
13 = récepteur de bruit blanc

Legend

1 = white-noise generator
2 = external pilot generator
3 = variable attenuator
4 = baseband hybrid
5 = i.f. modulator
6 = i.f. branching
7 = i.f. demodulator
8 = pilot detector
9 = pilot alarm
10 = noise detector
11 = noise alarm
12 = i.f. demodulator
13 = white-noise receiver

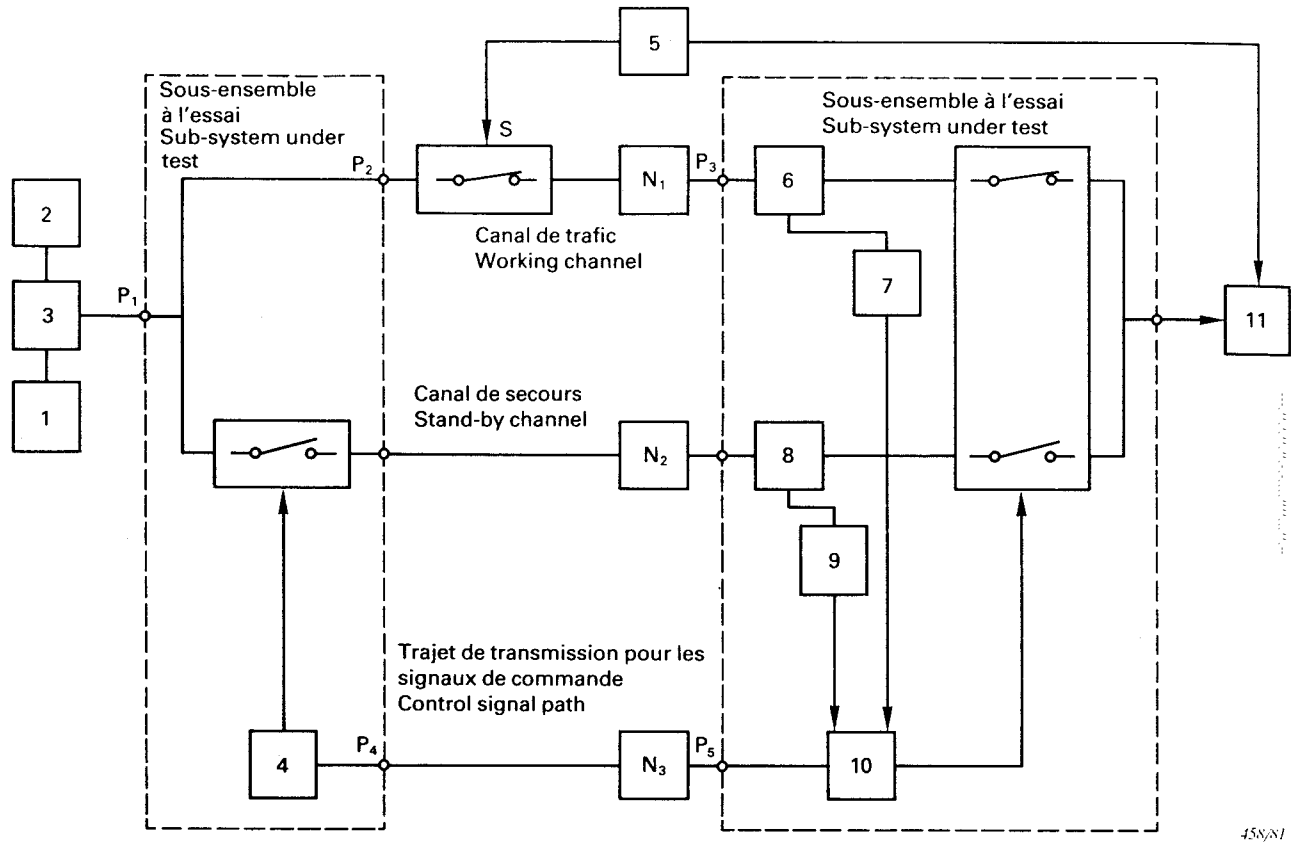
Note. — La connexion en trait interrompu au générateur extérieur de pilote n'est utilisée que dans la mesure décrite au paragraphe 5.7.2.

