

RAPPORT 1218

MESURES EN TVHD*

(Question 27/11, Programme d'études 27C/11)

1. Introduction

(1990)

La télévision à haute définition (TVHD) est actuellement en cours de développement. La mesure des paramètres de TVHD représente une tâche nouvelle et les techniques de mesure doivent être définies avant la conception et la construction du matériel.

2. Considérations générales

Dans la production des signaux de TVHD, les composants de luminance nécessitent une largeur de bande d'environ 30 MHz (pour le balayage progressif, la largeur de bande est d'environ 60 MHz) et les signaux de différence de couleur occupent une largeur de bande de l'ordre de 15 MHz chacun (30 MHz en balayage progressif).

D'après le Document [CCIR, 1986-90a], les exigences d'exactitude dans la production et la transmission des signaux TVHD (avant et après codage) augmentent sensiblement car la distorsion est plus visible sur grand écran. Les particularités des mesures de TVHD sont conditionnées au premier chef par la largeur de bande des signaux utilisés [Krivocheev et Dvorkovitch, 1989].

Dans le Document [CCIR, 1986-90a], il est dit que la distorsion peut être causé aussi par une mauvaise réponse transitoire et par les caractéristiques de non-linéarité statique et dynamique des appareils de codage et de transmission des signaux, ainsi que par différents types de brouillage additif et multiplicatif. Etant donné la grande largeur de bande utilisée et la nécessité d'un contrôle précis du niveau du signal, on a besoin de techniques de traitement numérique pour faire une bonne évaluation du signal. La question est traitée sous l'angle mathématique dans les Documents [CCIR, 1986-90a, b].

3. Méthodes d'essai

Le Document [CCIR, 1986-90a] suggère d'examiner les caractéristiques de transfert suivantes:

- distorsions de longue durée par suite de changements de scène aux fréquences inférieures à la fréquence d'image ou de trame);
- distorsions de longue durée (aux fréquences d'image ou de trame et à leurs harmoniques);
- distorsions ayant la durée d'une ligne (à la fréquence de ligne et à ses harmoniques);
- distorsions de courte durée (aux vidéofréquences faibles à moyennes);
- distorsions de très courte durée des détails fins (aux vidéofréquences supérieures).

* Voir la Recommandation 567 pour les signaux d'essai concernant les systèmes de télévision classiques.

Les caractéristiques d'une série de mires et de signaux d'essai convenant pour les opérations susmentionnées ont été étudiées et décrites dans [Krivocheev, 1976; Krivocheev et Dvorkovitch, 1989; Dvorkovitch, 1988a; Dvorkovitch, 1988b; Document [CCIR, 1986-90a].

Des signaux d'essai ont été proposés aussi dans le Document [CCIR, 1986-90b].

- une séquence multisalve avec deux références permettant de mesurer la réponse en amplitude* (Figure 1);
- une séquence complexe de signaux servant à mesurer les fonctions de transfert et les caractéristiques impulsionnelles du canal de luminance et des canaux de différences de couleur (Figure 2);
- une onde à balayage de fréquence servant à mesurer la réponse continue en amplitude et le temps de propagation de groupe (Figure 3);
- un couple de signaux en échelon transportant des signaux pulsés de polarité différente et des signaux d'essai sinusoïdaux de vidéofréquences différentes respectivement, pour l'évaluation des distorsions statiques et dynamiques non linéaires (Figure 4).

Le Document [CCIR, 1986-90c] suggère les éléments de mires possibles pour la télévision à haute définition et propose des exemples de mires (Figures 5 et 6).

- une mire de TVHD consistant en lignes parallèles noires et blanches à résolution variable et formant des angles différents avec les axes horizontal et vertical. Elle pourrait être utilisée pour l'estimation de la résolution;
- une mire de TVHD consistant en un cercle de diamètre donné sur fond de points et de lignes orthogonales. Elle pourrait être utilisée pour déterminer le bruit et la distorsion des trames.

Le Programme d'études 27C/11 englobe aussi les mesures de qualité de fonctionnement des voies de transmission et son effet peut dépendre du format de signal utilisé pour la transmission.

