



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

N.73

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

**MAINTENANCE DES CIRCUITS RADIOPHONIQUES
INTERNATIONAUX ET DES TRANSMISSIONS
TÉLÉVISUELLES INTERNATIONALES**

**MAINTENANCE DES CIRCUITS,
LIAISONS ET COMMUNICATIONS
TÉLÉVISUELS INTERNATIONAUX
PERMANENTS**

Recommandation UIT-T N.73

(Extrait du *Livre Bleu*)

NOTES

1 La Recommandation N.73 de l'UIT-T a été publiée dans le fascicule IV.3 du Livre Bleu. Ce fichier est un extrait du Livre Bleu. La présentation peut en être légèrement différente, mais le contenu est identique à celui du Livre Bleu et les conditions en matière de droits d'auteur restent inchangées (voir plus loin).

2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

© UIT 1988, 1993

Droits de reproduction réservés. 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'UIT.

Recommandation N.73

MAINTENANCE DES CIRCUITS, LIAISONS ET COMMUNICATIONS TÉLÉVISUELS INTERNATIONAUX PERMANENTS

1 Introduction

La plupart des circuits servant aux transmissions télévisuelles sont fournis par les Administrations; cependant, dans certains pays, les organismes de télévision sont propriétaires d'une partie ou de la totalité des circuits à l'intérieur des frontières nationales.

La maintenance périodique des circuits, assurant les transmissions entre deux ou plusieurs pays, exige une coopération étroite entre les Administrations et les organismes de télévision qui fournissent les sections de circuit.

Il est recommandé que les mesures de maintenance périodique soient faites chaque mois sur les circuits terrestres permanents.

Cette Recommandation s'applique également pour la transmission d'essais périodiques sur des circuits par satellite loués pour les transmissions télévisuelles à destination de STVUR non reliées à un CTI.

2 Éléments des signaux d'essai

L'annexe A à la présente Recommandation illustre les différents éléments du signal d'essai définis dans la Recommandation 567 du CCIR [1]; les titres de ces éléments et la figure qui les représente sont indiqués ci-dessous:

Barre de trame	Signal A	Figures A-1/N.73 et A-2/N.73
Impulsion en sinus carré	Signal B1	Figures A-3/N.73 et A-4/N.73
Barre de luminance	Signal B2 ou B3	Figures A-3/N.73 et A-4/N.73
Multisalve	Signal C	Figures A-5/N.73 et A-6/N.73
Escalier	Signal D1 et D2	Figures A-7/N.73 et A-8/N.73
Impulsion composite	Signal F	Figures A-9/N.73 et A-10/N.73
Barre de chrominance	Signal G1 (625 lignes)	Figure A-11/N.73
Barre à trois niveaux de chrominance	Signal G2 (625 lignes)	Figure A-11/N.73
Barre à trois niveaux de chrominance	Signal G (525 lignes)	Figure A-12/N.73

3 Équipement d'essai

3.1 Générateurs

La Recommandation 473 [2] du CCIR définit les signaux d'essai qu'il convient d'insérer dans l'intervalle de suppression de trame pour les mesures. L'assemblage des éléments du signal d'essai dans les lignes choisies pour les essais est également traité dans la Recommandation N.67 et la plupart des générateurs de signaux d'essai modernes peuvent émettre les signaux d'essai sous forme de signaux insérés dans l'intervalle de suppression de trame ou sous forme de signaux d'essai à trame entière. Dans ce dernier cas, les mesures peuvent être faites avec une composante moyenne de l'image (CMI) de valeur standard.

L'assemblage des éléments du signal d'essai dans les lignes réservées aux essais suffit pour mesurer la grande majorité des paramètres d'un circuit télévisuel, c'est-à-dire les distorsions qui se produisent à une fréquence égale ou supérieure à la fréquence de ligne. Cependant, des signaux d'essai supplémentaires sont nécessaires pour les mesures à basse et à très basse fréquence. Une barre de trame est nécessaire pour mesurer les distorsions de durée de l'ordre d'une trame et il faut prévoir, pour mesurer les distorsions de longue durée, un signal qui est commuté à intervalles de quelques secondes entre composantes moyennes de l'image (CMI) de faible valeur et de valeur élevée (pour plus amples détails, voir le Rapport 636 du CCIR [3]).

3.2 Équipement de mesure

L'équipement de mesure peut se composer:

- d'un oscilloscope ou d'un récepteur de télévision de contrôle doté d'un équipement complémentaire pour faire des mesures de non-linéarité¹⁾;

¹⁾ Un sélecteur de ligne permettant de choisir les lignes pour l'insertion des signaux à afficher sur des récepteurs de contrôle ou des oscilloscopes de type plus ancien est disponible dans le commerce.

- de récepteurs de télévision de contrôle modernes équipés de dispositifs de sélection de lignes et de mesure de la distorsion de non-linéarité;
- d'un équipement de mesure automatique.

4 Définition des mesures

Les Recommandations 567 [1] et 569 [4] du CCIR définissent les mesures qui peuvent être faites sur les circuits télévisuels. Il existe de légères différences dans la manière de définir certains paramètres similaires, par exemple le gain d'insertion et l'amplitude de la barre de luminance et dans la manière d'exprimer les résultats, par exemple en matière d'amplitude de la barre de luminance et d'écart d'amplitude de la barre de luminance. Afin de normaliser les mesures de maintenance périodique, il est recommandé d'utiliser le plus souvent possible, pour les besoins de la maintenance, les définitions de la Recommandation 569 [4]. Les résultats sont en effet plus faciles à analyser parce que le résultat d'une mesure est égal à 0 pour un paramètre sans distorsion.