The dashed line connection of the external pilot generator is used only in the measurement described in Sub-clause 5.7.2.

FIG. 3*b*. — Dispositif d'essai du fonctionnement du détecteur de bruit au moyen d'un générateur de bruit blanc: cas du commutateur à fréquence intermédiaire (paragraphes 5.3.3 et 5.7.2).

Test arrangement for measuring noise-detector operation employing a white-noise generator: i.f. switching case (Sub-clauses 5.3.3 and 5.7.2).

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



Légende

1 = générateur extérieur de pilote
2 = générateur du signal d'essai
3 = transformateur différentiel en bande de base
4 = circuit de logique
5 = dispositif à déclenchements
6 = branchement en bande de base
7 = détecteur d'onde pilote
8 = branchement en bande de base
9 = détecteur d'onde pilote
10 = circuit de logique
11 = oscilloscope

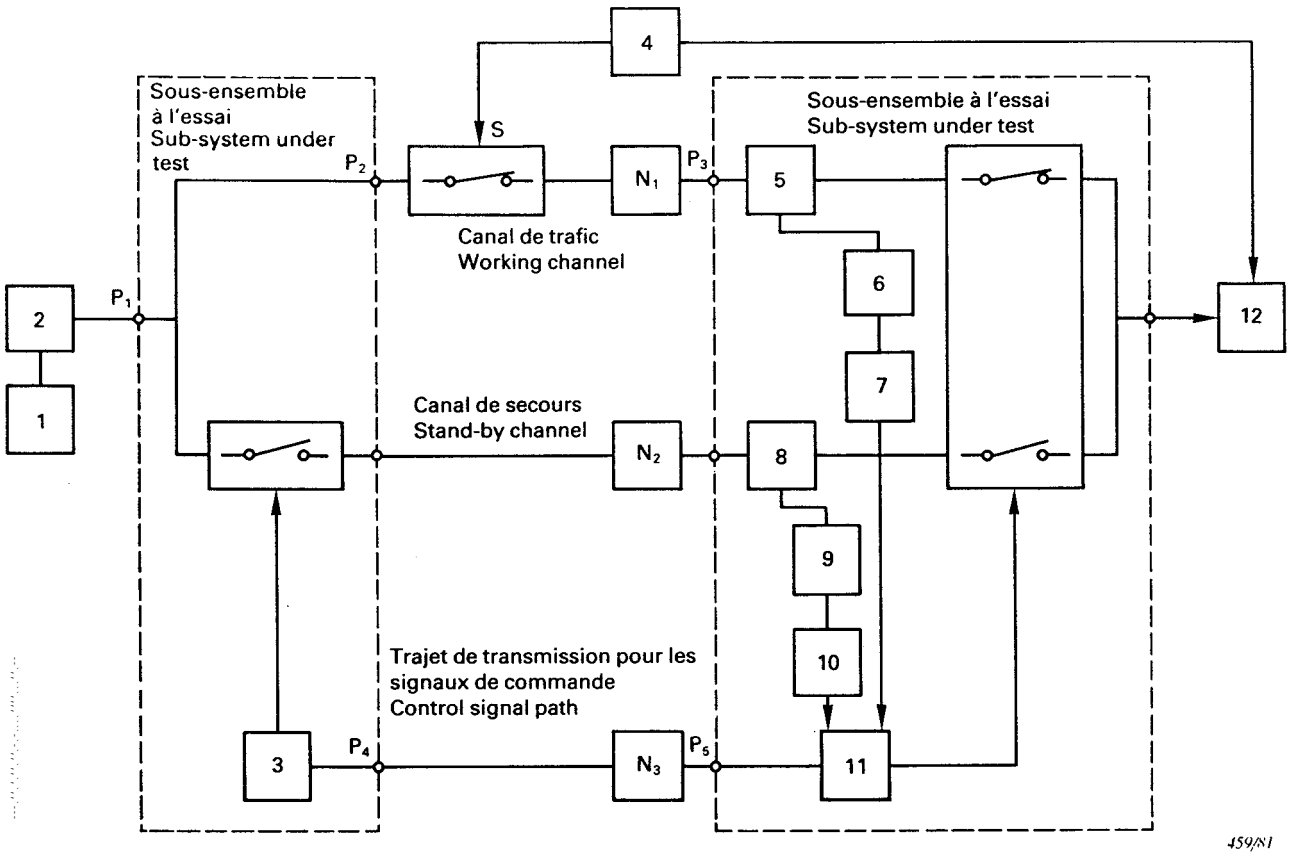
Legend

1 = external pilot generator
2 = test-signal generator
3 = baseband hybrid
4 = logic circuit
5 = trigger generator
6 = baseband branching
7 = pilot detector
8 = baseband branching
9 = pilot detector