Pour la transmission de MUSE, le Document [CCIR, 1986-90d] annonce que la qualité d'image qui en résulte peut être décrite avec les valeurs des erreurs d'amplitude mesurées aux points d'échantillonnage au moyen d'une fonction logistique.

Un dispositif de contrôle du taux C/N de TVHD et un compteur d'erreurs audio-numériques binaires, conçus pour la radiodiffusion par satellite du signal MUSE ont également été mis au point [CCIR, 1986-90e].

* Les groupes d'éléments contenus dans ce signal peuvent être insérés soit dans l'intervalle d'une ligne, soit séquentiellement dans plusieurs lignes du signal.

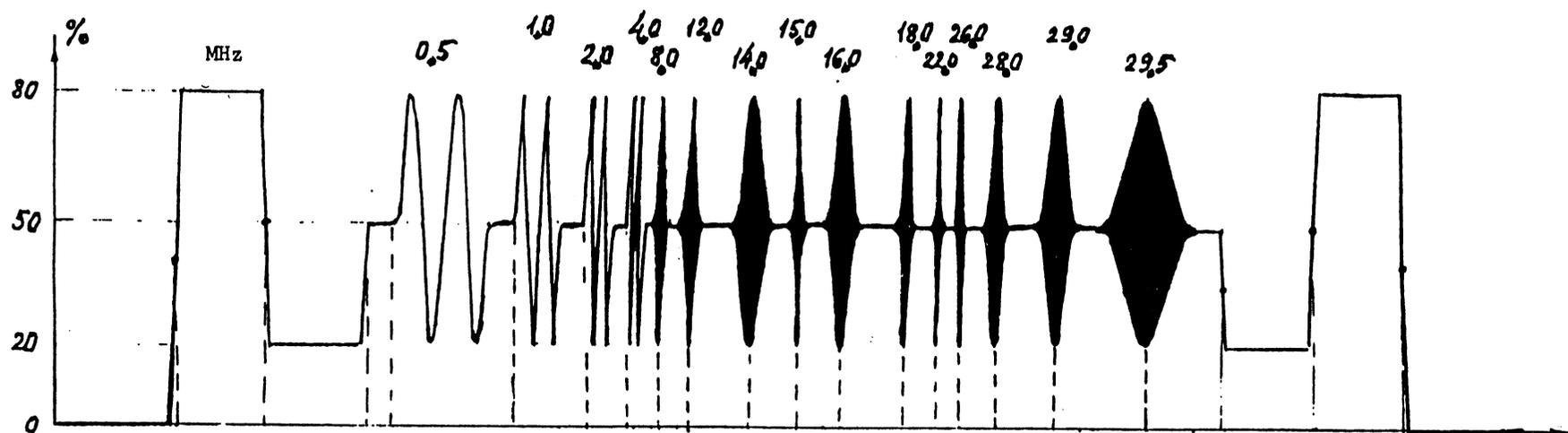


FIGURE 1

Signal d'essai pour la mesure de la réponse en amplitude à différentes fréquences

