



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

Q.552

(11/1988)

SÉRIE Q: COMMUTATION ET SIGNALISATION

Commutateurs numériques principaux d'abonnés, mixtes, de transit et internationaux dans les réseaux numériques intégrés et les réseaux mixtes analogiques-numériques – Caractéristiques de transmission

**CARACTÉRISTIQUES DE TRANSMISSION AUX
INTERFACES ANALOGIQUES À 2 FILS D'UN
COMMUTATEUR NUMÉRIQUE**

Réédition de la Recommandation du CCITT Q.552 publiée dans le Livre Bleu, Fascicule VI.5 (1988)

NOTES

- 1 La Recommandation Q.552 du CCITT a été publiée dans le fascicule VI.5 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, 2008

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

Recommandation Q.552

CARACTÉRISTIQUES DE TRANSMISSION AUX INTERFACES ANALOGIQUES À 2 FILS D'UN COMMUTATEUR NUMÉRIQUE

1 Considérations générales

La présente Recommandation spécifie les caractéristiques:

- des interfaces analogiques à 2 fils (type C_2 et Z);
- des connexions d'entrée et de sortie dotées d'interfaces analogiques à 2 fils; et
- des demi-connexions avec interfaces analogiques à 2 fils

conformément aux définitions de la Recommandation Q.551, notamment pour ce qui est de la figure 1/Q.551.

Les caractéristiques des connexions d'entrée et de sortie ne sont pas nécessairement identiques. Les caractéristiques des demi-connexions ne sont pas nécessairement identiques pour différents types d'interface.

La présente Recommandation s'applique à l'équipement de terminaison d'une connexion internationale à grande distance via des circuits de ligne à 4 fils par des commutateurs à 4 fils. Elle traite également, dans une catégorie distincte, des caractéristiques des interfaces qui ne peuvent pas constituer la terminaison d'une connexion internationale et qui sont donc totalement utilisées au plan national.

2 Caractéristiques des interfaces

Remarque – Pour effectuer des mesures aux interfaces analogiques à 2 fils, il est nécessaire d'appliquer à l'extrémité d'essai T_i du commutateur un code de silence, c'est-à-dire un signal MIC correspondant à la valeur 0 à la sortie du décodeur (loi- μ) ou à la valeur 1 à la sortie du décodeur (loi-A) (le bit de signe étant dans un état fixe), lorsqu'aucun signal d'essai n'est spécifié.

2.1 Caractéristiques de l'interface C_2

Les valeurs recommandées aux interfaces C_2 sont valables pour les commutateurs numériques, y compris les autocommutateurs privés, assurant des fonctions de transit et possédant des possibilités d'acheminement en ce qui concerne le trafic sortant et le trafic entrant. Selon le type de trafic qui est acheminé, on doit disposer de deux ensembles différents de niveaux relatifs. Cela conduit à distinguer les spécifications d'interface C_{21} et les spécifications d'interface C_{22} . L'interface C_{21} assure la terminaison des connexions internationales à grande distance entrantes ou sortantes et éventuellement des connexions nationales, le commutateur faisant office de centre de transit. L'interface C_{22} assure la connexion avec des jonctions à 2 fils. Le cas type est celui de l'interconnexion d'une interface Z avec une interface C_{22} dans un commutateur local permettant l'acheminement d'une communication dans un réseau interurbain analogique à 2 fils. Une interface C_{22} ne peut pas faire partie d'une chaîne internationale à 4 fils (voir la figure 2/Q.551).

2.1.1 Impédance du commutateur

2.1.1.1 Valeur nominale

Les valeurs nominales de l'impédance du commutateur doivent être définies en fonction du contexte national. La définition spécifiera un réseau d'essai utilisé pour la mesure de l'impédance du commutateur. Certaines Administrations pourront souhaiter utiliser des réseaux d'essai différents correspondant aux types de câble utilisés (par exemple, câble chargé et non chargé).

2.1.1.2 Affaiblissement d'adaptation

L'affaiblissement d'adaptation de l'impédance présenté par l'interface C_2 par rapport au réseau d'essai utilisé pour la mesure de l'impédance du commutateur doit être conforme aux limites indiquées à la figure 1/Q.552.

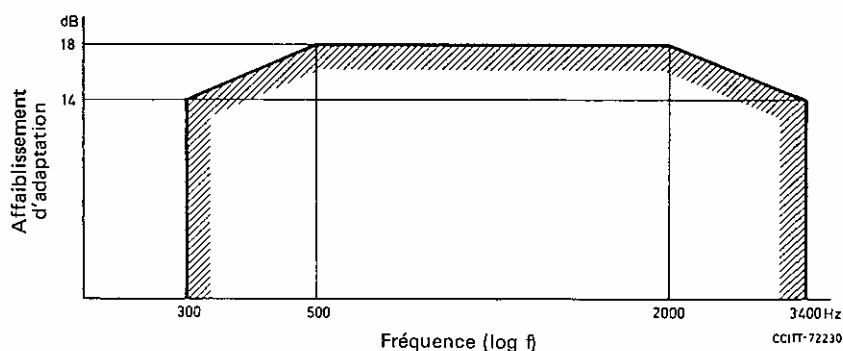


FIGURE 1/Q.552

Valeurs minimales de l'affaiblissement d'adaptation par rapport au réseau d'essai servant à mesurer l'impédance du commutateur à une interface à 2 fils

2.1.2 Dissymétrie d'impédance par rapport à la terre

L'affaiblissement de conversion longitudinale (ACL), défini au § 4.1.3 de la Recommandation G.117 doit être supérieur aux valeurs indiquées à la figure 2/Q.552, l'équipement à mesurer étant à l'état de conversation normale, conformément à la Recommandation K.10.

Remarque 1 – Une Administration peut adopter d'autres valeurs et, dans certains cas, une largeur de bande plus grande, selon les conditions en vigueur dans son réseau téléphonique.

Remarque 2 – Il est parfois nécessaire de spécifier une limite de l'affaiblissement de conversion transversale TCL (défini au § 4.1.2 de la Recommandation G.117) lorsque la terminaison du commutateur n'est pas réciproque pour ce qui est des trajets transversaux et longitudinaux. Le choix d'une limite de 40 dB garantirait un affaiblissement paradiaphonique suffisant entre les interfaces.

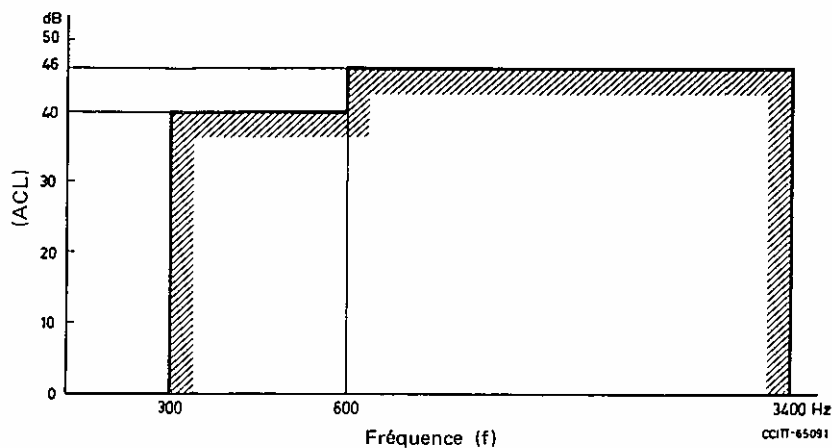


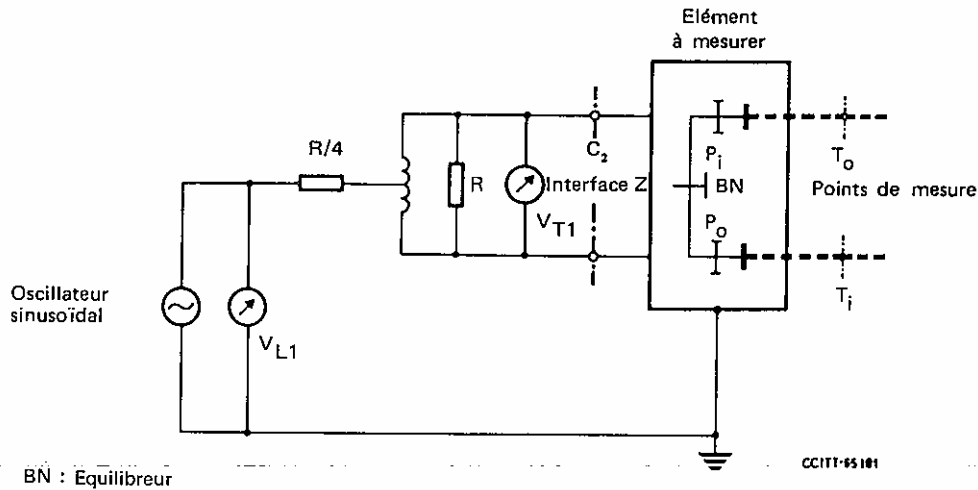
FIGURE 2/Q.552

Valeurs minimales d'affaiblissement de conversion longitudinale mesuré selon le montage de la figure 3/Q.552

Méthode de mesure

L'affaiblissement de conversion longitudinale doit être mesuré conformément aux principes énoncés aux § 2.1 et 3 de la Recommandation O.121. La figure 3/Q.552 donne un exemple de montage de mesure utilisable pour les commutateurs numériques.

Les mesures des tensions longitudinales et transversales seront faites de préférence au moyen d'un décibelmètre sélectif en fréquence.



BN : Equilibreur

R doit se trouver dans la plage 600 à 900 Ω .

$$\text{Affaiblissement de conversion longitudinale (ACL)} = 20 \log_{10} \left| \frac{V_{L1}}{V_{T1}} \right| \text{ dB}$$

Remarque — Une attention particulière devra être apportée aux applications utilisant des hybrides actifs.

FIGURE 3/Q.552

Montage de mesure de l'affaiblissement de conversion longitudinale

2.1.3 Niveau de seuil de perturbation longitudinale

A l'étude.

2.1.4 Niveaux relatifs

2.1.4.1 Niveaux nominaux

2.1.4.1.1 Interface C_{21}

Les interfaces C_{21} doivent se conformer aux valeurs recommandées pour l'interface Z qui figure dans le § 2.2.4.1 si aucune compensation de l'affaiblissement comparable à celle envisagée au § 2.2.4.3 n'est assurée.

2.1.4.1.2 Interface C_{22}

Pour aligner l'affaiblissement de transmission d'un tronçon numérique sur les valeurs utilisées dans le plan de transmission national pour le trafic local ou national, qui dépendent des niveaux relatifs donnés aux § 2.1.4.1.1 et 2.2.4.1, il apparaît que la gamme suivante couvre les besoins d'un grand nombre d'Administrations, pour ce qui concerne les interfaces C_{22} :

- niveau d'entrée: $L_i = +3,0$ à $-7,0$ dBr par pas de 0,5 dB;
- niveau de sortie: $L_o = +1,0$ à $-8,0$ dBr par pas de 0,5 dB.

D'après l'annexe E à la Recommandation G.121 (colonne 2 du tableau E-1/Q.121), la gamme d'affaiblissements de transmission allant de 1,0 à 8,0 dB pour le tronçon à transmission numérique, répond aux besoins d'un grand nombre d'Administrations.

