



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

M.160

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

MAINTENANCE :
INTRODUCTION ET PRINCIPES GÉNÉRAUX

STABILITE DE LA TRANSMISSION

Recommandation UIT-T M.160

(Extrait du *Livre Bleu*)

NOTES

1 La Recommandation M.160 de l'UIT-T a été publiée dans le fascicule IV.1 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 M.160

STABILITE DE LA TRANSMISSION¹⁾

1 Variation de l'équivalent des circuits en fonction du temps²⁾

1.1 L'objectif est que les valeurs suivantes ne soient pas dépassées:

1.1.1 différence entre la valeur moyenne et la valeur nominale de l'équivalent:

0,5 dB pour tous les circuits;

1.1.2 écart type, par rapport à la valeur moyenne, de la variation de l'équivalent:

1,0 dB pour tous les circuits.

Cependant, dans le cas des circuits qui sont établis en tout ou en partie sur des équipements de type ancien et qui sont composés de deux sections de circuit ou plus, on peut admettre un écart type allant jusqu'à 1,5 dB.

1.2 Le choix de la méthode à utiliser pour atteindre les objectifs ci-dessus est laissé à la discrétion des Administrations (amélioration de la maintenance, emploi de régulateurs automatiques, etc.).

2 Variation des niveaux des ondes pilotes de groupes primaires, secondaires, etc., en fonction du temps

2.1 L'objectif est que l'on obtienne pour M (écart moyen du niveau de l'onde pilote par rapport à sa valeur nominale) et pour S (écart type des variations de ce niveau) les valeurs suivantes:

2.2 conditions relatives aux points de transfert de liaisons en groupes primaire, secondaire, etc.:

$$|M| \leq 0,5 \text{ dB} \quad S \leq 1,3 \text{ dB}$$

2.3 conditions relatives à l'extrémité de réception:

2.3.1 liaisons en groupe primaire:

$$|M| \leq 0,3 \text{ dB} \quad S \leq 0,6 \text{ dB}$$

2.3.2 liaisons en groupe secondaire:

$$|M| \leq 0,3 \text{ dB} \quad S \leq 0,5 \text{ dB}$$

2.3.3 liaisons en groupe tertiaire:

$$|M| \leq 0,3 \text{ dB} \quad S \leq 0,4 \text{ dB}$$

2.3.4 liaisons en groupe quaternaire:

$$|M| \leq 0,3 \text{ dB} \quad S \leq 0,3 \text{ dB.}$$

3 Application pratique des limites

On admet que les limites définies aux § 1 et 2 pour la variation en fonction du temps

- de l'équivalent de chaque circuit ou
- du niveau des ondes pilotes de chaque groupe primaire, secondaire, etc.

peuvent servir de limites pour les résultats des mesures effectuées sur un faisceau de circuits, de groupes primaires, de groupes secondaires, etc., à un moment donné. L'expérience montre que cette application est valable en pratique et les Administrations sont en conséquence invitées à considérer la présente Recommandation comme donnant les limites pratiques couramment admises pour des faisceaux de circuits, de groupes primaires, de groupes secondaires, etc. Cela n'exclut pas l'application de ces limites à des circuits, groupes primaires, groupes secondaires, etc., individuels.

¹⁾ La stabilité de la transmission fait également l'objet de la Recommandation G.214 [4].

²⁾ Voir la référence [1] concernant les questions de statistique.

4 Reréglage des circuits, groupes primaires, groupes secondaires, etc.

Lorsque l'acheminement ou la constitution d'un circuit ou d'un groupe est modifié définitivement sur tout ou partie de sa longueur, il est essentiel de veiller à ce que ce circuit ou ce groupe fasse l'objet d'un réglage complet en conformité avec les Recommandations pertinentes, étant donné qu'un réacheminement équivaut à un nouvel établissement du circuit ou du groupe dont il s'agit.

Il est nécessaire de suivre cette méthode afin de maintenir la qualité de transmission et la stabilité du réseau. Les besoins urgents des services d'exploitation ne devraient pas empêcher l'exécution consciencieuse de ces mesures, car il en résulterait une dégradation de la stabilité et du fonctionnement des circuits dans le réseau. Dans tous les cas, la station directrice doit être avisée.

5 Facteurs essentiels de la stabilité de la transmission

Le CCITT recommande que les facteurs essentiels suivants soient pris en considération pour assurer la stabilité du réseau.

5.1 Instruction du personnel

On ne saurait trop souligner l'importance de ce facteur.

Le personnel doit savoir pourquoi il faut maintenir les variations d'équivalent à une faible valeur et il doit être parfaitement conscient des répercussions qu'entraîne un réglage incorrect. Il ne faut effectuer de réglages que s'ils sont absolument indispensables et il faut éviter qu'un réglage vienne jamais masquer un dérangement.