Note: $T = 16.67 \text{ ns}$

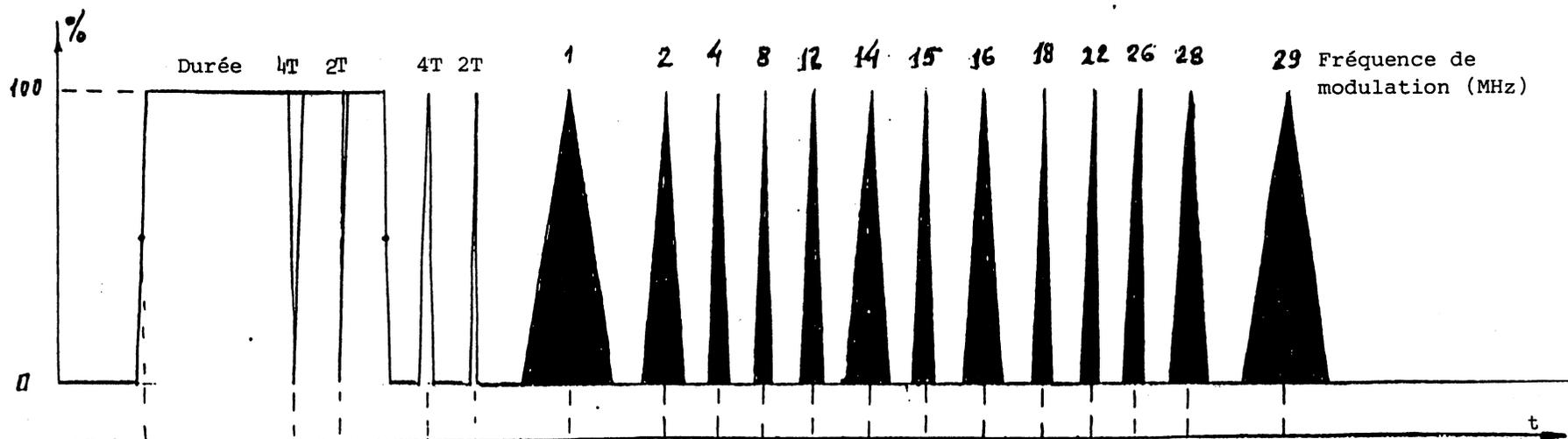


FIGURE 2

Signal d'essai pour la mesure des fonctions de transfert et des
caractéristiques impulsionnelles