Afin de compenser l'affaiblissement qui se produit sur les lignes ou les jonctions à grande distance, il se peut qu'une Administration pour répondre aux conditions locales, choisisse des valeurs de niveaux relatifs obtenues à partir des valeurs de base comme suit:

$$L'_i = L_i + x \text{ dB}$$

$$L'_o = L_o - x \text{ dB}$$

où x est un nombre négatif. La valeur x est du ressort national. Pour une telle compensation de l'affaiblissement, il faut apporter le plus grand soin au choix de l'utilisation des réseaux équilibreurs.

Il a été admis qu'il n'était pas indispensable qu'un modèle déterminé d'équipement soit conçu pour pouvoir fonctionner sur toute la gamme de niveaux.

2.1.4.2 Tolérance des niveaux relatifs

La différence entre le niveau relatif réel et le niveau relatif nominal doit rester dans les limites suivantes:

- niveau relatif d'entrée: -0,3 à +0,7 dB;
- niveau relatif de sortie: -0,7 à +0,3 dB.

Ces différences peuvent tenir, par exemple, à des tolérances de fabrication, au câblage entre les accès analogiques et le répartiteur, et aux pas des réglages.

Remarque – Les procédures de réglage des niveaux sont données au § 2.1 de la Recommandation G.715.

2.2 Caractéristiques de l'interface Z

Les valeurs recommandées pour l'interface Z s'appliquent aux commutateurs numériques locaux, aux autocommutateurs privés et aux équipements numériques éloignés. En ce qui concerne les autocommutateurs privés, se reporter au § 2.1.1 de la Recommandation Q.551.

2.2.1 Impédance du commutateur

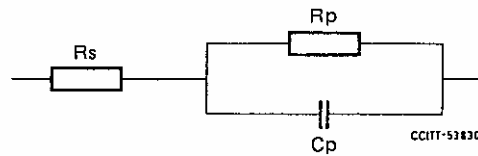
2.2.1.1 Valeurs nominales

Le principal critère qui régit le choix de la valeur nominale de l'impédance du commutateur est le suivant: assurer de bonnes caractéristiques d'effet local pour les postes téléphoniques, en particulier ceux qui sont installés sur des lignes courtes. Si ce critère est respecté, la valeur de l'impédance conviendra également aux lignes d'abonné dotées de modems à bande vocale.

En règle générale, il faut que l'impédance complexe du commutateur soit capacitive pour que les caractéristiques de stabilité, d'écho et d'effet local soient satisfaisantes. Pour obtenir des renseignements complémentaires, voir le supplément n° 2 du fascicule VI.5 du Livre bleu du CCITT et les Recommandations G.111 et G.121.

L'utilisation de la configuration préférée ci-après réduira la diversité des types d'impédance du commutateur. Actuellement, aucune valeur unique ne peut être recommandée. Toutefois, à titre indicatif, des exemples de valeurs nominales choisies par certaines Administrations sont donnés au tableau 1/Q.552.

TABLEAU 1/Q.552

Réseaux d'essai pour les impédances de commutateur envisagées

| | Rs (ohms) | Rp (ohms) | Cp (farads) |
|---------------------------------|-----------|-----------|-------------|
| NTT | 600 | infini | 1 μ |
| Autriche, | | | |
| République fédérale d'Allemagne | 220 | 820 | 115 n |
| Etats-Unis d'Amérique | 900 | infini | 2,16 μ |
| BT | 300 | 1000 | 220 n |
| Nouvelle-Zélande | 370 | 620 | 310 n |

Remarque 1 – Le réseau d'essai et les valeurs des composants représentent une configuration qui a l'impédance requise. Ils ne correspondent pas nécessairement à un réseau réel à l'interface du commutateur.

Remarque 2 – L'écart entre les valeurs des composants montre qu'il existe des différences importantes en matière de caractéristiques d'efficacité et d'effet local, entre les divers appareils téléphoniques utilisés dans le monde. D'une manière générale, l'association de lignes courtes et de postes téléphoniques efficaces sera sans doute fréquente à l'avenir en raison de l'utilisation accrue de concentrateurs éloignés. Pour réduire les caractéristiques d'effet local, les Administrations doivent tenir compte des caractéristiques du poste téléphonique. Il faut prendre en considération non seulement les caractéristiques des postes téléphoniques existants mais aussi les caractéristiques éventuellement souhaitables à l'avenir pour pouvoir améliorer les caractéristiques d'effet local.

Remarque 3 – Il peut être nécessaire de grouper des lignes d'abonné d'un commutateur donné en plusieurs catégories, chacune exigeant une impédance de commutateur différente pour l'interface Z.

2.2.1.2 Affaiblissement d'adaptation

Il est nécessaire de disposer de tolérances relatives aux valeurs d'impédance de commutateur. A cet effet, l'affaiblissement d'adaptation de l'impédance que présente un accès à 2 fils par rapport au réseau d'essai servant à mesurer l'impédance du commutateur devrait rester dans des limites qui dépendent des conditions propres au réseau d'abonné considéré. Ces limites sont indiquées dans le gabarit représenté à la figure 1/Q.552.

Certaines Administrations peuvent souhaiter spécifier des valeurs plus élevées. On trouvera au tableau 2/Q.552, à titre d'indication, des exemples des valeurs limites pour l'affaiblissement d'adaptation que certaines Administrations ont adoptées.

TABLEAU 2/Q.552

Exemple de valeurs limites de l'affaiblissement d'adaptation par rapport à l'impédance du commutateur

| | |
|---------------------------------|--|
| République fédérale d'Allemagne | 14 dB à 300 Hz (échelle log f) jusqu'à 18 dB à 500 Hz et restant à ce niveau jusqu'à 2000 Hz puis tombant (échelle log f) à 14 dB à 3400 Hz |
| Autriche | 14,5 dB à 300 Hz s'élevant (échelle log f) jusqu'à 18 dB à 500 Hz et restant à ce niveau jusqu'à 2500 Hz, puis tombant (échelle log f) à 14,5 dB à 3400 Hz |
| NTT | 22 dB: 300-3400 Hz |
| BT | 18 dB: 200-800 Hz; 20 dB: 800-2000 Hz; 24 dB: 2000-4000 Hz |
| Etats-Unis d'Amérique | 20 dB: 200-500 Hz; 26 dB: 500-3400 Hz |

Remarque – La fourchette de 12 dB des valeurs est due aux différences d'efficacité des postes téléphoniques.

2.2.2 Dissymétrie d'impédance par rapport à la Terre

L'affaiblissement de conversion longitudinale (ACL) de l'interface Z doit correspondre aux valeurs indiquées au § 2.1.2 et à la figure 2/Q.552, mesurées conformément à la méthode appliquée à la figure 3/Q.552.

2.2.3 Niveau de seuil de perturbation longitudinale

La qualité de signalisation et de transmission de l'interface Z peut être dégradée lorsque la ligne d'abonné est exposée à un champ électromagnétique suffisamment intense. La valeur de l'énergie perturbatrice induite occasionnant une dégradation de la qualité peut être située en dessous du niveau qui causerait un dommage permanent ou provoquerait la mise en fonctionnement des dispositifs de protection. La perturbation longitudinale peut être due aux lignes d'alimentation électrique ou aux lignes de traction ou à des émissions radioélectriques.

Les essais relatifs au brouillage radioélectrique à l'interface Z doivent être conformes aux Recommandations de la série K (Commission d'études V).

Les essais relatifs aux perturbations longitudinales concernant les lignes d'alimentation et les lignes de traction doivent être réalisés conformément à la figure 4/Q.552.

Le brouillage affectant la signalisation et la transmission ne doit pas dépasser les limites du seuil de perturbation énoncées ci-après. Les mesures doivent être effectuées à l'aide d'un code de silence que l'on applique à ce point de mesure T_1 du commutateur.

Il y a deux groupes de paramètres à observer dans les essais:

- i) les paramètres liés à la signalisation;
- ii) les paramètres liés à la transmission, paramètres de bruit par exemple.

En ce qui concerne le groupe i), il convient de mesurer l'efficacité des paramètres de signalisation indiqués dans la Recommandation Q.543 en appliquant la procédure «bon, pas bon» dans les conditions normales d'exploitation.

En ce qui concerne le groupe ii), il faut réaliser deux opérations d'essai dans des conditions normales d'exploitation, le générateur d'essai longitudinal connecté au réseau de couplage n'étant pas utilisé dans la première opération alors qu'il l'est dans la seconde. Le bruit additionnel introduit durant la seconde opération ne doit pas représenter plus de:

$L_{EN} = Y_1$ pWp en utilisant un signal d'essai avec une force électromotrice longitudinale sinusoïdale et X_1 volts eff.;

$L_{EN} = Y_2$ pWp en utilisant un signal d'essai de force électromotrice longitudinale dont le contenu harmonique est défini (par exemple onde triangulaire avec amplitude d' X_2 volts).

Les valeurs Y_1 et Y_2 de la puissance de bruit doivent être spécifiées en fonction de l'interface à laquelle est relié l'appareil de mesure de bruit, c'est-à-dire l'interface analogique à l'extrémité T représentant l'appareil de l'abonné ou l'interface numérique au point de mesure T_0 du commutateur. L'appareil de mesure de bruit doit être doté d'un filtre coupe bande pour éliminer le signal d'activation à la fréquence de référence nominale.

Les limites du niveau de bruit associé sont obtenues à l'aide des équations données aux § 3.3.2.1 et 3.3.3 de la présente Recommandation.

Remarque 1 – Les valeurs de X_1 et X_2 demandent un complément d'étude (certaines Administrations ont signalé qu'elles utilisaient une valeur de 15 volts pour X_1 et une valeur de 25 volts pour X_2).

Remarque 2 – La valeur de la puissance de bruit induite L_{EN} appelle un complément d'étude. (L'attention est attirée sur le § 3.1.6.2 de la présente Recommandation et sur le § 1 de la Recommandation G.123.)