5 Point d'accès

Les mesures sont faites à des points d'accès au signal de télévision qui sont bien définis et qui sont associés à l'entrée et à la sortie d'un circuit télévisuel. Pour satisfaire aux caractéristiques de l'équipement de mesure, la valeur normale du niveau et de l'impédance doit être respectivement de 1 volt crête à crête et de 75 ohms. L'affaiblissement d'adaptation au point d'accès doit être meilleur que 30 dB.

Le point d'accès peut être le point d'interconnexion effectif, mais il peut aussi y être connecté par un circuit exempt de distorsion et ayant un affaiblissement ou un gain nul.

Pour assurer une plus grande souplesse et pour que les paramètres mesurés soient comparables avec les paramètres de transmission, il est nécessaire que le système d'interconnexion du CTI traite de la même manière les signaux de télévision et les signaux d'essai. La figure 1/N.73 montre une méthode permettant d'atteindre cet objectif.

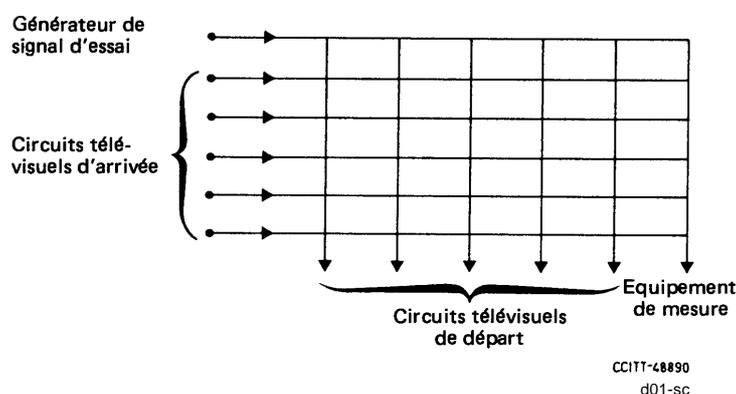


FIGURE 1/N.73

Matrice type de commutation entre circuit télévisuel et signal d'essai

6 Vérification périodique de l'équipement d'essai

Afin d'éviter que des erreurs de l'équipement d'essai n'aboutissent à un réglage défectueux d'un circuit de télévision, l'équipement d'essai doit être vérifié régulièrement.

La connexion établie entre le générateur de signal d'essai et l'équipement de mesure par l'intermédiaire du système d'interconnexion doit être vérifiée à intervalles de trois mois par exemple et les résultats doivent être compris dans les limites du tableau 1/N.73.

TABLEAU 1/N.73

Limites pour les chaînes de mesures

Paramètre	Limites
Erreur sur l'amplitude de barre de luminance	$\pm 1\%$
Inclinaison de la barre/Distorsion de la ligne de base	$\pm 1\%$
Ecart du rapport impulsion 2T/barre	$\pm 2\%$
Gain différentiel de crête	$\pm 1\%$
Phase différentielle de crête	$\pm 1^\circ$
Inégalité de gain entre la chrominance et la luminance	$\pm 2\%$
Inégalité de temps de transmission de groupe entre la chrominance et la luminance	± 5 ns
Rapport signal/bruit continu (unifié, pondéré)	≥ 65 dB

7 Limites pour la maintenance

Les valeurs figurant dans le tableau 2/N.73 qui correspondent aux limites pour la maintenance sont fondées sur les objectifs nominaux donnés dans la Recommandation 567 [1] du CCIR pour les circuits fictifs de référence, mais elles s'appliquent à des circuits télévisuels internationaux de longueur nominale égale au tiers de celle du circuit fictif de référence, entre terminaux CTI situés normalement dans des pays limitrophes. On s'attend à ce que ces limites soient applicables la plupart du temps, mais elles pourront être dépassées pendant une partie du temps. Par conséquent, le personnel de maintenance doit évaluer soigneusement les dispositions à prendre lorsqu'un paramètre quelconque d'un circuit s'écarte des limites pour la maintenance. Si les résultats sont nettement en dehors des limites, par exemple si l'erreur est deux fois supérieure à la valeur limite ou si le rapport signal/bruit est inférieur de 3 dB à la valeur minimum, le défaut doit être localisé et éliminé. En revanche, si les résultats dépassent assez faiblement les limites, aucune disposition correctrice ne doit être prise, à moins qu'un paramètre dépasse les limites pour la maintenance au cours de deux mois successifs.

Les limites de maintenance applicables aux sections de circuits de longueur et de construction différentes de la section de circuit égale à un tiers du circuit fictif de référence peuvent être obtenues par application des lois de sommation spécifiées dans la Recommandation 567 [1] du CCIR aux limites indiquées dans le tableau 2/N.73, mais il faudra tenir compte des précautions indiquées au § 10.