10 = logic circuit
11 = oscilloscope

FIG. 4*a*. — Dispositif d'essai pour la mesure du temps de fonctionnement: cas du commutateur en bande de base.

Test arrangement for measuring operate time: baseband switching case.

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



Légende

1 = générateur extérieur de pilote
2 = modulateur à fréquence intermédiaire
3 = circuit de logique
4 = dispositif à déclenchements
5 = branchement en fréquence intermédiaire
6 = démodulateur à fréquence intermédiaire
7 = détecteur d'onde pilote
8 = branchement en fréquence intermédiaire
9 = démodulateur à fréquence intermédiaire
10 = détecteur d'onde pilote
11 = circuit de logique
12 = oscilloscope

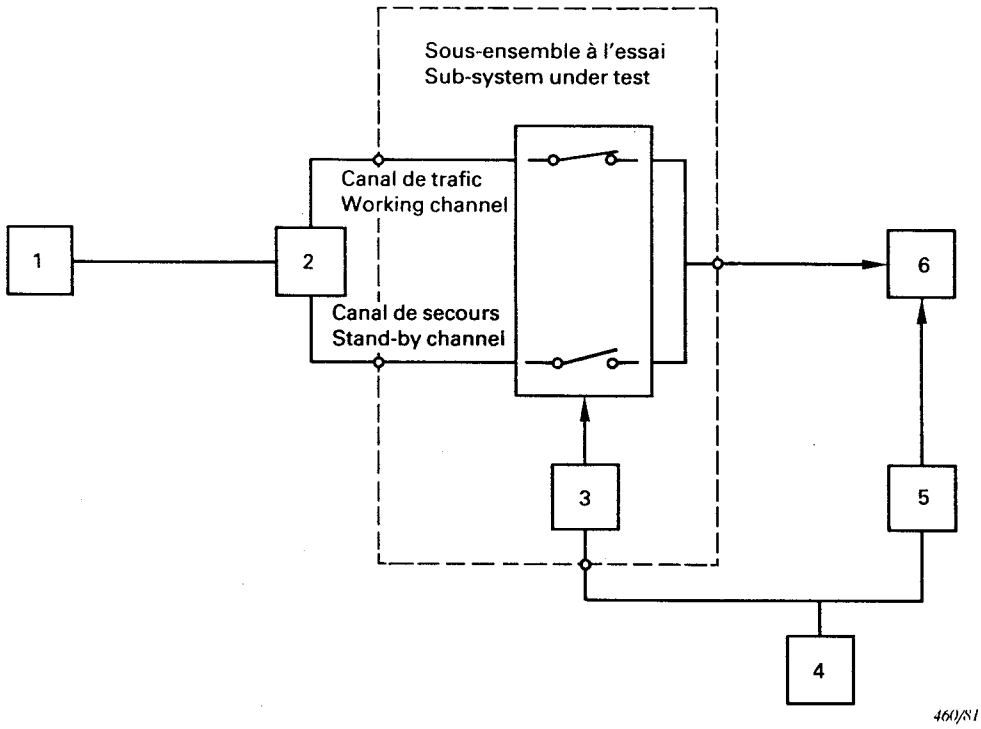
Legend

1 = external pilot generator
2 = i.f. modulator
3 = logic circuit
4 = trigger generator
5 = i.f. branching
6 = i.f. demodulator
7 = pilot detector
8 = i.f. branching
9 = i.f. demodulator
10 = pilot detector
11 = logic circuit
12 = oscilloscope

FIG. 4*b*. — Dispositif d'essai pour la mesure du temps de fonctionnement: cas du commutateur à fréquence intermédiaire.