Méthode de mesure

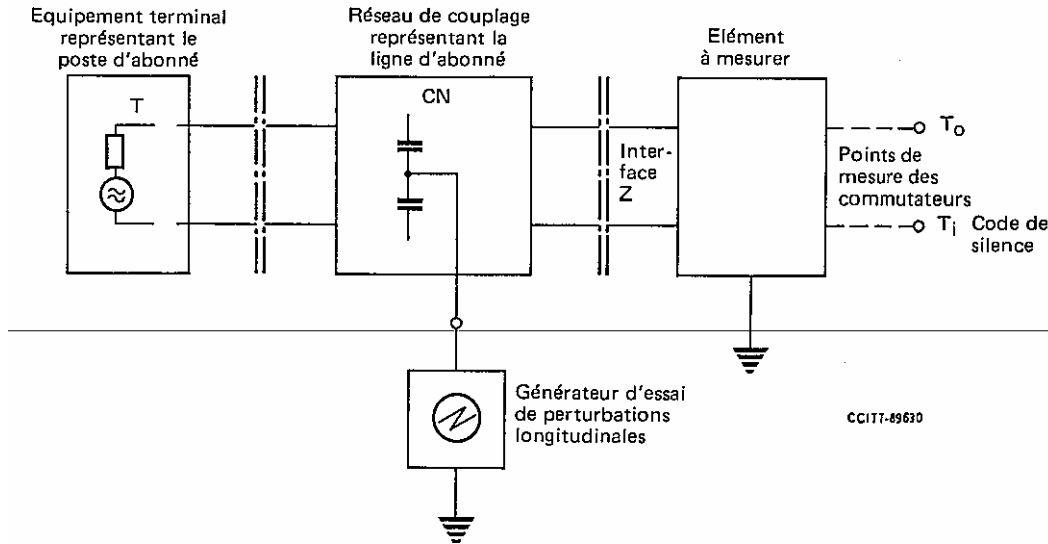


FIGURE 4/Q.552

Montage de mesure du niveau de seuil de perturbation longitudinale

Le générateur d'essai de perturbation longitudinale devrait délivrer la force électromotrice de perturbation longitudinale à la fréquence fondamentale de la source de brouillage (en fonction des conditions nationales, c'est-à-dire 16 2/3 Hz, 50 Hz ou 60 Hz) et produire une onde sinusoïdale ainsi qu'une onde ayant une certaine quantité d'harmoniques¹⁾, par exemple, une onde triangulaire.

Le réseau de couplage CN¹⁾ doit représenter une ligne type d'abonné (longueur, type de câble) exposée au brouillage imputable aux lignes d'alimentation ou de traction. L'impédance du trajet de couplage dans le réseau devrait être principalement du type capacitif. (Une EPR a signalé une impédance de $-j 1,17$ kohm à 60 Hz pour chaque condensateur mentionné à la figure 4/Q.552.)

L'extrémité T représentant l'appareil d'abonné doit être en mesure de former une boucle de courant appropriée et de présenter l'impédance interne correspondante du générateur de signal de référence.

Remarque 1 – L'annexe A contient un exemple de réseau de couplage applicable au montage de mesure de la figure 4/Q.552, dont l'utilisation nécessite un complément d'étude.

Remarque 2 – Le montage de mesure de la figure 4/Q.552 couvre l'emploi général de l'équipement d'abonné, comme il est recommandé dans la Recommandation K.4 sans impédance à la terre faible et surtout sans signalisation utilisant le retour à la terre. Des écarts nationaux par rapport à ce cas général devront être pris en considération pour chaque type de circuit d'abonné.

2.2.4 *Niveaux relatifs*

Il est recommandé d'utiliser l'interface Z avec les gammes de niveaux relatifs ci-après lorsque cette interface se trouve en extrémité d'une connexion internationale à grande distance et entièrement à 4 fils. Des doublets des niveaux d'entrée et de sortie peuvent être choisis dans une gamme plus étendue pour acheminer le trafic interne, local ou national à longue distance lorsqu'il est possible de distinguer ces connexions des connexions internationales pour pouvoir

¹⁾ La définition exacte du contenu harmonique et du réseau de couplage sera étudiée ultérieurement.

effectuer la commutation adéquate des niveaux. Si l'on utilise des cellules d'affaiblissement numériques, il est nécessaire de prendre en considération la distorsion supplémentaire qui en résulte (voir le tableau 1/G.113).

Lorsque l'on assigne des niveaux relatifs aux interfaces pour les connexions internationales à grande distance, il convient de noter que:

- Le caractère limitatif de la «différence de l'affaiblissement entre les deux sens de la transmission» défini au § 6.4 de la Recommandation G.121, doit être pris en considération. Pour les circuits de prolongement nationaux, il s'agit de la valeur «affaiblissement (t-b) –affaiblissement (a-t)» (voir le texte de la Recommandation G.121 à titre indicatif). Cette différence est limitée à ± 4 dB. Toutefois, pour permettre l'existence d'une asymétrie supplémentaire d'affaiblissement dans le reste du réseau national, seule une partie de cette différence peut être utilisée par le commutateur numérique.
- Si dans les gammes de valeurs L_i et L_o indiquées aux § 2.2.4.1.1 et 2.2.4.1.2, les valeurs retenues sont telles que $L_i - L_o \geq 6$ dB et si l'on utilise les équilibres adéquats (voir le § 3.1.8 et la figure 11/Q.552), les conditions énoncées au § 6 de la Recommandation G.121 (incorporation de processus numériques MIC aux circuits de prolongement nationaux) ainsi que celles de la Recommandation G.122 (stabilité et affaiblissement d'écho) sont satisfaites.

2.2.4.1 Niveaux nominaux

2.2.4.1.1 Niveau relatif d'entrée

D'après l'annexe C de la Recommandation G.121 (colonnes 1, 2 et 3 du tableau C-1/G.121) la gamme suivante de niveaux relatifs d'entrée pour tous les types de connexions (internationales, locales, nationales et internationales) répond aux besoins d'un grand nombre d'Administrations.

$$L_i = 0 \text{ à } +2,0 \text{ dBr}$$

Remarque 1 – D'après le § 5.3.2.3 de la Recommandation G.101, lorsque «l'équivalent nominal minimal pour la sonie à l'émission (ESE) du système local dans les mêmes conditions n'est pas inférieur à $-1,5$ dB, la puissance de crête des signaux vocaux sera réglée de manière appropriée». Il s'ensuit, par exemple, que la valeur de $L_i = 0$ dBr (limite inférieure de la gamme des valeurs de L_i) est adaptée à un équivalent pour la sonie à l'émission supérieur ou égal à $\geq -1,5$ dB.

Remarque 2 – Les valeurs indiquées ci-dessus sont conformes aux pratiques nationales en vigueur et au texte actuel de la Recommandation G.101. Toutefois, cette dernière Recommandation est fondée en partie sur une étude très ancienne (que la Commission d'études XII a été priée de revoir) de la relation entre les équivalents pour la sonie et les niveaux des signaux vocaux. Cette révision aboutira peut-être, dans un futur proche, à une modification de la base des objectifs, c'est-à-dire qu'il peut être utile de prévoir des marges nominales plus grandes.

2.2.4.1.2 Niveau relatif de sortie

D'après l'annexe C de la Recommandation G.121 (colonne 3 du tableau C-1/G.121), la gamme suivante des niveaux relatifs pour les connexions internationales à grande distance répond aux besoins d'un grand nombre d'Administrations:

$$L_o = -5,0 \text{ à } -8,0 \text{ dBr}$$

La valeur choisie peut être également utilisée pour des connexions entièrement établies à l'intérieur du réseau national.

Si l'on est en mesure de détecter le type de connexion, les niveaux nominaux relatifs de sortie pour les connexions locales ou nationales peuvent prendre d'autres valeurs conformes au plan national de transmission. D'après l'annexe C de la Recommandation G.121 (colonnes 1 et 2 du tableau C-1/G.121) il semble que la gamme suivante couvre les besoins d'un grand nombre d'Administrations:

$$L_o = 0 \text{ à } -8,0 \text{ dBr}$$

Il est admis qu'il n'est pas indispensable qu'un modèle déterminé d'équipement soit conçu pour pouvoir fonctionner sur toute la gamme.

2.2.4.2 Tolérance des niveaux relatifs

La différence entre le niveau relatif réel et le niveau relatif nominal doit rester dans les limites suivantes:

- niveau relatif d'entrée: $-0,3$ à $+0,7$ dB;
- niveau relatif de sortie: $-0,7$ à $+0,3$ dB.

Ces différences peuvent tenir, par exemple, à des tolérances de fabrication, au câblage (entre les accès analogiques et le répartiteur) et aux pas de réglage. Il n'est pas tenu compte de la variation de l'affaiblissement à court terme comme cela est le cas du § 3.1.1.3.

Remarque – Les procédures de réglage des niveaux relatifs sont données au § 2.1 de la Recommandation G.715.

2.2.4.3 Lignes d'abonné courtes ou longues

Pour compenser l'affaiblissement des lignes d'abonné courtes ou longues, une Administration peut choisir des valeurs de niveau relatif à partir des valeurs de base en utilisant les formules suivantes:

$$L'_i = L_i + x \text{ dB}$$

$$L'_o = L_o - x \text{ dB}$$

La valeur de x relève de la compétence nationale (par exemple $x = 3$ dB pour les lignes d'abonné courtes).

Si l'on choisit des valeurs de L'_i et L'_o de la manière indiquée ci-dessus, la différence d'affaiblissement par rapport aux conditions énoncées au § 2.2.4.1 restera inchangée.

L'utilisation de valeurs de $x < 0$ exige que l'on choisisse avec soin les équilibres; des valeurs de $x < -3$ dB ne sont pas recommandées.

3 Caractéristiques des demi-connexions

En ce qui concerne les interfaces C_2 , la présente Recommandation s'applique aux commutateurs numériques locaux et aux commutateurs de transit ainsi qu'aux interfaces C_{21} des autocommutateurs privés reliés au commutateur local numérique par un système de transmission numérique.

En ce qui concerne l'interface Z , la présente Recommandation s'applique aux commutateurs numériques locaux et aux commutateurs mixtes locaux/de transit, aux autocommutateurs privés et aux équipements numériques éloignés qui sont reliés à un commutateur local numérique par un système de transmission numérique. (Voir le § 2.1.1 de la Recommandation Q.551 pour obtenir plus de détails concernant les autocommutateurs privés.)

Remarque – Lorsqu'on effectue des mesures sur une connexion d'entrée, il est nécessaire d'utiliser un code de silence, c'est-à-dire un signal MIC correspondant à une valeur à la sortie du décodeur égale à 0 (loi μ) ou à une valeur de sortie égale à 1 (loi A), le signe de bit étant dans un état fixe au point de mesure T_1 du commutateur. (Voir le § 1.2.3.1 de la Recommandation Q.551.)

3.1 Caractéristiques communes à toutes les interfaces analogiques à 2 fils

3.1.1 Affaiblissement de transmission

3.1.1.1 Valeur nominale

La valeur nominale de l'affaiblissement de transmission selon le § 1.2.4.1 de la Recommandation Q.551 est définie aux § 3.2.1 et 3.3.1 pour les connexions d'entrée et de sortie des demi-connexions avec une interface analogique à 2 fils.

3.1.1.2 Tolérances de l'affaiblissement de transmission

La différence entre la valeur d'affaiblissement réelle et la valeur d'affaiblissement de transmission nominale d'une connexion d'entrée ou de sortie, conformément aux § 2.1.4.2 et 2.2.4.2, doit être comprise dans la gamme suivante:

$$-0,3 \text{ à } +0,7 \text{ dB}$$

Ces différences peuvent tenir, par exemple, à des tolérances de fabrication, au câblage (entre les accès d'équipement analogique et le répartiteur) et au pas des réglages. Il n'est pas tenu compte de la variation de l'affaiblissement à court terme en fonction du temps comme cela est le cas au § 3.1.1.3.

3.1.1.3 Variation de l'affaiblissement à court terme en fonction du temps

Si un signal d'essai sinusoïdal à la fréquence de référence de 1020 Hz et au niveau de -10 dBm0 est appliqué à l'interface analogique à 2 fils d'une connexion d'entrée quelconque ou si un signal sinusoïdal obtenu par simulation numérique ayant les mêmes caractéristiques est appliqué au point de mesure T_1 du commutateur d'une connexion de sortie quelconque, le niveau obtenu au point de mesure T_0 correspondant du commutateur et à l'interface analogique à 2 fils ne doit pas varier de $\pm 0,2$ dB pendant 10 minutes consécutives de fonctionnement normal, compte tenu des variations autorisées de la tension d'alimentation et de la température en régime permanent.