TABLEAU 2/N.73

Limites de maintenance pour les circuits télévisuels internationaux permanents

Point (remarque 12)	Paramètre	Signal d'essai	Limites pour la maintenance	
			525	625
1	Erreur sur l'amplitude de la barre de luminance (remarque 1)	B2 ou B3	± 11 unités IRE	± 11% (± 1 dB)
2	Variation de l'erreur sur l'amplitude de la barre de luminance (par exemple, 1 seconde)	B2 ou B3	± 3 unités IRE	± 2% (± 0,2 dB)
3	Variation de l'erreur sur l'amplitude de la barre de luminance (par exemple, 1 heure)	B2 ou B3	± 8 unités IRE	± 11% (± 1 dB)
4	Rapport signal/bruit continu pondéré	Pas de signal d'entrée (remarques 1 et 3) ou «ligne de repos» (remarques 2 et 4)	≥ 56 dB	≥ 52 dB (remarque 10)
5	Rapport signal/bruit périodique (fréquence de l'alimentation en énergie – 0,1 kHz) (remarque 2)	Pas de signal d'entrée	≥ 35 dB (remarque 5)	
6	Rapport signal/bruit périodique (1 kHz – f_c) (remarque 2)	Pas de signal d'entrée	≥ 55 dB	
7	Rapport signal/bruit impulsif (remarque 2)	Pas de signal d'entrée	≥ 25 dB	
8	Non-linéarité de luminance (remarque 1)	D1	3%	10%
			(remarque 6)	
9	Non-linéarité du gain de chrominance (remarque 2)	G ou G2	4%	7%
			(remarque 6)	
10	Non-linéarité de phase de chrominance (remarque 2)	G ou G2	4	5
			(remarque 6)	
11	Gain différentiel de crête (remarque 1)	D2	± 10%	± 8%
			(remarque 6)	
12	Phase différentielle de crête (remarque 1)	D2	± 3	± 5
			(remarque 6)	
13	Intermodulation chrominance-luminance (remarques 1 et 2)	G ou G2	± 3% (remarque 6)	
14	Erreur sur l'amplitude de la synchronisation (remarque 1)	(remarque 7)	± 10% (remarque 6)	
15	Distorsion de longue durée (remarque 2)	Signal en «bosse»	40% (remarques 13 et 14)	

TABLEAU 2/N.73 (suite)

Point (remarque 12)	Paramètre	Signal d'essai	Limites pour la maintenance	
16	Distorsion de durée de l'ordre d'une trame (remarque 2)	A (remarque 11)	± 2%	± 6%
17	Distorsion de durée de l'ordre d'une ligne (remarque 2) Inclination de la barre (remarque 1)	B2 ou B3	± 1%	± 3%
18	Distorsion de la ligne de base (remarque 1)	B2 ou B3	± 1%	± 3%
19	Erreur sur le rapport impulsion 2T/barre (remarque 1)	B1 et B2 ou B3	± 6%	± 8%
20	Distorsion de courte durée (remarque 2)	B1	1 ^{er} lobe adjacent 6% 2 ^{er} lobe adjacent 3%	
21	Caractéristiques gain/fréquence (remarque 2)	C (remarque 8)	± 1 dB	+ 1,5 dB à -1 dB
22	Inégalité de gain chrominance-luminance (remarque 1)	B2 ou B3 et G, G2 ou F	± 10%	± 10%
23	Inégalité de temps de propagation de groupe chrominance-luminance (remarque 1)	F	± 80 ns (remarque 9)	

Remarque 1 – Comme défini dans la Recommandation 569 [4] du CCIR.

Remarque 2 – Comme défini dans la Recommandation 567 [1] du CCIR.

Remarque 3 – Bruit mesuré avec un filtre de pondération unifié et des filtres passe-haut et passe-bas spécifiés dans l'annexe II à la partie C de la Recommandation 567 [1] du CCIR.

Remarque 4 – Bruit mesuré sur la(les) ligne(s) prévue(s) pour les mesures de bruit avec un réseau de pondération et des filtres indiqués dans la remarque 3 plus un filtre à coupure brusque de la fréquence de chrominance spécifié dans la Recommandation 569 [4] du CCIR.

Remarque 5 – Les limites de maintenance s'appliquent à des circuits sans verrouillage. Quand le verrouillage est utilisé, les limites de maintenance sont ≥ 50 dB.

Remarque 6 – Mesuré pour des composantes moyennes de l'image de 10% et de 90%.

Remarque 7 – Signal vidéo contenant des signaux de synchronisation d'amplitude normale.

Remarque 8 – Les mesures sur C2 peuvent être rapportées à C1 en tenant compte de toute différence d'amplitude des deux éléments. Les résultats de cette mesure peuvent ne pas concorder avec ceux obtenus avec des signaux d'essai. En pareil cas, les résultats obtenus avec des signaux d'essai doivent être considérés comme définitifs.

Remarque 9 – La valeur est positive si la composante de luminance est en avance sur la composante de chrominance.

Remarque 10 – Des données complémentaires sont nécessaires pour envisager de modifier cette valeur.

Remarque 11 – La Recommandation 567 [1] du CCIR spécifie l'emploi d'un signal de fenêtre sur les systèmes à 525 lignes. Des résultats de mesures sont nécessaires pour que des limites puissent être mentionnées pour ce signal, dont l'utilisation doit être mentionnée dans les résultats des mesures.

Remarque 12 – Aux termes d'un accord entre les Administrations concernées, les mesures périodiques faites à intervalles réguliers peuvent porter sur une liste de paramètres moins complète que celle qui figure dans le tableau 2/N.73.

Remarque 13 – Valeur provisoire, à l'étude.

Remarque 14 – Les limites de maintenance s'appliquent aux essais d'un circuit sans verrouillage. Ceci est la méthode de mesure préférée. Quand un verrouillage est utilisé, la limite de maintenance est de 6 %.

8 Chronologie des mesures de maintenance périodiques

L'exécution de mesures de maintenance périodiques entre deux CTI suppose l'application d'un programme périodique et le respect strict du temps alloué. Les essais (tableau 3/N.73) doivent débuter au moment (Z) choisi de concert par les Administrations ou organismes de radiodiffusion concernés et se dérouler conformément à l'horaire fixé. Celui-ci prévoit un délai suffisant pour répéter les mesures, si un ou plusieurs paramètres dépassent les tolérances fixées.

Il est nécessaire que le personnel de maintenance réserve régulièrement la période des essais de maintenance auprès du service centralisateur, afin de permettre à celui-ci d'intervenir lorsque les réservations sont faites pour des transmissions télévisuelles au même moment et de proposer une autre période pour les mesures de maintenance périodique.