Test arrangement for measuring operate time: i.f. switching case.

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



Légende

1 = générateur du signal d'essai
2 = diviseur en bande de base
3 = circuit de logique
4 = dispositif à déclenchements
5 = dispositif de retard
6 = oscilloscope

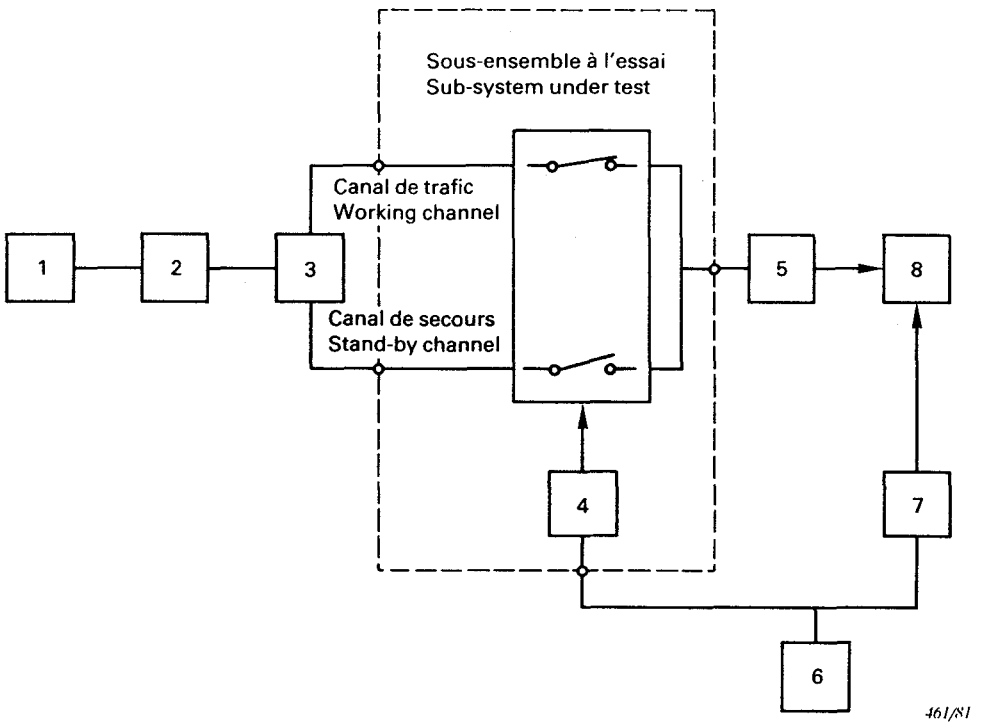
Legend

1 = test-signal generator
2 = baseband divider
3 = logic circuit
4 = trigger generator
5 = trigger delay
6 = oscilloscope

Note. — Ce dispositif est aussi utilisé pour la mesure des pointes de tension.
This arrangement is also used for measuring voltage spikes.

FIG. 5*a*. — Dispositif d'essai pour la mesure du temps de transfert: cas du commutateur en bande de base.
Test arrangement for measuring transfer time: baseband switching case.

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



Légende

1 = générateur du signal d'essai
2 = modulateur
3 = diviseur f.i.
4 = circuit de logique
5 = démodulateur à fréquence intermédiaire
6 = dispositif à déclenchements
7 = dispositif de retard
8 = oscilloscope

Legend

1 = test-signal generator
2 = modulator
3 = i.f. divider
4 = logic circuit
5 = i.f. demodulator
6 = trigger generator
7 = trigger delay
8 = oscilloscope

FIG. 5*b*. — Dispositif d'essai pour la mesure du temps de transfert: cas du commutateur à fréquence intermédiaire.

Test arrangement for measuring transfer time: i.f. switching case.

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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

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