3.1.1.4 Variation du gain en fonction du niveau d'entrée

Si on applique un signal d'essai sinusoïdal à la fréquence de référence de 1020 Hz et de niveau compris entre -55 dBm0 et $+3$ dBm0 à l'interface analogique à 2 fils d'une connexion d'entrée quelconque ou si l'on applique un signal sinusoïdal obtenu par simulation numérique ayant les mêmes caractéristiques au point de mesure T_1 du commutateur d'une connexion de sortie quelconque, la variation du gain de cette connexion par rapport au gain à un niveau d'entrée de -10 dBm0, doit rester dans les limites du gabarit représenté à la figure 5/Q.552.

La mesure doit être effectuée au moyen d'un décibel-mètre sélectif en fréquence pour réduire l'effet du bruit du commutateur. Ceci nécessite un signal d'essai sinusoïdal.

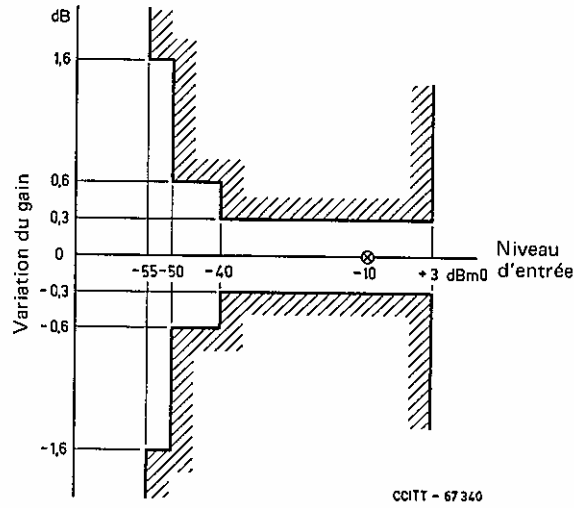


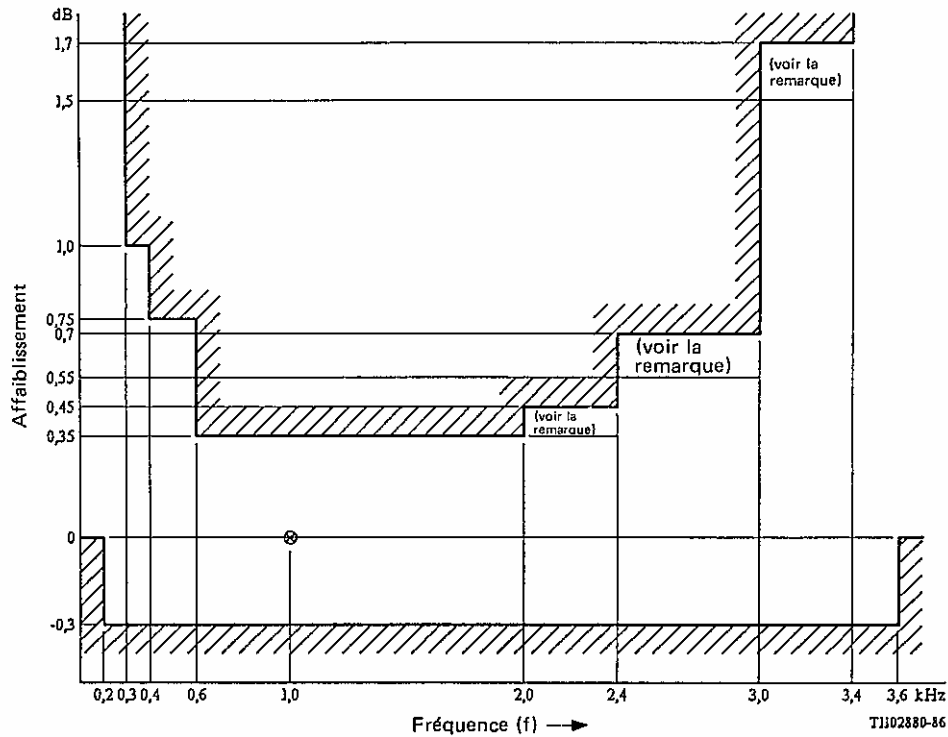
FIGURE 5/Q.552

Variation du gain en fonction du niveau d'entrée

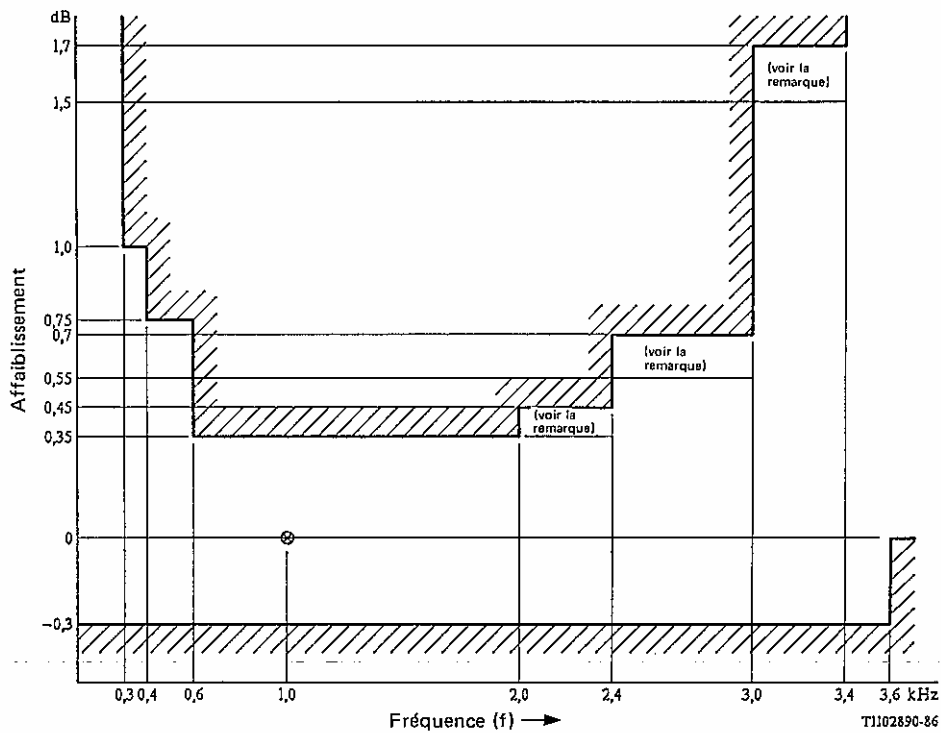
3.1.1.5 Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence

Dans toute connexion d'entrée ou de sortie, conformément au § 1.2.5 de la Recommandation Q.551, la distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence doit rester dans les limites du gabarit représentées à la partie a) de la figure 6/Q.552 pour les connexions d'entrée ou à la partie b) de la figure 6/Q.552 pour les connexions de sortie moyennant l'utilisation d'un niveau d'entrée de -10 dBm0.

Remarque – Les limites indiquées ci-dessus ne sont pas valables pour des demi-connexions Z qui disposent d'une égalisation de la distorsion dans la ligne d'abonné.



a) Connexion d'entrée



b) Connexion de sortie

Remarque — Dans les gammes de fréquences signalées par un astérisque, on applique des limites plus souples si l'on utilise des longueurs maximales de câble dans le commutateur. Les limites plus strictes indiquées sont valables en l'absence d'un tel câblage.

FIGURE 6/Q.552

Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence

3.1.2 Temps de propagation de groupe

Le «temps de propagation de groupe» est défini dans le fascicule X.1 du Livre jaune.

3.1.2.1 Temps de propagation de groupe absolu

Voir le § 3.3.1 de la Recommandation Q.551.

3.1.2.2 Distorsion du temps de propagation de groupe en fonction de la fréquence

En prenant comme référence le temps de propagation de groupe absolu d'une connexion d'entrée ou de sortie, dans la gamme de fréquences 500 et 2500 Hz, le temps de propagation de groupe d'une telle connexion doit rester dans les limites du gabarit de la figure 7/Q.552. La distorsion du temps de propagation de groupe en fonction de la fréquence est mesurée conformément à la Recommandation O.81.

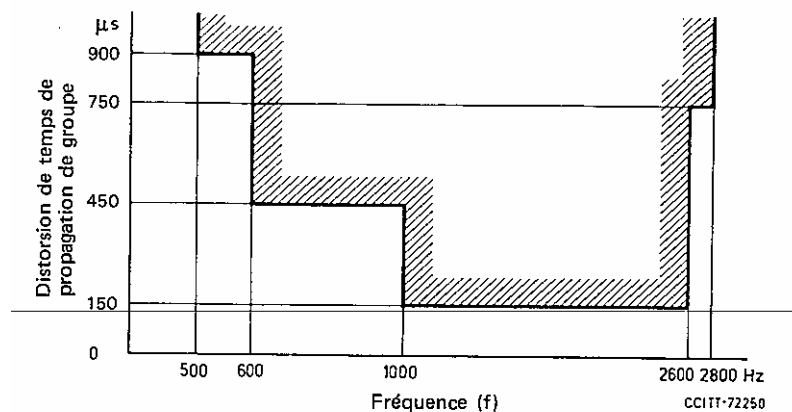


FIGURE 7/Q.552

Limites de la distorsion du temps de propagation de groupe en fonction de la fréquence

Ces conditions doivent être observées pour un niveau d'entrée de -10 dBm0.

3.1.3 Bruit sur une seule fréquence

Le niveau de bruit sur une seule fréquence (en particulier la fréquence d'échantillonnage et ses multiples), mesuré de façon sélective à l'interface d'une connexion de sortie ne doit pas dépasser -50 dBm0.

Remarque – Voir le § 1.2.3.1 de la Recommandation Q.551.

3.1.4 Diaphonie

Pour les mesures portant sur la diaphonie, les signaux auxiliaires ci-après sont appliqués comme indiqué aux figures 8/Q.552 et 9/Q.552:

- le code de silence (voir la Recommandation Q.551, § 1.2.3.1);
- un signal auxiliaire d'activation de bas niveau, par exemple, un signal de bruit à bande limitée (voir la Recommandation O.131) de niveau compris entre -50 et -60 dBm0 ou un signal sinusoïdal de niveau compris entre -33 et -40 dBm0. La fréquence et les caractéristiques du filtre de l'appareil de mesure doivent être choisies avec soin, afin que le signal auxiliaire n'affecte pas notablement la précision de la mesure de la diaphonie.

3.1.4.1 Diaphonie à l'entrée

Un signal d'essai sinusoïdal à la fréquence de référence de 1020 Hz et de niveau 0 dBm0, appliqué à une interface analogique à 2 fils, ne doit pas produire de signal, dans toute autre demi-connexion, dont le niveau dépasse -73 dBm0 pour la paradiaphonie et -70 dBm0 pour la télédiaphonie (voir la figure 8/Q.552).