La chronologie des mesures du tableau 3/N.73 doit être appliquée par la station sous-directrice à l'extrémité d'émission du circuit, à moins que les Administrations ou organismes de radiodiffusion concernés n'aient décidé d'un commun accord d'utiliser un autre calendrier pour les mesures.

TABLEAU 3/N.73

Chronologie des mesures de maintenance périodique

Durée	Mesure	Signal
Z à Z + 5 mn	Contrôle du niveau	B2 ou B3
Z + 5 à Z + 10 mn	Mesure des distorsions linéaires (faible composante moyenne de l'image)	Lignes d'essai
Z + 10 à Z + 15 mn	Mesure des distorsions non-linéaires (faible composante moyenne de l'image)	Lignes d'essai
Z + 15 à Z + 20 mn	Mesure des distorsions non-linéaires (composante moyenne de l'image de valeur élevée)	Lignes d'essai
Z + 20 à Z + 25 mn	Mesure du bruit	Aucun
Z + 25 à Z + 30 mn	Mesure de la distorsion de durée de l'ordre d'un trame	A
Z + 30 à Z + 35 mn	Mesure de la distorsion de signaux de longue durée	Signal en bosse
Z + 35 à Z + 95 mn	Variation d'amplitude de la barre de luminance	B2 ou B3

Remarque – Z est le moment choisi pour débuter les essais.

9 Maintenance des circuits télévisuels internationaux

D'une manière générale, le service centralisateur ne sait pas quand les connexions permanentes sont utilisées pour les transmissions télévisuelles et le client doit donner son accord avant que ces connexions soient interrompues aux CTI pour l'exécution de travaux de maintenance du circuit.

10 Maintenance des circuits, liaisons et communications télévisuels internationaux

Les circuits, liaisons et communications télévisuels internationaux se composeront de chaînes de sections de circuits, nationales et internationales, connectées en cascade qui seront considérées comme des ensembles distincts pour la maintenance et le cas échéant pour la location. On peut appliquer à chacune de ces sections de circuits des limites de maintenance appropriées obtenues conformément au § 7.

Les lois de sommation peuvent aussi servir à fixer des limites de qualité pour ces chaînes, mais il faut prendre certaines précautions lorsqu'on utilise ces limites aux fins de la maintenance. Il se peut que la réponse globale du circuit, de la liaison ou de la communication ne corresponde pas à la qualité calculée prévue, même si la réponse de chaque section de circuit composant la chaîne est conforme aux différentes limites de maintenance utilisées pour le calcul de la réponse globale. En pareil cas, la réponse globale de la chaîne ne peut que donner une indication sur la réponse globale prévue au moment du réglage initial, sauf si l'on emploie des correcteurs supplémentaires de la réponse globale.

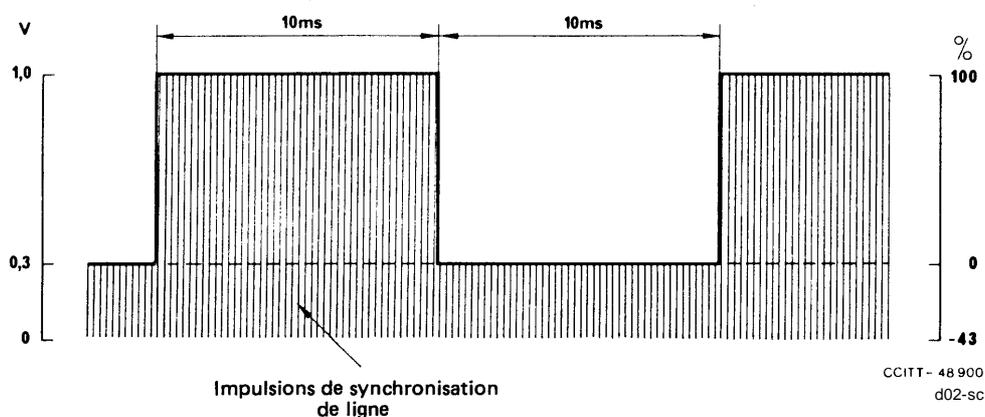
Il se peut aussi que la différence entre la réponse globale réelle et la réponse globale calculée de la chaîne varie en fonction du temps, même si les réponses des différentes sections du circuit restent comprises dans leurs limites de maintenance respectives.

ANNEXE A

(à la Recommandation N.73)

Eléments de signaux d'essai

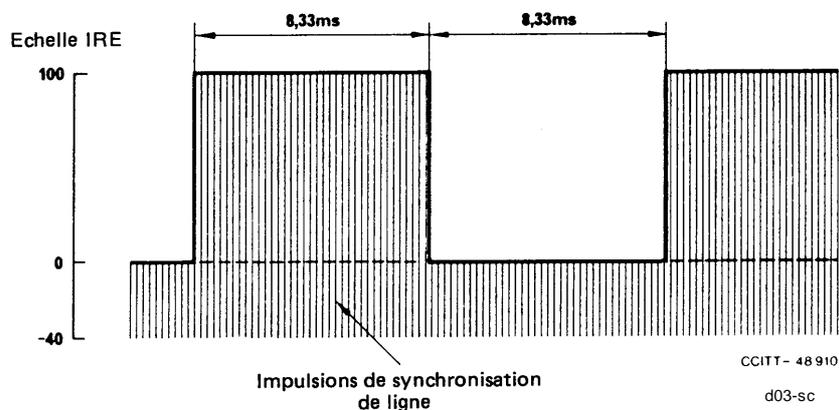
Les figures ci-après décrivent les signaux d'essai nécessaires pour effectuer les essais mentionnés dans la présente Recommandation. Les combinaisons préférées pour les signaux d'essai insérés dans l'intervalle de suppression de trame sont données dans la Recommandation N.67.