Le personnel doit se rendre compte de l'effet que peut avoir une interruption brève sur tous les types de circuits.

5.2 Conception des équipements

La réalisation des équipements doit permettre d'éviter des interruptions brusques. Par exemple, on peut citer:

- a) la disposition des équipements de transmission en vue de faciliter leur maintenance, le changement des organes, le remplacement de sous-ensembles, etc.;
- b) la réalisation des générateurs de courants porteurs en vue d'une grande fiabilité;
- c) la réalisation des installations d'énergie; l'attention est attirée spécialement sur l'importance que présentent le choix judicieux et le calibre des organes de protection (fusibles, disjoncteurs) montés dans les alimentations des bâtis des stations de répéteurs.

Remarque – Voir à ce sujet la Recommandation G.231 [2].

5.3 Organisation judicieuse des travaux dans les centraux internationaux, dans les stations de répéteurs et sur les lignes, câbles et systèmes utilisés dans le réseau international

L'expérience a montré que les travaux effectués sur l'équipement des centraux et des stations de répéteurs ainsi que sur les installations extérieures (câbles souterrains, etc.) constituent une des principales causes des variations d'affaiblissement et de phase et d'interruption du service sur le réseau international.

En conséquence, les travaux qui risquent d'occasionner des perturbations devraient être dans la mesure du possible effectués aux périodes de faible trafic. Il faut reconnaître que, dans le cas de circuits internationaux de très grande longueur, il deviendra toujours plus difficile de trouver des périodes de faible trafic, compte tenu des différences d'heure entre les pays terminaux. Une bonne coopération entre les Administrations est donc nécessaire. En particulier, il convient d'aviser les stations directrices suffisamment à l'avance (voir la Recommandation M.490).

5.4 Organisation judicieuse de la maintenance

Les mêmes considérations de transfert des opérations vers les heures de faible trafic s'appliquent aux travaux de maintenance.

Il convient d'éviter toute mutation d'organe qui n'est pas absolument nécessaire.

Il faut aussi se méfier de certaines mesures de maintenance qui peuvent paraître inoffensives, mais qui risquent d'entraîner de courtes interruptions et qui sont d'autant plus dangereuses qu'elles portent sur des organes communs: par exemple, mutation des maîtres-oscillateurs.

5.5 Sources d'énergie

5.5.1 Il faut éviter de permuter trop fréquemment les équipements d'énergie dans le cadre de la maintenance périodique. On devrait pouvoir faire des essais partiels permettant de vérifier la mise en marche du groupe de secours, sans pour autant passer les alimentations sur ce groupe.

5.5.2 Il y a lieu d'interdire au cours de la journée toute instruction ou entraînement du personnel sur des installations d'énergie en service.

5.5.3 Les permutations des sources d'énergie doivent être faites pendant les heures de faible trafic, autant que possible la nuit.

5.5.4 Pour garantir que les circuits du réseau international ne seront pas interrompus du fait d'un dérangement du secteur, les stations de répéteurs du réseau international devraient disposer de sources d'énergie automatiques de secours permettant à l'équipement de transmission de continuer à fonctionner *sans aucune interruption* en cas de dérangement des sources publiques d'énergie.

5.6 Vérification soigneuse des nouveaux équipements

Les équipements ne devraient être mis en service qu'à l'issue d'une inspection complète et il importe de veiller à ce que l'urgence des besoins des services d'exploitation n'ait pas pour effet que les vérifications nécessaires soient omises ou effectuées à la hâte.

Il arrive qu'en raison de besoins urgents des services d'exploitation, on mette en service des équipements qui n'ont pas fait l'objet d'une vérification suffisante. Il faut provisoirement retirer un tel équipement du service et procéder au plus tôt à une inspection complète.

5.7 Essais de vibration

Des essais de vibration fondés sur les principes exposés en [3] aident à améliorer la stabilité de la transmission et à garantir un fonctionnement satisfaisant des installations de transmission. On devrait les faire, chaque fois qu'il y a lieu: lorsqu'un nouvel équipement est mis en service, dans des circonstances particulières quand il s'agit de localiser un dérangement, enfin même à titre de mesure périodique de maintenance préventive, si l'Administration intéressée le juge nécessaire.

5.8 Régulation automatique à l'aide d'ondes pilotes (de groupe primaire, secondaire, etc.)

Dans les systèmes à courants porteurs, la présence d'ondes pilotes (ondes pilotes de ligne, ondes pilotes de groupe primaire, secondaire, etc.) permet d'assurer une surveillance de la transmission, de conserver trace si nécessaire de phénomènes de courte durée et de donner l'alarme en cas de variation importante de niveau.