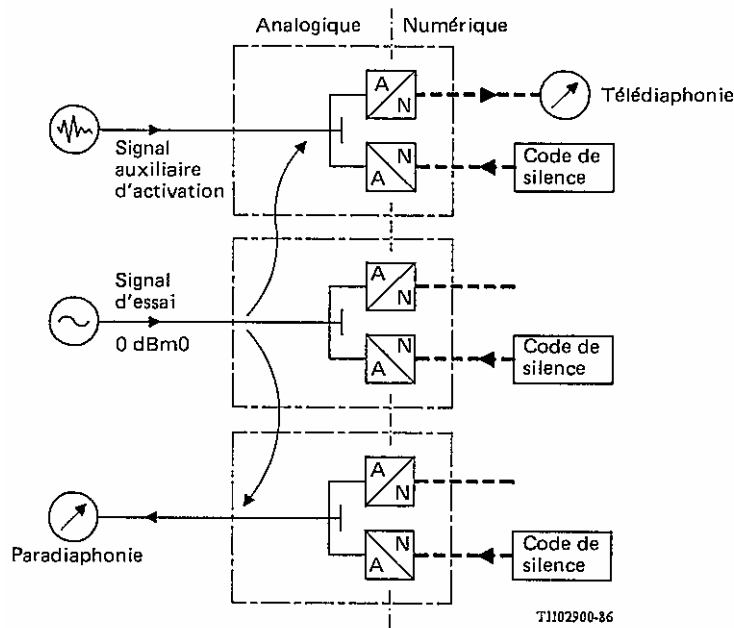


FIGURE 8/Q.552

Mesure au moyen d'un signal d'essai analogique entre équipements différents

3.1.4.2 *Diaphonie à la sortie*

Un signal d'essai sinusoïdal obtenu par simulation numérique, à la fréquence de référence de 1020 Hz, appliqué à un niveau de 0 dBm0 au point de mesure T_i du commutateur, ne doit pas produire de signal dans toute autre demi-connexion dont le niveau dépasse -70 dBm0 pour la paradiaphonie et -73 dBm0 pour la télédiaphonie (voir la figure 9/Q.552).

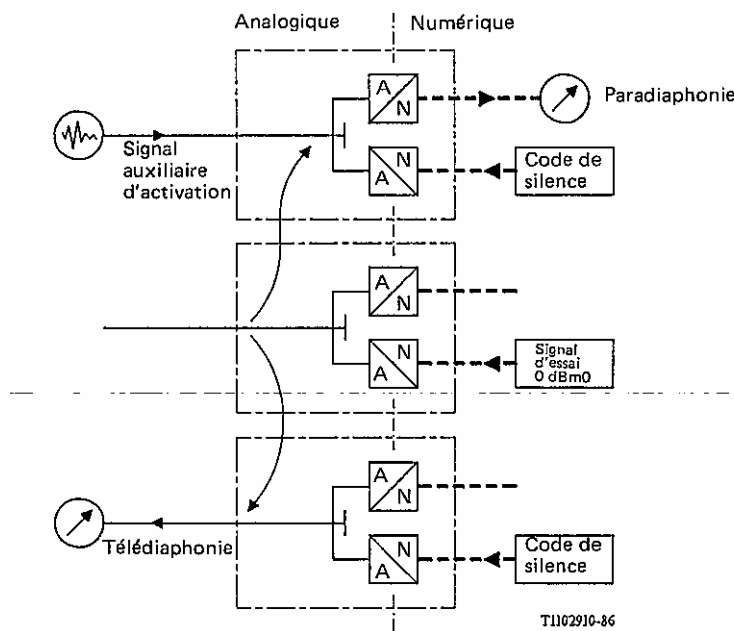


FIGURE 9/Q.552

Mesure à l'aide d'un signal d'essai numérique entre différents équipements

3.1.5 *Distorsion totale, y compris la distorsion de quantification*

Lorsque l'on applique un signal d'essai sinusoïdal à la fréquence de référence de 1020 Hz (voir la Recommandation O.132) à l'interface à 2 fils d'une connexion d'entrée, ou un signal sinusoïdal obtenu par simulation numérique, de caractéristiques identiques au point de mesure T_1 du commutateur d'une connexion de sortie, le rapport signal à distorsion totale, mesuré aux sorties correspondantes de la demi-connexion avec la pondération appropriée pour le bruit (voir le tableau 4/G.223) doit respecter les mêmes limites que celles indiquées aux § 3.2.3, figures 13/Q.552 et 14/Q.552 pour l'interface C_2 et § 3.3.3, figure 15/Q.552 pour l'interface Z.

Remarque – On choisit un signal d'essai sinusoïdal afin d'obtenir des résultats indépendants du contenu spectral du bruit du commutateur.

3.1.6 *Atténuation des signaux hors bande appliqués à l'interface d'entrée*

(Ne s'applique qu'aux connexions d'entrée.)

3.1.6.1 *Signaux d'entrée supérieurs à 4,6 kHz*

Lorsqu'un signal sinusoïdal de fréquence, comprise entre 4,6 et 72 kHz est appliqué à l'interface à 2 fils d'une connexion d'entrée avec un niveau de -25 dBm0, le niveau de n'importe quelle fréquence image produite dans l'intervalle de temps correspondant à la connexion d'entrée doit être inférieur de 25 dB au niveau du signal d'essai. Une valeur plus stricte doit parfois être imposée pour répondre à la spécification globale.

3.1.6.2 *Conditions globales*

Dans les pires conditions observables dans les réseaux nationaux, la demi-connexion ne doit pas produire plus de 100 pW0p de bruit supplémentaire dans la bande 10 Hz à 4 kHz à la sortie de la connexion d'entrée, dû à la présence de signaux hors bande à l'interface à 2 fils de la connexion d'entrée.

3.1.7 *Signaux parasites hors bande à l'interface de sortie*

(Ne s'applique qu'à une connexion de sortie.)

3.1.7.1 *Niveau des différentes composantes*

Un signal sinusoïdal quelconque obtenu par simulation numérique dans la bande 300–3400 Hz étant appliqué avec un niveau de 0 dBm0 au point de mesure T_1 du commutateur d'une demi-connexion, le niveau des signaux image parasites hors bande mesurés sélectivement à l'interface à 2 fils de la connexion de sortie doit être inférieur à -25 dBm0. Une valeur plus stricte doit parfois être imposée pour répondre à la spécification globale.

3.1.7.2 *Conditions globales*

Des signaux parasites hors bande ne doivent pas occasionner des brouillages inadmissibles dans des équipements reliés au commutateur numérique. En particulier, la diaphonie (intelligible ou non) dans une voie MRF reliée au commutateur ne doit pas dépasser un niveau de -65 dBm0 par suite de la présence de signaux parasites hors bande dans la demi-connexion.

3.1.8 *Echo et stabilité*

Un affaiblissement d'équilibrage du terminal défini au § 3.1.8.1 est introduit afin de caractériser la qualité de fonctionnement et satisfaire à l'objectif de qualité de fonctionnement du réseau spécifié dans la Recommandation G.122 en matière d'écho. L'affaiblissement d'équilibrage du terminal d'un accès d'équipement est mesuré dans des conditions de conversation comme s'il s'agissait d'une connexion établie à travers le commutateur numérique.

Le paramètre «affaiblissement pour la stabilité» défini dans la Recommandation G.122 s'applique aux conditions de terminaison les plus défavorables rencontrées à une interface à 2 fils en exploitation normale.

3.1.8.1 *Affaiblissement d'équilibrage du terminal (TBRL)*

Le terme affaiblissement d'équilibrage du terminal est utilisé pour caractériser une propriété d'équilibrage d'impédance de l'accès d'équipement analogique à 2 fils.

La formule donnant le TBRL est:

$$\text{TBRL} = 20 \log \left| \frac{Z_o + Z_b}{2 Z_o} \cdot \frac{Z_t + Z_o}{Z_t - Z_b} \right|$$

où

Z_o est l'impédance du commutateur d'un accès d'équipement à 2 fils,

Z_b est l'impédance de l'équilibreur placé à un accès d'équipement à 2 fils,

Z_t est l'impédance de l'équilibreur d'essai.

Certaines Administrations ont jugé préférable de choisir une valeur $Z_o = Z_b$ pour optimiser le TBRL. Dans ce cas, la formule ci-dessus peut être simplifiée comme suit:

$$\text{TBRL} = 20 \log \left| \frac{Z_t + Z_b}{Z_t - Z_b} \right|$$

et l'équilibreur d'essai sera identique au réseau d'essai servant à mesurer l'impédance du commutateur.

L'équilibreur d'essai doit correspondre aux conditions d'impédance que l'on observe généralement sur un ensemble de lignes avec terminaison reliées à des interfaces à 2 fils, conformément au plan de transmission national.

Le TBRL a la relation suivante avec l'affaiblissement a_{io} entre les points de mesure T_i et T_o du commutateur d'une demi-connexion:

$$\text{TBRL} = a_{io} - (a_o + a_i)$$

où a_o et a_i sont respectivement les affaiblissements entre le point de mesure T_i du commutateur et l'accès à deux fils et entre l'accès d'équipement à 2 fils et le point de mesure T_o du commutateur.

On peut ainsi déterminer le TBRL en mesurant l'affaiblissement a_{io} à condition que la somme $(a_o + a_i)$ soit connue. On peut y parvenir de plusieurs manières:

- a) a_o et a_i ont leur valeur nominale NL_o et NL_i comme indiqué aux § 3.2.1 et 3.3.1. Donc:

$$\text{TBRL} = a_{io} - (NL_o + NL_i)$$

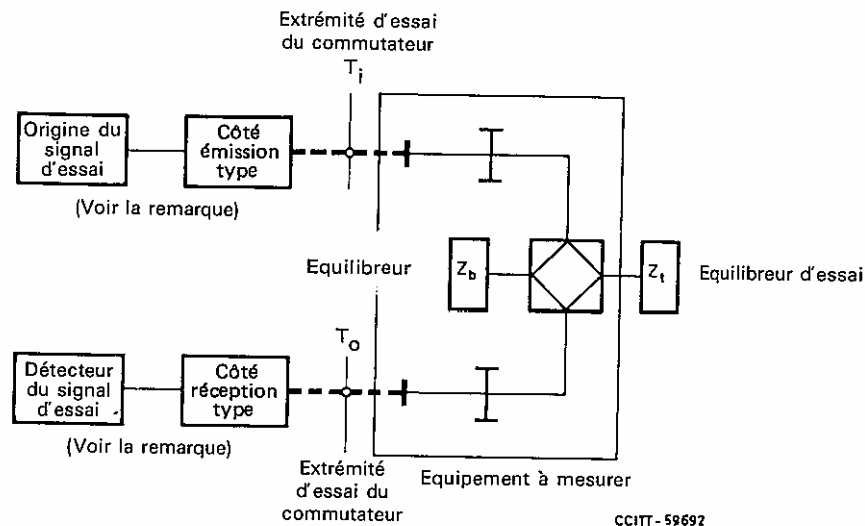
- b) a_o et a_i sont mesurés avec la charge adaptée à l'impédance du commutateur, on obtient alors les affaiblissements réels de transmission AL_o et AL_i (voir le § 3.1.1.2). Donc:

$$\text{TBRL} = a_{io} - (AL_o + AL_i)$$

- c) l'affaiblissement a_{io} est mesuré avec l'accès d'équipement à 2 fils ouvert et en court-circuit, afin d'obtenir respectivement les affaiblissements a'_{io} et a''_{io} . On a alors:

$$\text{TBRL} = a_{io} - \frac{a'_{io} + a''_{io}}{2}$$

La méthode b) donne les résultats les plus précis.