Remarque – Ce signal peut contenir des impulsions de synchronisation de trame.

FIGURE A-1/N.73

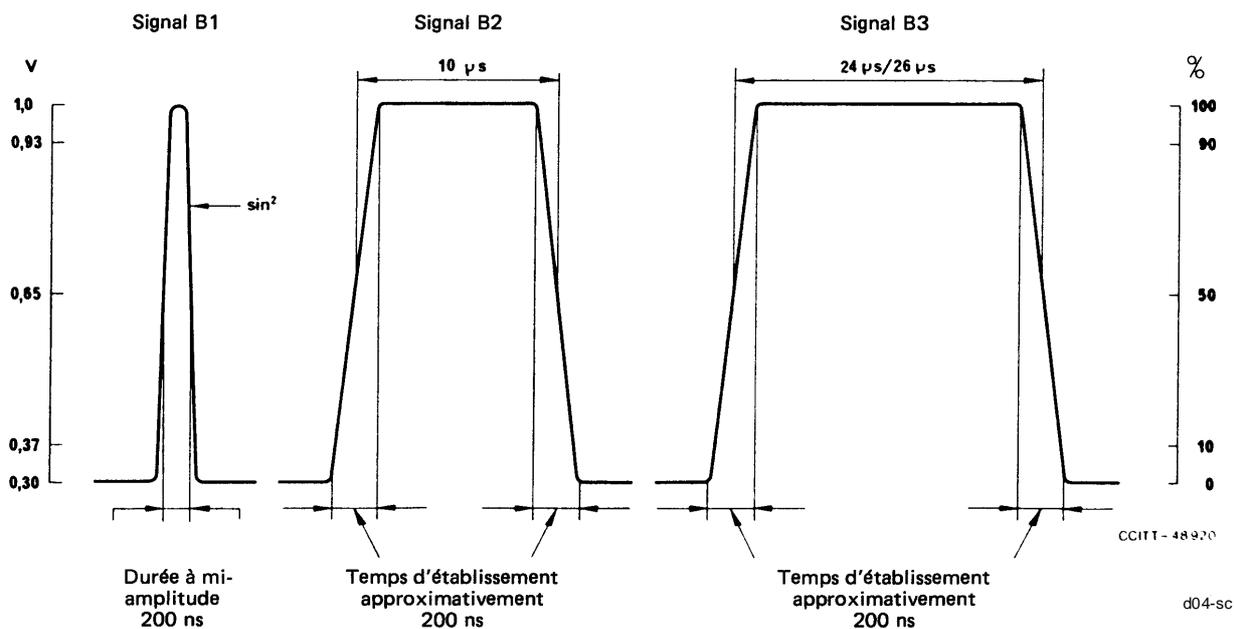
Signal A pour circuits à 625 lignes



Remarque – Ce signal peut contenir des impulsions de synchronisation de trame.

FIGURE A-2/N.73

Signal A pour circuits à 525 lignes



Remarque 1 – Dans certains pays de l'OIRT, une durée à mi-amplitude de B1 de 160 ns et un temps de montée de B2 de 80 ns sont utilisés.

Remarque 2 – En France, le temps de montée normal des éléments B2 et B3 est approximativement de 110 ns.

FIGURE A-3/N.73

Signal B pour circuits à 625 lignes

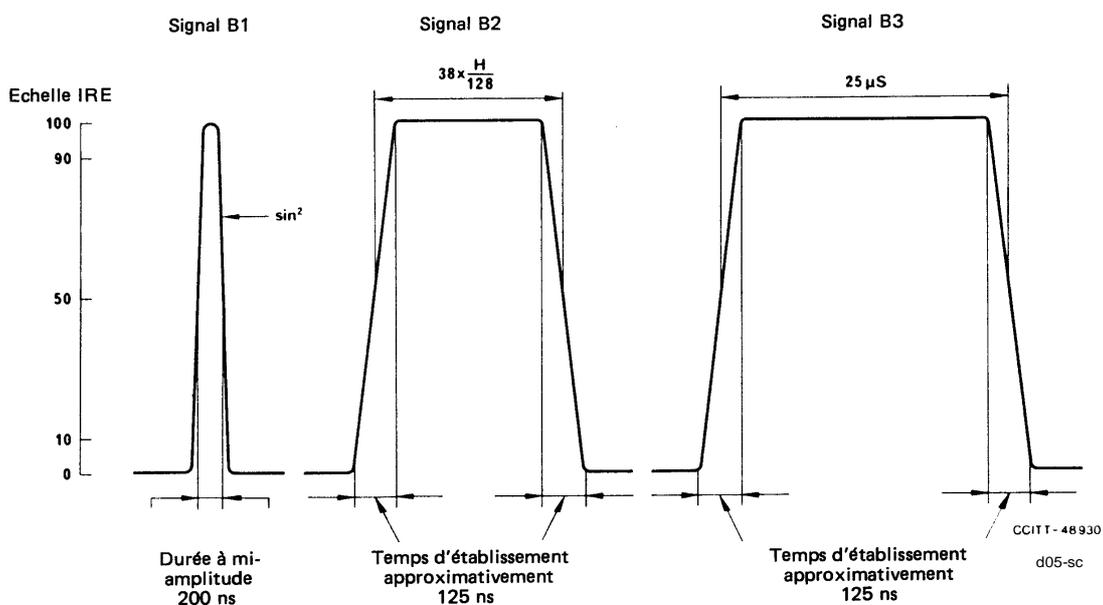
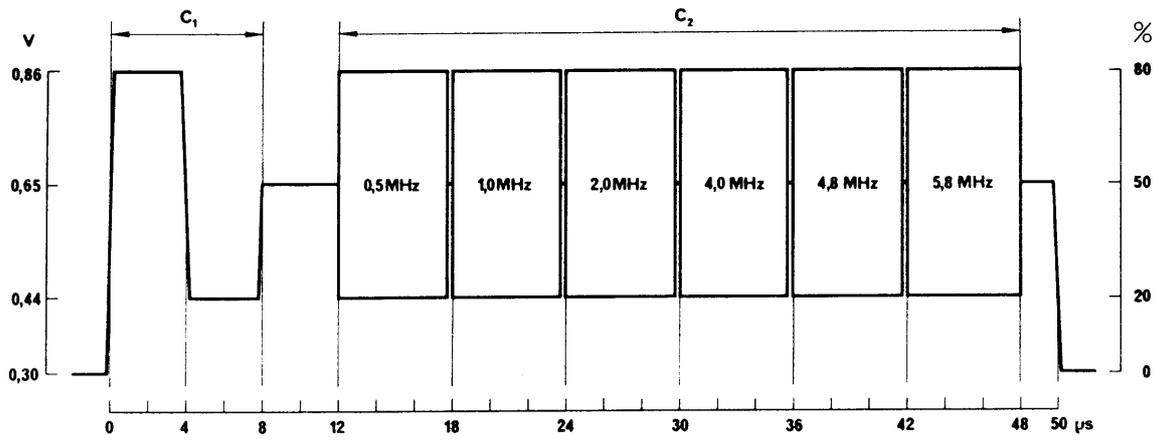