La régulation assurée au moyen des ondes pilotes et la façon dont elle est effectuée (manuelle ou automatique) ont une influence déterminante sur la stabilité de la transmission. Outre la régulation à l'aide d'ondes pilotes de ligne dont sont normalement munis les systèmes de transmission à large bande, il peut être nécessaire de procéder à une régulation des liaisons en groupe elles-mêmes (liaisons en groupe primaire, secondaire, etc.), d'une part pour obtenir une stabilité suffisante des circuits constitués au moyen de ces groupes, d'autre part pour réduire les risques de surcharge des systèmes, dus à l'existence de niveaux en ligne trop élevés.

La régulation automatique des liaisons est un moyen commode de satisfaire aux conditions indiquées au § 2 de la présente Recommandation pour ce qui est des valeurs de M et de S des niveaux des ondes pilotes. Il convient donc d'insérer des régulateurs automatiques sur une liaison au cas où les limites imposées ne peuvent pas être satisfaites autrement.

Cependant, lorsque l'on établit une liaison, on ne peut pas juger de la nécessité d'insérer des régulateurs automatiques d'après ces seules conditions. Il faut également tenir compte de certaines considérations pratiques, par exemple, de celles que l'on trouve indiquées dans l'annexe A ci-jointe.

Quand il s'agit des points de transfert de liaisons en groupe primaire, secondaire, etc., l'insertion de régulateurs automatiques prévient la surcharge des sections situées en aval. Si une liaison comporte plusieurs transferts et qu'il faille insérer plusieurs régulateurs dans le même sens de transmission pour que les conditions du § 2.2 soient satisfaites, la première insertion doit se faire au premier point de transfert exigeant une régulation dans le sens de transmission considéré. Il convient d'insérer un régulateur au point de transfert le plus voisin de la frontière (dans la direction de départ) lorsqu'il existe, sur la même liaison, un ou plusieurs autres points de transfert en amont de celui-ci. L'objet de cette mesure est de maintenir entre les limites prescrites le niveau des signaux qui entrent dans le pays suivant.

ANNEXE A

(à la Recommandation M.160)

Facteurs pratiques dont il convient de tenir compte pour déterminer si des régulateurs sont nécessaires

Lorsque l'on établit une liaison, on ne peut pas juger de la nécessité d'insérer des régulateurs automatiques rien qu'en se fondant sur les conditions exposées au § 2 de la Recommandation M.160. Il faut encore tenir compte des considérations d'ordre pratique ci-dessous.

A.1 Afin de déterminer si une liaison satisfait ou non aux conditions de stabilité de la Recommandation M.160, il faut ou bien procéder à des essais de longue durée au moment de son établissement, ou bien se fonder sur des mesures opérées sur des liaisons analogues, c'est-à-dire sur une prévision des performances.

Dans l'hypothèse où l'on adopte la première méthode et si la liaison passe en transit par le territoire d'une troisième Administration, il est probable que les taxes de transit s'appliqueront dès la date d'établissement de la liaison. En tout état de cause, la coopération de l'Administration terminale éloignée sera nécessaire, ce qui risque de ne pas être aisément réalisable.

Avec la seconde méthode, et si les conditions de stabilité ne sont pas satisfaites, on sera amené à retirer la liaison du service afin d'y insérer un régulateur, puis de rerégler la liaison. Cela risque d'entraîner une perte de recette non négligeable et cela exige la coopération de l'extrémité éloignée.

A.2 Il n'est pas habituel que les cinq groupes primaires d'un groupe secondaire soient attribués dès le début, et l'on n'est pas fondé à supposer que ces groupes primaires se termineront au même point que le groupe secondaire. De toute façon, si un groupe primaire qui se termine au même point y est transformé en un groupe transféré, on peut être obligé, à moins qu'un régulateur de groupe secondaire n'ait été déjà installé, d'interrompre le service afin d'insérer un régulateur, puis de rerégler la liaison en groupe secondaire.

A.3 L'absence de régulateur étant de nature à entraver sérieusement les dispositions à prendre pour le rétablissement du service après un dérangement, il convient aussi, pour décider de la nécessité d'insérer un régulateur dans une liaison en groupe secondaire, de tenir compte des conditions d'un tel rétablissement du service.

A.4 Sur les artères internationales, les remaniements sont fréquents et ils échappent au contrôle de l'Administration éloignée.

Références

- [1] Supplément du CCITT *Questions théoriques de statistique*, Livre vert, tome IV.2, supplément n° 1.6, UIT, Genève, 1973.
- [2] Recommandation du CCITT *Agencement des équipements de transmission*, tome III, Rec. G.231.
- [3] Supplément du CCITT *Essais de vibrations*, Livre vert, tome IV.2, supplément n° 2.9, UIT, Genève, 1973.
- [4] Recommandation du CCITT *Stabilité en ligne de systèmes en câble*, tome III, Rec. G.214.