Remarque – Cet équipement peut être entièrement numérique avec des fonctions équivalentes (voir la Recommandation O.133). L'origine du signal d'essai et le détecteur du signal d'essai peuvent avoir la configuration indiquée dans la figure A-1/G.122.

FIGURE 10/Q.552

Montage de mesure de l'affaiblissement a_{10}

Avec le montage de la figure 10/Q.552 et des signaux de mesure sinusoïdaux, le TBRL doit dépasser les limites indiquées à la figure 11/Q.552.

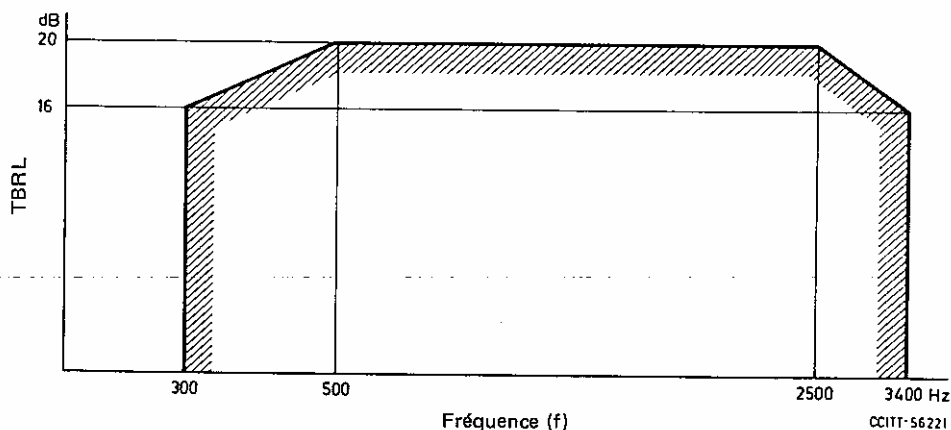


FIGURE 11/Q.552

Limites applicables au TBRL

La figure 12/Q.552 donne des exemples d'équilibreurs d'essai adoptés par certaines Administrations pour les lignes d'abonné non chargées. Ces exemples pourront aider d'autres Administrations, à uniformiser autant que possible les types de réseaux d'essai.

Remarque – Certaines Administrations devront peut-être adopter plusieurs équilibreurs d'essai étant donné la diversité des types de câbles chargés et non chargés.

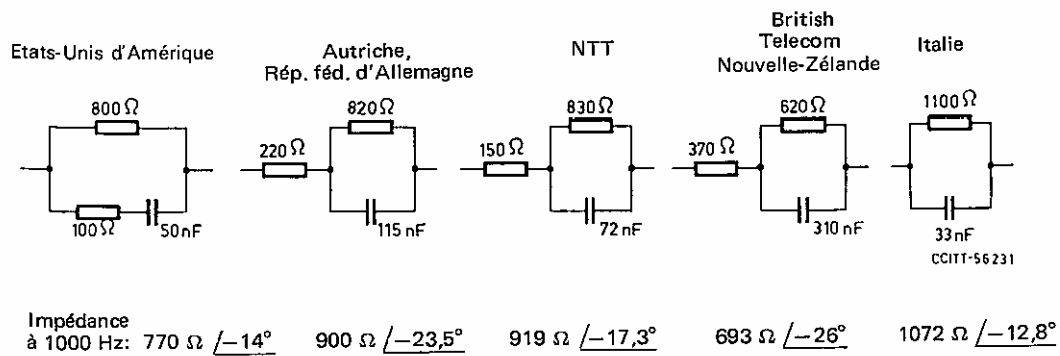


FIGURE 12/Q.552

**Exemples de réseaux d'essai
(utilisables pour des lignes d'abonné non chargées)
que certaines Administrations prévoient d'utiliser**

3.1.8.2 Affaiblissement pour la stabilité

Pour mesurer l'affaiblissement pour la stabilité entre les points de mesure T_i et T_o d'un commutateur pour une demi-connexion (figure 10/Q.552), il faut que l'interface à 2 fils comporte une terminaison constituée par des réseaux d'essai de la stabilité représentant la «condition de terminaison la plus défavorable que l'on rencontre dans les conditions de fonctionnement normal». Certaines Administrations pourront estimer que des terminaisons en circuit ouvert et en court-circuit sont suffisamment représentatives du cas le plus défavorable. D'autres Administrations devront peut-être spécifier, par exemple, une terminaison inductive pour représenter le cas le plus défavorable.

Dans les conditions de terminaison les plus défavorables que l'on rencontre à une interface à 2 fils d'une demi-connexion, l'affaiblissement pour la stabilité T_i et T_o mesuré en tant que a_{io} doit être conforme à la formule suivante:

$$\text{Affaiblissement pour la stabilité} = a_{io} \geq x$$

où la valeur du terme x est à l'étude pour des signaux sinusoïdaux à toutes les fréquences comprises entre 200 et 3600 Hz. Cette bande de fréquences est déterminée par les filtres utilisés dans la conception de l'interface.

L'opportunité de prévoir des spécifications pour les fréquences extérieures à cette bande est également à l'étude.

Lorsqu'un commutateur numérique est relié à une chaîne internationale utilisant uniquement la commutation et la transmission à 4 fils, la demi-connexion du commutateur numérique peut produire l'affaiblissement total pour la stabilité du circuit de prolongement national.

La valeur de l'affaiblissement pour la stabilité exigée pour une interface à 2 fils est fixée par les autorités nationales, à condition toutefois qu'elle satisfasse aux spécifications de la Recommandation G.122. Une valeur de 6 dB à toutes les fréquences comprises entre 200 Hz et 3600 Hz satisfait aux conditions exigées dans la Recommandation G.122. Cependant, des valeurs comprises entre 6 dB et 0 dB satisferont officiellement aux dispositions actuelles de la Recommandation G.122 (Livre rouge 1984) mais un supplément d'étude est nécessaire pour fournir des directives dans ce domaine. Une Administration a constaté qu'une valeur de 3 dB est satisfaisante dans son environnement.

Remarque – Il est suggéré que la demi-connexion d'un autocommutateur privé numérique, ainsi que celle d'un équipement numérique distant, lorsqu'ils sont reliés à un autocommutateur local numérique par un système de transmission numérique, réponde également aux conditions énoncées au § 3.1.8.

3.2 Caractéristiques de l'interface C_2

3.2.1 Valeur nominale de l'affaiblissement de transmission

Selon les niveaux relatifs définis au § 2.1.4.1, les affaiblissements de transmission nominaux des connexions d'entrée ou de sortie NL_i et NL_o d'une demi-connexion ayant une interface C_2 se situent dans les gammes suivantes:

Interfaces C_{21}

$NL_i = 0$ à 2,0 dB pour tous les types de connexions

$NL_o = 5,0$ à 8,0 dB pour les connexions internationales
0 à 8,0 dB pour les connexions locales ou nationales

Interfaces C₂₂

$$\left. \begin{array}{l} NL_i = 3,0 \text{ à } -7,0 \text{ dB} \\ NL_o = 8,0 \text{ à } -1,0 \text{ dB} \end{array} \right\} \text{ pour tous les types de connexions}$$

Il est admis qu'il n'est pas indispensable qu'un modèle déterminé d'équipement soit conçu pour pouvoir fonctionner sur toute la gamme des affaiblissements de transmission nominaux.

Si l'on applique une compensation pour l'affaiblissement, la gamme d'affaiblissements nominaux NL_i et NL_o indiquée ci-dessus doit être corrigée par le terme x dB choisi d'après les § 2.1.4.1.2 ou 2.2.4.3.

3.2.2 Bruit

3.2.2.1 Bruit pondéré

Pour le calcul du bruit, on a retenu l'hypothèse du cas le plus défavorable à l'interface C₂. Il n'a pas été tenu compte de l'effet de limitation de bande sur le bruit dû au codeur. Un calcul plus exact nécessite un complément d'étude.

3.2.2.1.1 Connexion de sortie

Il faut considérer deux composantes de bruit: le bruit dû au décodeur (code de silence) et le bruit dû à des sources analogiques, comme par exemple à l'équipement de signalisation. La première composante se trouve limitée par les dispositions du § 10 de la Recommandation G.714, à -75 dBm0p (bruit de l'équipement de réception); la seconde est limitée par les dispositions du § 3 de la Recommandation G.123 à $-(67+3)$ dBm0p = -70 dBm0p pour une interface analogique à deux fils. La valeur maximale du bruit total pondéré dans les conditions de conversation, à l'interface C₂ d'un commutateur numérique, est donc égale à:

-68,8 dBm0p pour un équipement avec signalisation sur les fils de conversation,

-75,0 dBm0p pour un équipement avec signalisation sur des fils séparés.

3.2.2.1.2 Connexion d'entrée

Il faut considérer deux composantes de bruit: le bruit dû au processus de codage et le bruit provenant d'autres sources analogiques, comme par exemple, de l'équipement de signalisation. La première composante se trouve limitée, par les dispositions du § 9 de la Recommandation G.714, à -66 dBm0p (bruit de la voie au repos); la seconde est limitée, par les dispositions du § 3 de la Recommandation G.123, à $-(67+3)$ dBm0p = -70 dBm0p pour une interface analogique à 2 fils. La valeur maximale du bruit total pondéré dans des conditions de conversation, au point de mesure T₀ d'un commutateur numérique est donc égale à:

-64,5 dBm0p pour un équipement avec signalisation sur les fils de conversation,

-66,0 dBm0p pour un équipement avec signalisation sur des fils séparés.

3.2.2.2 Bruit non pondéré

Ce bruit dépendra davantage du bruit présent dans l'alimentation électrique et du facteur de rejet.

Remarque – La nécessité de spécifier un tel paramètre ainsi que sa valeur sont à l'étude. Il faut également se reporter au § 2.5.2 de la Recommandation Q.45 bis et au § 3 de la Recommandation G.123.

3.2.2.3 Bruit impulsif

En attendant le résultat des études en cours pour déterminer les limites qu'il sera nécessaire de fixer au bruit impulsif provenant de sources présentes dans le commutateur, la Recommandation Q.45 bis (§ 2.5.3) pourra donner quelques indications permettant de contrôler le bruit impulsif à basse fréquence.

Remarque 1 – Les sources de bruit impulsif sont souvent liées aux fonctions de signalisation (ou, dans certains cas, à l'alimentation électrique) et peuvent produire une tension transversale ou longitudinale à l'interface C₂.

Remarque 2 – Les perturbations à envisager sont celles qui affectent la téléphonie et les données transmises par modem aux fréquences vocales, ainsi que celles qui entraînent des erreurs sur les bits sur les lignes numériques parallèles situées dans le même câble. Ce dernier cas où intervient le bruit impulsif à haute fréquence, n'est pas prévu dans la procédure de mesure indiquée dans la Recommandation Q.45 bis.