FIGURE A-4/N.73

Signal B pour circuits à 525 lignes

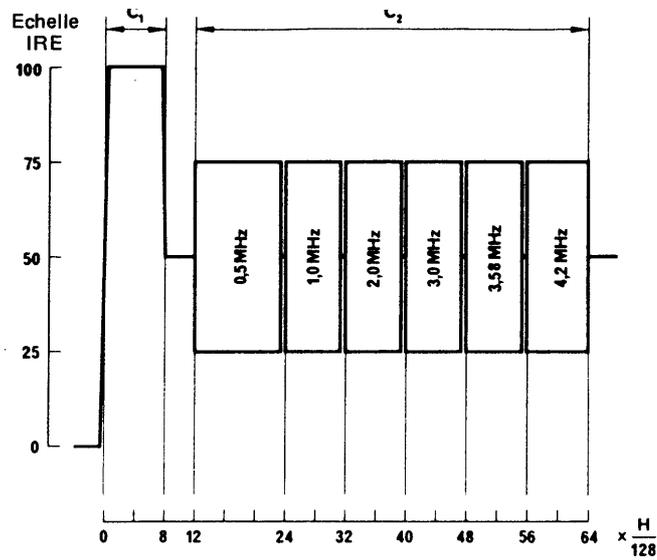


CCITT - 48940
d06-sc

Remarque – Quelques pays de l'OIRT utilisent des fréquences de 1,5 MHz et 2,8 MHz pour les deuxième et troisième salves respectivement.

FIGURE A-5/N.73

Signal C pour circuits à 625 lignes

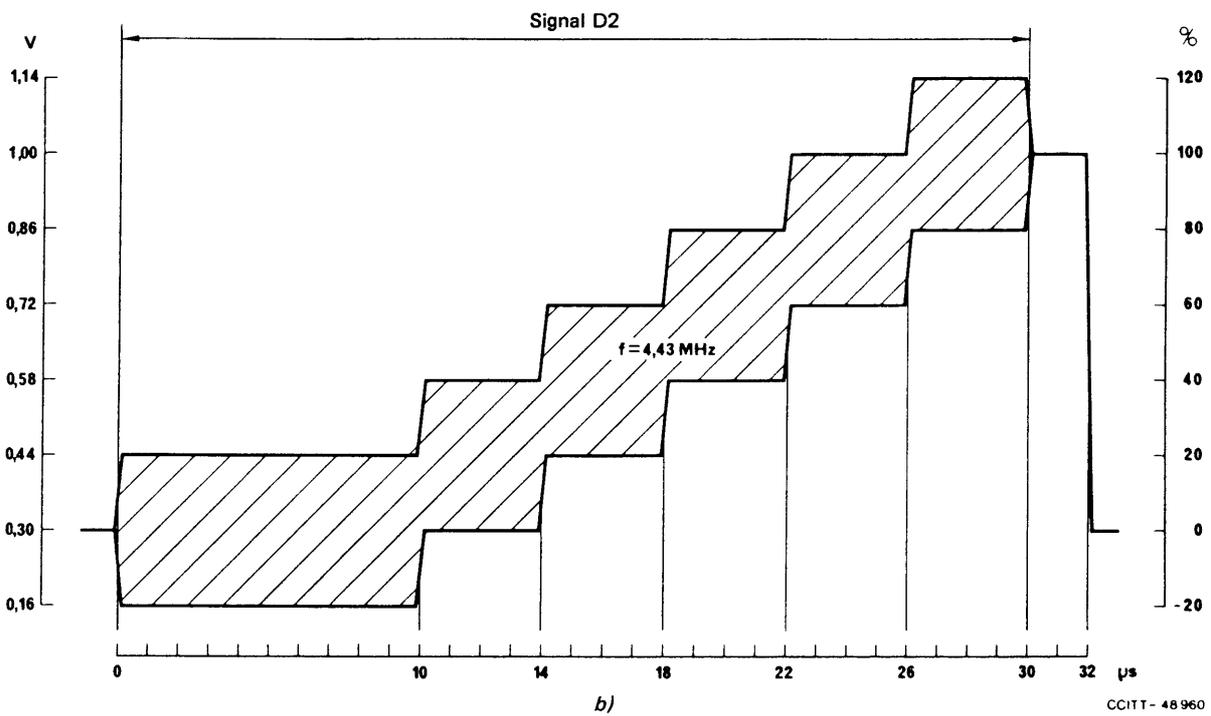
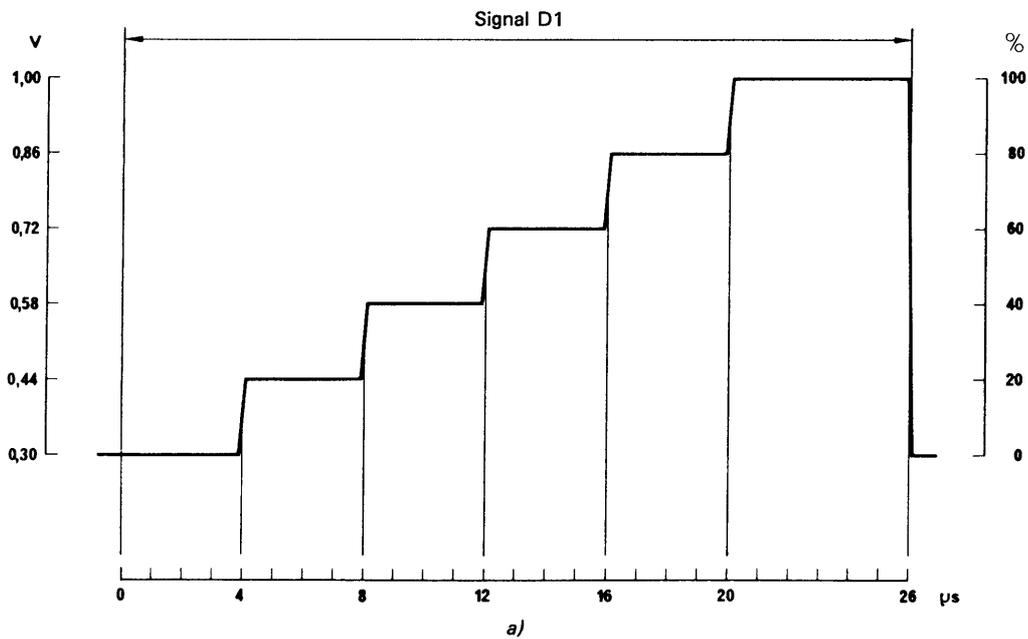