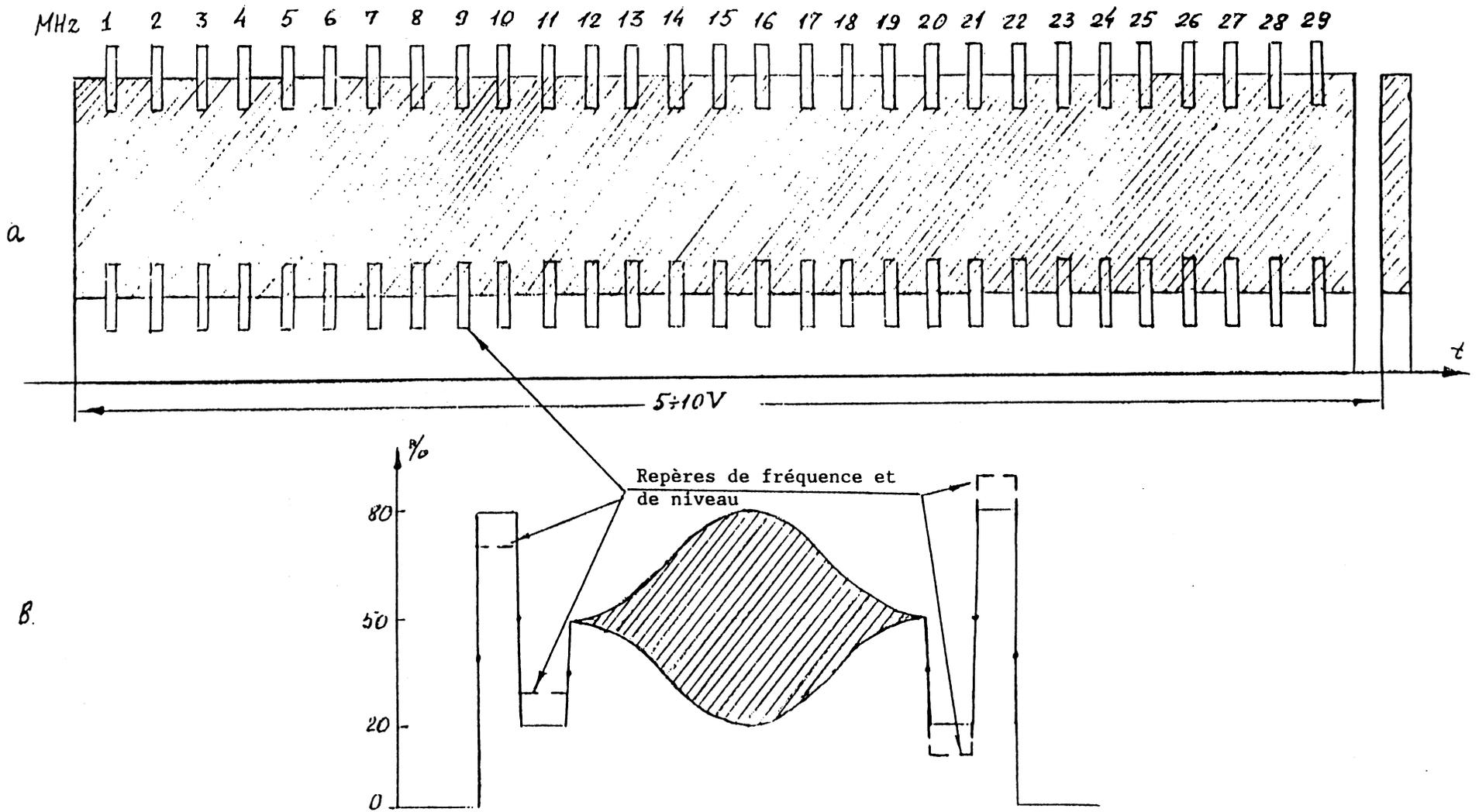


FIGURE 3

Signal d'essai pour la mesure de la réponse continue en amplitude et du temps de propagation de groupe