3.2.3 Valeurs de la distorsion totale

La distorsion totale, y compris la distorsion de quantification de demi-connexion équipée d'une interface C₂, se mesure conformément aux dispositions du § 3.1.5.

Le rapport signal/distorsion totale d'une demi-connexion ayant des niveaux relatifs identiques à l'interface C₂, doit être supérieur aux limites indiquées à la figure 13/Q.552 pour des équipements ayant une signalisation sur des fils séparés et à la figure 14/Q.552 pour des équipements ayant une signalisation sur les fils de conversation.

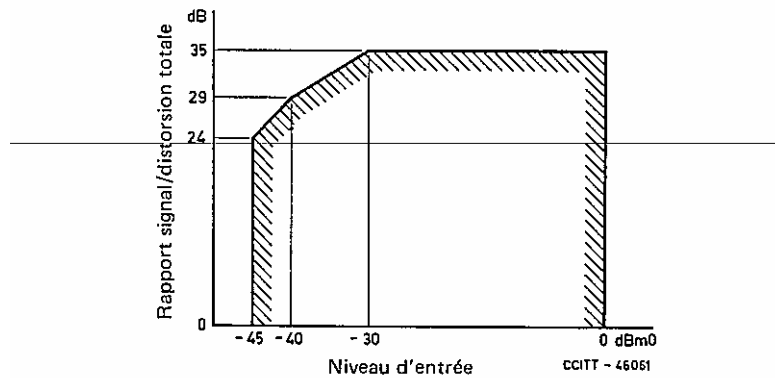


FIGURE 13/Q.552

Limites de variation du rapport signal/distorsion totale en fonction du niveau d'entrée; connexion d'entrée ou de sortie avec signalisation sur des fils séparés

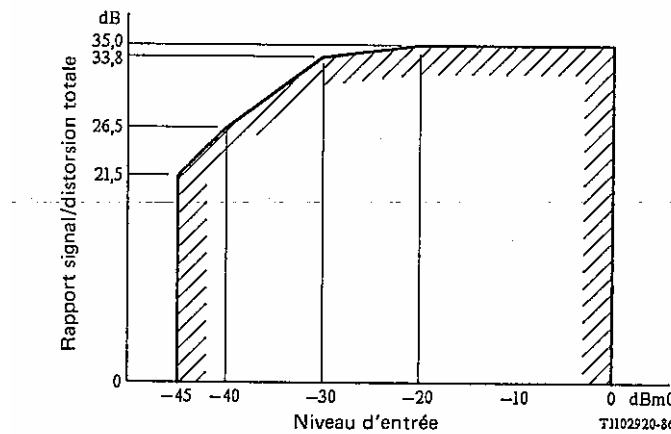


FIGURE 14/Q.552

Limites de variation du rapport signal/distorsion totale en fonction du niveau d'entrée; connexion d'entrée ou de sortie avec signalisation sur les fils de conversation

Les valeurs de la figure 14/Q.552 tiennent compte des limites applicables au processus de codage représenté à la figure 4/G.714 et des tolérances pour le bruit apporté par les circuits de signalisation en provenance de l'alimentation électrique et des autres sources analogiques (par exemple, lors d'un couplage analogique), qui est limité à $-(67+3)$ dBm0p = -70 dBm0p pour une interface analogique C₂ conformément au § 3 de la Recommandation G.123.

3.3 Caractéristiques de l'interface Z

3.3.1 Valeur nominale de l'affaiblissement de transmission

D'après les niveaux relatifs définis au § 2.2.4.1, les affaiblissements de transmission nominaux d'une connexion d'entrée ou de sortie NL_i et NL_o d'une demi-connexion équipée d'une interface Z, se situent dans les gammes suivantes:

- $NL_i = 0$ à 2,0 dB pour tous les types de connexions
- $NL_o = 5,0$ à 8,0 dB pour les connexions internationales
0 à 8,0 dB pour les connexions internes locales ou nationales.

Si on applique une compensation pour l'attribution des lignes d'abonné courtes ou longues, la gamme des affaiblissements nominaux NL_i et NL_o indiquée ci-dessus doit être corrigée par la valeur de x dB choisie en coordination avec le § 2.2.4.3.

3.3.2 Bruit

3.3.2.1 Bruit pondéré

Pour les calculs relatifs au bruit, on se place dans les conditions les plus défavorables à l'interface Z. L'effet de limitation de bande du codeur sur le bruit n'a pas été pris en considération. Un calcul plus précis exige un complément d'étude.

3.3.2.1.1 Connexion de sortie

Il faut considérer deux composantes du bruit: l'une, qui est le bruit dû, par exemple au processus de décodage et qui dépend du niveau relatif à la sortie; l'autre composante, par exemple, le bruit dû à l'alimentation électrique provenant du pont d'alimentation – qui ne dépend pas du niveau relatif à la sortie. La première composante est limitée, d'après le § 10 de la Recommandation G.714, à -75 dBm0p (bruit de l'équipement de réception); la seconde est fixée d'après l'annexe A à la Recommandation G.123 à 200 pWp (-67 dBmp). Ce bruit peut être dû à l'alimentation principale en courant continu et aux convertisseurs courant continu-courant continu annexes.

On trouvera des renseignements sur le bruit de l'alimentation électrique en courant continu dans le supplément n° 13 des Recommandations de la série G (Livre orange, fascicule III-3).

Le bruit psophométrique total attribué à une interface Z ayant un niveau de sortie relatif de L_o dB peut être obtenu approximativement au moyen de la formule suivante:

$$P_{TNo} = P_{AN} + 10 \left(\frac{90 + L_{INo} + L_o}{10} \right) \text{ pWp}$$

Le niveau total de bruit est donné par l'expression:

$$L_{TNo} = 10 \log \left(\frac{P_{TNo}}{1 \text{ pW}} \right) - 90 \text{ dBmp}$$

où

- P_{TNo} est la puissance de bruit pondéré totale pour la connexion de sortie du commutateur numérique local;
- P_{AN} est la puissance de bruit pondéré causé par les fonctions analogiques, selon l'annexe A à la Recommandation G.123 pour les commutateurs locaux, c'est-à-dire 200 pWp;
- L_{INo} est le bruit de l'équipement de réception (pondéré) pour l'équipement de codage MIC d'après le § 10 de la Recommandation G.714, c'est-à-dire -75 dBm0p;
- L_o est le niveau relatif de sortie d'une demi-voie d'un commutateur numérique local d'après le § 2.2.4.1.2, c'est-à-dire -0 à $-8,0$ dB;
- L_{TNo} est le niveau total du bruit pondéré pour la connexion de sortie du commutateur numérique local.

S'agissant de la gamme des niveaux relatifs de sortie conformes au § 2.2.4.1.2, on obtient les puissances psophométriques totales et les niveaux de bruit total pour la connexion de sortie qui sont indiqués ci-après:

| | | | | | | | |
|-----------|---|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| L_o | = | 0 | -5,0 | -6,0 | -7,0 | -8,0 | dBr |
| P_{TNo} | = | 231 | 210 | 208 | 206 | 205 | pWp |
| L_{TNo} | = | -66,4 | -66,8 | -66,8 | -66,9 | -66,9 | dBmp |

3.3.2.1.2 Connexion d'entrée

Il est nécessaire de considérer deux composantes du bruit: l'une qui est le bruit dû par exemple au processus de codage et qui dépend du niveau relatif de sortie et l'autre composante, par exemple, le bruit dû au dispositif d'alimentation provenant du pont d'alimentation qui doit être corrigé par le niveau relatif d'entrée pour les calculs au point d'essai T_o du commutateur. La valeur de la première composante est limitée d'après le § 9 de la Recommandation G.714, à -66 dBm0p (bruit de la voie au repos); l'autre, l'annexe A à la Recommandation G.123, admet pour l'autre composante une valeur de 200 pWp (-67 dBmp), soit -67 dBmp $-L_i$ à l'extrémité d'essai T_o du commutateur.

Le bruit psophométrique total attribué à l'extrémité d'essai T_0 du commutateur avec un niveau d'entrée relatif de L_i dB peut être calculé approximativement au moyen de la formule suivante:

$$P_{TNI} = P_{AN} \cdot 10^{\frac{-L_i}{10}} + 10^{\left(\frac{90 + L_{INI}}{10}\right)} \text{ pWp}$$

par rapport au niveau de bruit total

$$L_{TNI} = 10 \log \left(\frac{P_{TNI}}{1 \text{ pW}} \right) - 90 \text{ dBm0p}$$

où

- P_{TNI} est la puissance du bruit pondéré totale pour la connexion d'entrée du commutateur numérique local;
- P_{AN} est la puissance de bruit pondéré causé par les fonctions analogiques, selon l'annexe A à la Recommandation G.123 pour les commutateurs locaux, c'est-à-dire 200 pWp;
- L_{INI} est le bruit (pondéré) de la voie au repos pour la connexion d'entrée d'un commutateur numérique local selon le § 9 de la Recommandation G.714, c'est-à-dire -66 dBm0p;
- L_i est le niveau relatif d'entrée d'une demi-voie d'un commutateur numérique local, conformément au § 2.2.4.1.1, par exemple 0 et +1 dB;
- L_{TNI} est le niveau total du bruit pondéré pour la connexion d'entrée du commutateur local.

S'agissant de la gamme des niveaux relatifs de sortie conformes au § 2.2.4.1.1, on obtient les puissances psophométriques totales et les niveaux de bruit total pour la connexion de sortie indiqués ci-après:

| | | | | | |
|-----------|---|-------|-------|-------|-------|
| L_i | = | 0 | +1,0 | +2,0 | dBr |
| P_{TNI} | = | 451 | 410 | 377 | pW0p |
| L_{TNI} | = | -63,5 | -63,9 | -64,2 | dBm0p |

Remarque – Pour le calcul ci-dessus, on a retenu l'hypothèse du cas le plus défavorable. On n'a pas tenu compte de l'effet de limitation de la bande sur le bruit dû au codeur.

3.3.2.2 Bruit non pondéré

Ce bruit dépend principalement du bruit de l'alimentation électrique et du facteur de rejet.

Remarque – L'opportunité de spécifier ce paramètre et sa valeur sont à l'étude. Voir également le § 3 de la Recommandation G.123.

3.3.2.3 Bruit impulsif

Il faudra fixer des limites au bruit impulsif provenant des sources présentes dans le commutateur. Ces limites sont à l'étude.

Remarque 1 – Les sources de bruit impulsif sont souvent liées aux fonctions de signalisation (ou, dans certains cas, à l'alimentation électrique ou à la tension de sonnerie) et peuvent produire une tension transversale ou longitudinale à l'interface Z.

Remarque 2 – Les perturbations à prendre en considération sont celles qui affectent la téléphonie ou la transmission de données par modem aux fréquences vocales ainsi que celles qui entraînent des erreurs sur les bits sur les lignes d'abonné numériques placées dans le même câble. Ce dernier cas où intervient le bruit impulsif à haute fréquence, n'est pas prévu dans la procédure de mesure de la Recommandation Q.45 bis.