CCITT - 48950

d07-sc

FIGURE A-6/N.73

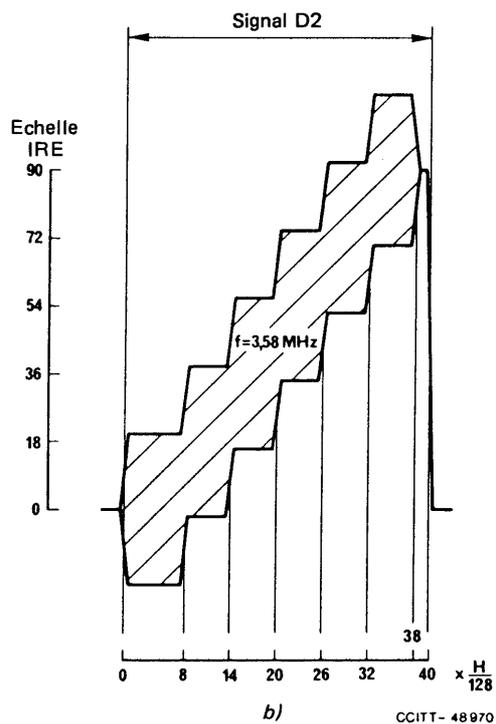
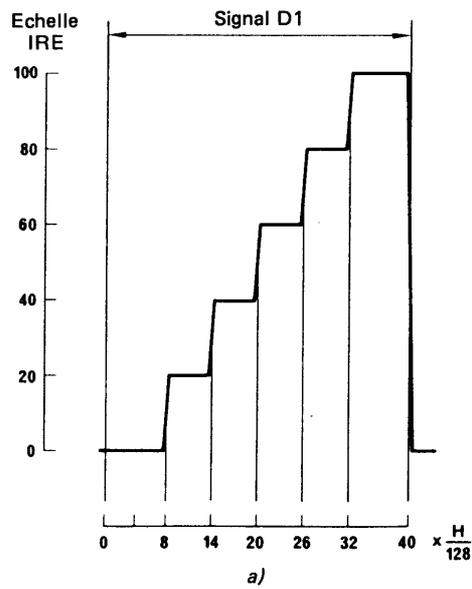
Signal C pour circuits à 525 lignes



Remarque – Dans les signaux d'essai à trame entière, chaque marche de l'escalier peut avoir une durée de 8,66 μs .

FIGURE A-7/N.73
Signal D pour circuits à 625 lignes

CCITT - 48 960
d08-sc



d09-sc

Remarque 1 – L'échelle se rapporte aux niveaux des marches.

Remarque 2 – L'amplitude de la sous-porteuse est de ± 20 unités IRE.