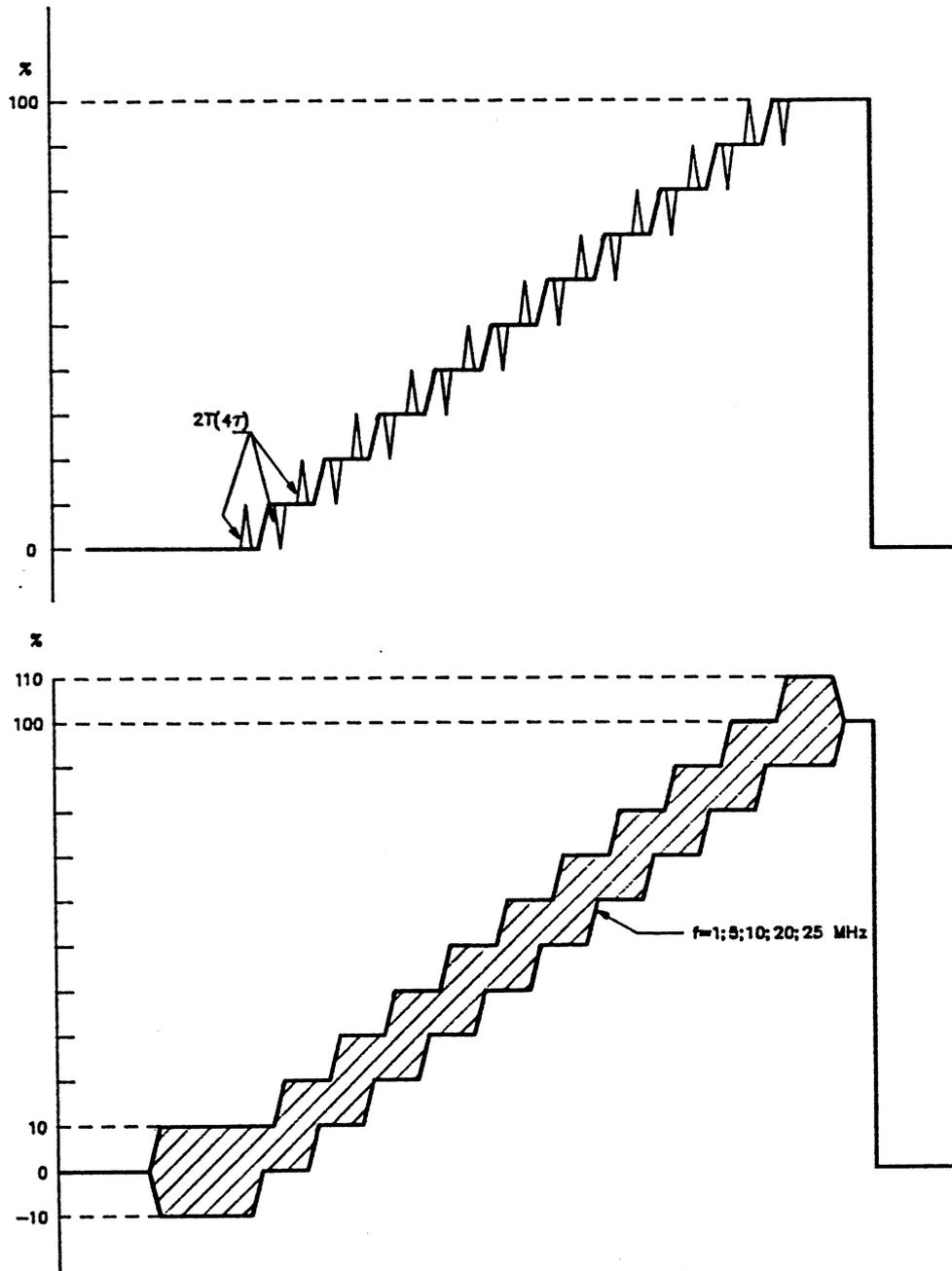


FIGURE 4

Signaux d'essai pour la mesure des distorsions de non-linéarité

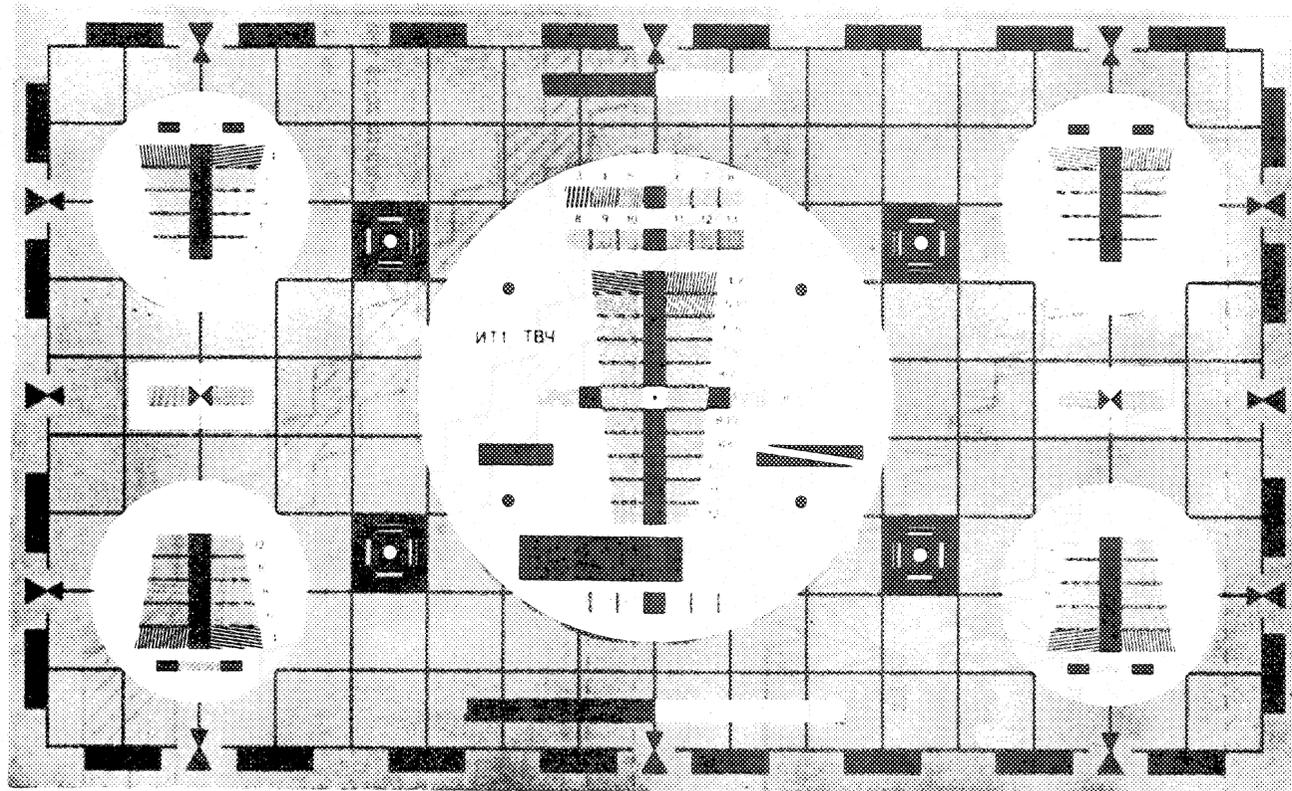


FIGURE 5

Mire de résolution pour la TVHD

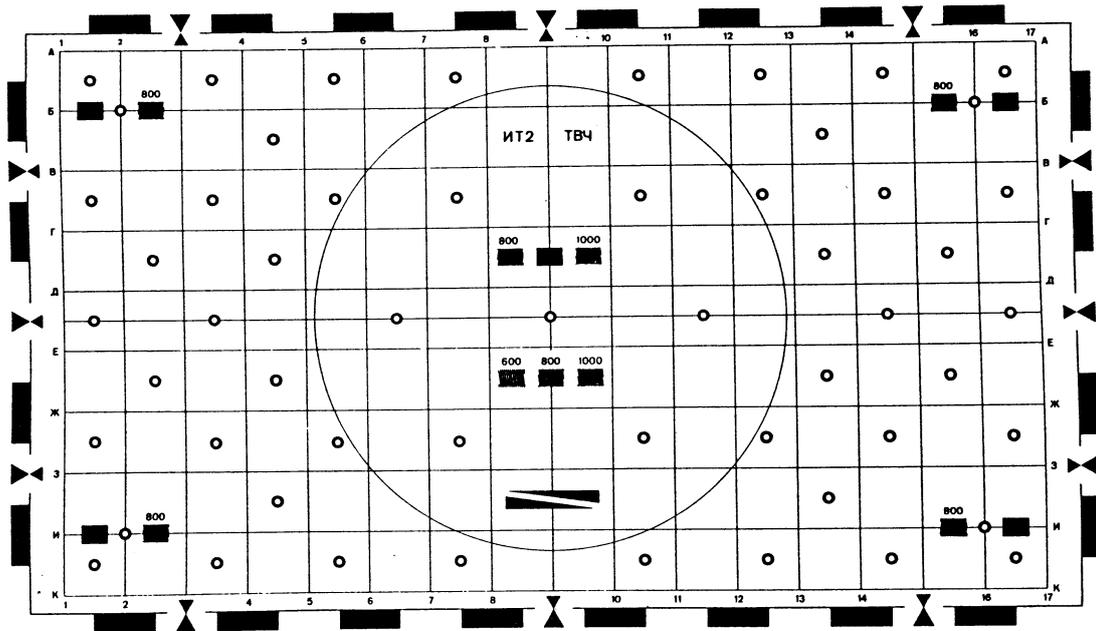


FIGURE 6 - Mire de linéarité pour la TVHD

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

KRIVOCHEEV, M.I. [1976] - Osnovy televisionnykh izmereniya (Principes des mesures en télévision), Sviaz.

KRIVOCHEEV, M.I. and DVORKOVITCH, V.P. [Août, 1989] - Izmereniya v TVCH (Mesures en TVHD), Electrosviaz.

DVORKOVITCH, V.P. [1988a] - Optimizatsiya izmeritelnykh signalov dlya otsenki televisionnogo kanala (Optimisation des signaux d'essai pour l'évaluation des caractéristiques des canaux de télévision), Radiotekhnika, 1988, N2.

DVORKOVITCH, V.P. [1988b] - Optimalnye metody izmereniya parametrov televisionnogo kanala (Méthodes optimales pour les mesures des paramètres des canaux de télévision), Radio and Television OIRT, 1988, N6.

Documents du CCIR

[1986-1990]: a. 11/6-2104 (URSS); b. 11/6-2105 (URSS); c. 11/6-2106 (URSS);
d. 11/580 (Japon); e. 11/578 (Japon).