3.3.3 Valeurs de la distorsion totale

La distorsion totale, y compris la distorsion de quantification sur des demi-connexions avec des interfaces Z se mesure conformément au § 3.1.5.

Le rapport signal/distorsion totale requis pour une demi-connexion peut être déterminé approximativement par la formule suivante:

$$\frac{S}{N_T} = L_s + L_r - 10 \log \left[10 \left(\frac{L_s + L_r - S/N}{10} \right) + 10 \left(\frac{L_N}{10} \right) \right]$$

où

$$\frac{S}{N_T}$$

est le rapport signal/distorsion totale obtenu pour des connexions d'entrée ou de sortie dans des commutateurs numériques locaux;

L_s est le niveau du signal de mesure exprimé en dBm0;

L_r est le niveau relatif d'entrée L_i pour les connexions d'entrée, exprimé en dBr; niveau relatif de sortie L_o pour les connexions de sortie exprimé en dBr;

S/N est le rapport signal/distorsion totale pour les équipements de transposition MIC mentionnés dans la Recommandation G.714;

L_N est le bruit pondéré causé par les fonctions analogiques selon l'annexe A à la Recommandation G.123 pour les commutateurs locaux, c'est-à-dire -67 dBmp à l'interface Z.

On trouvera aux parties a) et b) de la figure 15/Q.552 un exemple de gabarit pour le rapport signal/distorsion totale des connexions d'entrée et de sortie dans un commutateur local.

Les valeurs de la figure 15/Q.552 tiennent compte des limites applicables au processus de codage donné à la figure 5/G.714 et des tolérances pour le bruit introduit par les circuits de signalisation en provenance de l'alimentation électrique du commutateur et des autres sources analogiques, lequel est limité à -67 dBmp pour une interface Z (avec l'alimentation) conformément à l'annexe A à la Recommandation G.123. A titre d'exemple, on est parti de l'hypothèse selon laquelle les niveaux relatifs moyens, conformément au § 2.2.4.1, sont $L_i = 0$ dBr et $L_o = -7$ dBr.

Remarque – Pour une connexion d'entrée, dans le calcul ci-dessus, on a retenu l'hypothèse du cas le plus défavorable. On n'a pas tenu compte de l'effet de limitation de la bande sur le bruit dû au codeur.

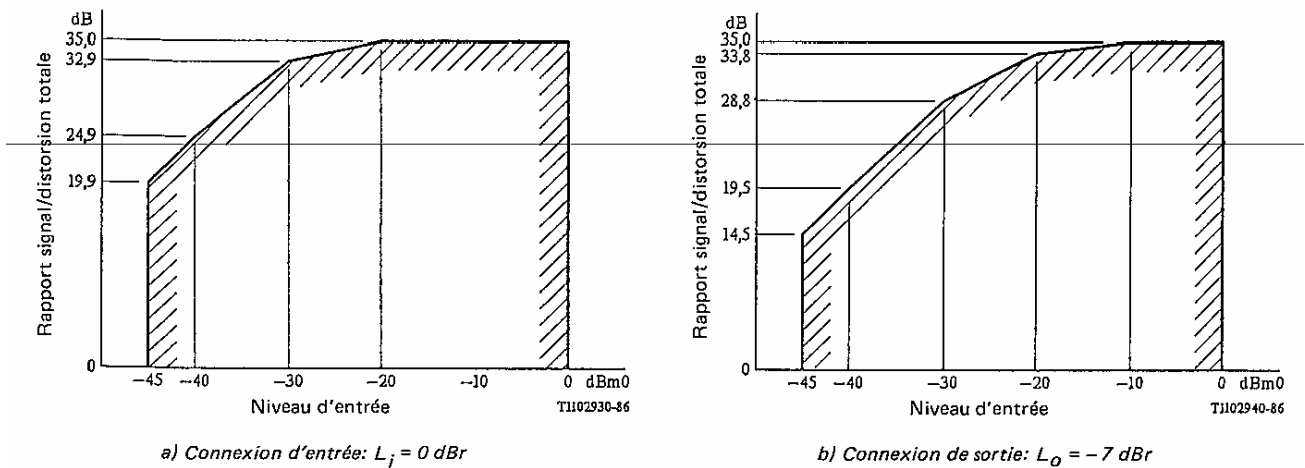


FIGURE 15/Q.552

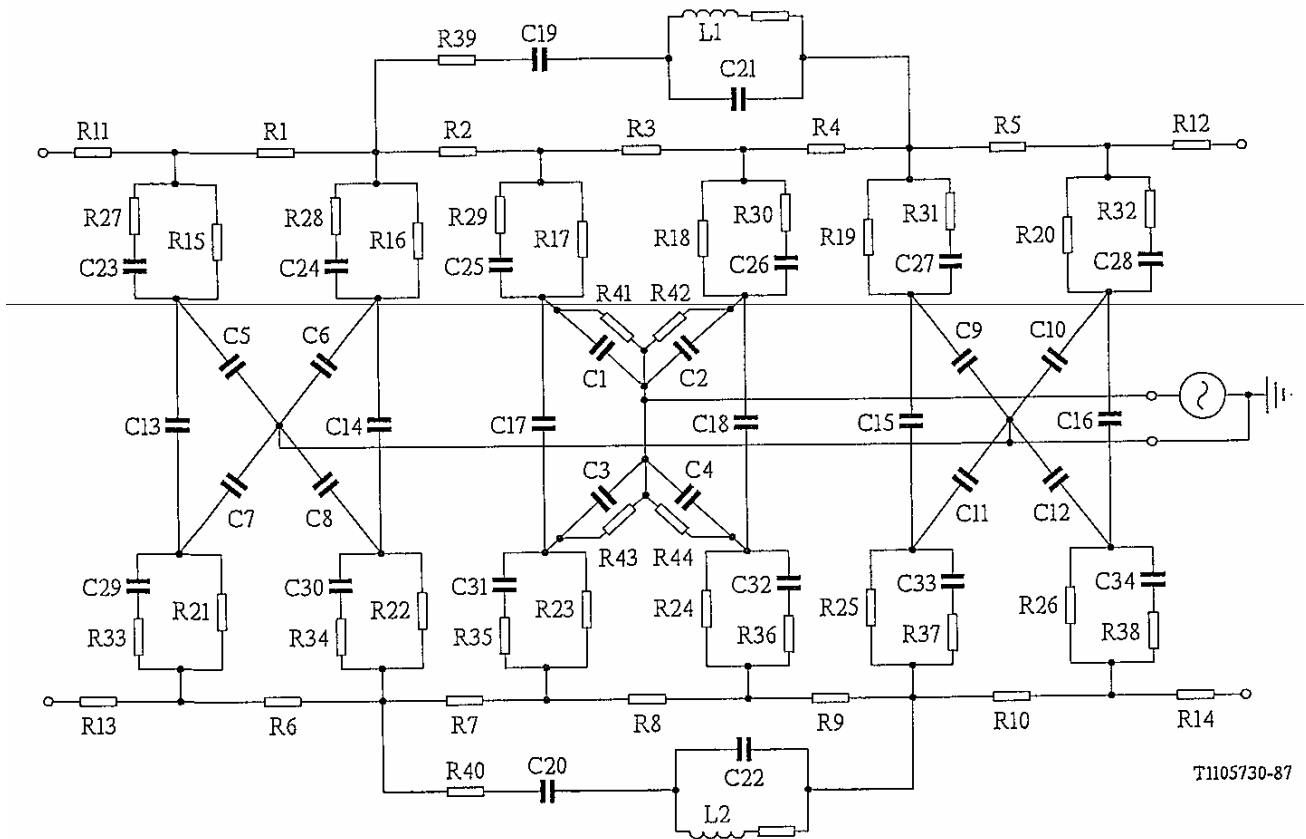
Limites du rapport signal/distorsion totale en fonction du niveau d'entrée y compris le bruit analogique

ANNEXE A

(à la Recommandation Q.552)

Exemple d'un réseau de couplage pour perturbations longitudinales

Le composant doit être choisi avec des tolérances absolues faibles (au plus 1% pour les résistances et les condensateurs et au plus 5% pour les inductances) et apparié, si nécessaire, de manière à obtenir un affaiblissement de conversion longitudinale (LCL) supérieur à 60 dB à 1000 Hz. Pour cette mesure du LCL, une résistance terminale de 600 ohms sera placée symétriquement à chaque accès.



Remarque — Les valeurs des composants indiquées au tableau A-1/Q.552 correspondent à 4 km de câble de 0,4 mm de diamètre avec une capacité entre fils de 47 nF/km et une capacité par rapport à la terre de 15 nF/km.

FIGURE A-1/Q.552

Exemple de réseau de couplage destiné à la mesure du brouillage longitudinal

TABLEAU A-1/Q.552

Liste des composants

| | Quantité | Type |
|---|----------|---|
| | | Résistances à couches métalliques |
| 1 | 10 | R1 ... R10: 100 ohm 1%, 1,1 W |
| 2 | 4 | R11 ... R14: 49,9 ohm 1%, 1.1 W |
| 3 | 12 | R15 ... R26: 133 ohm 1%, 0,35 W |
| 4 | 12 | R27 ... R38: 32,4 ohm 1%, 0,35 W |
| 5 | 2 | R39 ... R40: 24,9 ohm 1%, 0,35 W |
| 6 | 4 | R41 ... R44: 200 kohm 1%, 0,35 W |
| | | Condensateurs Styroflex |
| 1 | 4 | C1 ... C4: 15 nF 1%, 160 V |
| 2 | 8 | C5 ... C12: 7,5 nF 1%, 160 V |
| 3 | 4 | C13 ... C16: 28 nF 1%, 160 V |
| 4 | 2 | C17 ... C18: 24,3 nF 1%, 160 V |
| 5 | 2 | C19 ... C20: 20 nF 1%, 160 V |
| 6 | 2 | C21 ... C22: 499 pF 1%, 160 V |
| 7 | 12 | C23 ... C34: 60,4 nF 1%, 63 V |
| | | Bobines d'arrêt radiofréquence, bâtonnet de ferrite |
| 1 | 2 | L1 ... L2: 47 μ H 5%, R_0 1,1 ohm |

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

| | |
|----------------|---|
| Série A | Organisation du travail de l'UIT-T |
| Série B | Moyens d'expression: définitions, symboles, classification |
| Série C | Statistiques générales des télécommunications |
| Série D | Principes généraux de tarification |
| Série E | Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains |
| Série F | Services de télécommunication non téléphoniques |
| Série G | Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques |
| Série H | Systèmes audiovisuels et multimédias |
| Série I | Réseau numérique à intégration de services |
| Série J | Transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias |
| Série K | Protection contre les perturbations |
| Série L | Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures |
| Série M | RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques et circuits loués internationaux |
| Série N | Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle |
| Série O | Spécifications des appareils de mesure |
| Série P | Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux |
| Série Q | Commutation et signalisation |
| Série R | Transmission télégraphique |
| Série S | Equipements terminaux de télégraphie |
| Série T | Terminaux des services télématiques |
| Série U | Commutation télégraphique |
| Série V | Communications de données sur le réseau téléphonique |
| Série X | Réseaux de données et communication entre systèmes ouverts |
| Série Y | Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet |
| Série Z | Langages et aspects informatiques généraux des systèmes de télécommunication |