FIGURE A-8/N.73

Signal D pour circuits à 525 lignes

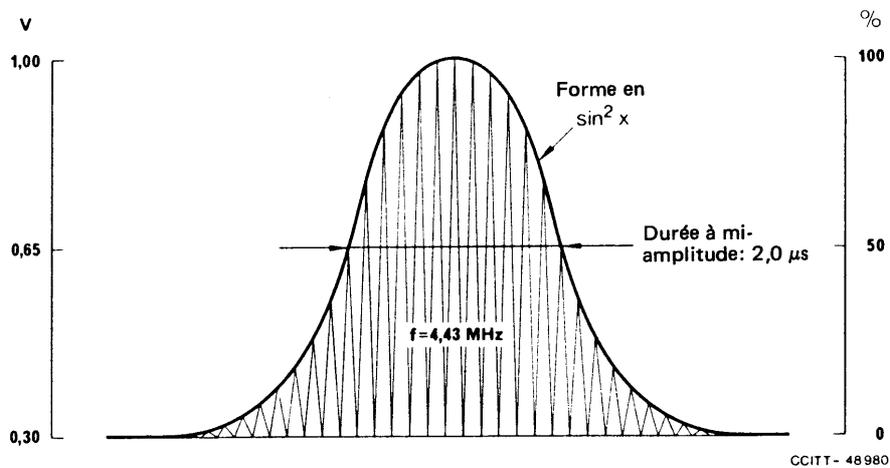


FIGURE A-9/N.73
Signal F pour circuits à 625 lignes

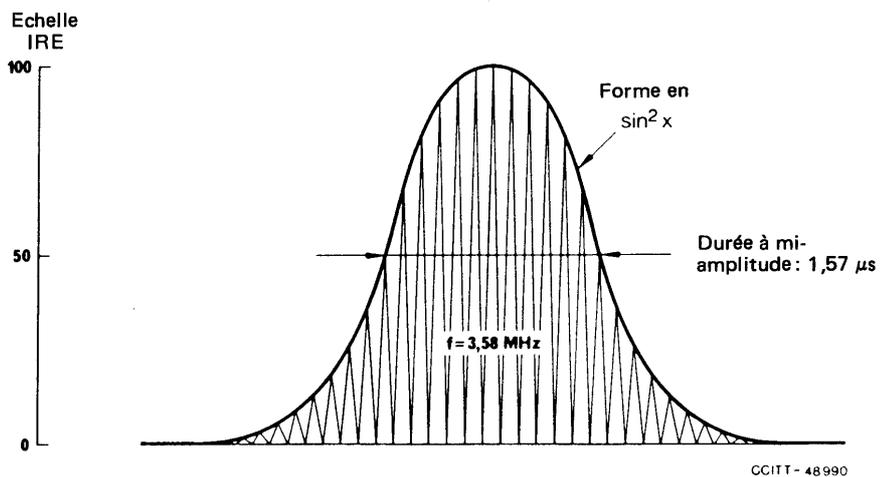


FIGURE A-10/N.73
Signal F pour circuits à 525 lignes

d10-sc

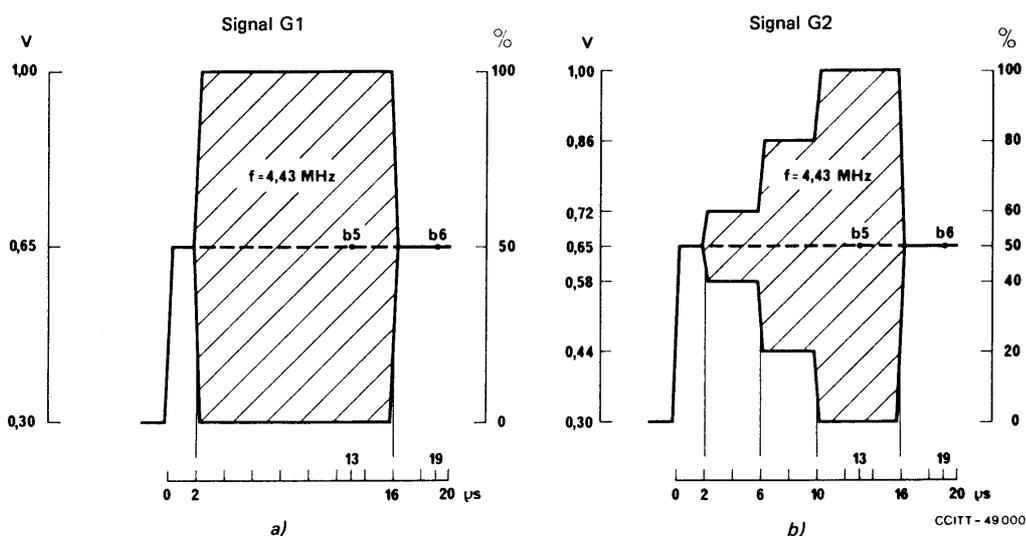


FIGURE A-11/N.73

Signal G pour circuits à 625 lignes

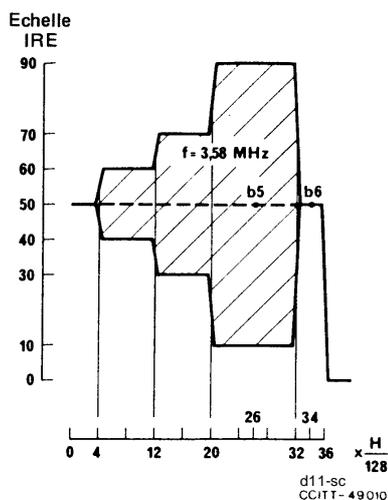


FIGURE A-12/N.73

Signal G pour circuits à 525 lignes

Références

- [1] Recommandation du CCIR, *Qualité de transmission des circuits de télévision destinés à être utilisés dans les communications internationales*, Vol. XII, Rec. 567, UIT, Genève, 1986.
- [2] Recommandation du CCIR, *Insertion de signaux d'essai dans l'intervalle de suppression de trame de signaux de télévision monochrome et de télévision en couleur*, Vol. XII, Rec. 473, UIT, Genève 1986.
- [3] Rapport du CCIR, *Distorsion pour des signaux de longue durée dans les circuits de télévision à grande distance*, Vol. XII, Rapport 636, UIT, Genève, 1986.
- [4] Recommandation du CCIR, *Définitions des paramètres pour la mesure automatique simplifiée des signaux d'insertion pour la télévision*, Vol. XII, Rec. 569, UIT, Genève, 1986.