



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

G.732

**ASPECTS GÉNÉRAUX DES SYSTÈMES
DE TRANSMISSION NUMÉRIQUES
ÉQUIPEMENTS TERMINAUX**

**CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS
DE MULTIPLEXAGE MIC PRIMAIRES
FONCTIONNANT À 2048 kbit/s**

Recommandation UIT-T G.732

(Extrait du *Livre Bleu*)

NOTES

1 La Recommandation G.732 de l'UIT-T a été publiée dans le fascicule III.4 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 G.732

CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS DE MULTIPLEXAGE MIC PRIMAIRES FONCTIONNANT À 2048 kbit/s

(Genève, 1972; modifiée par la suite)

1 Caractéristiques générales

1.1 Caractéristiques fondamentales

La loi de codage utilisée est la loi A spécifiée dans la Recommandation G.711. Le taux d'échantillonnage, la capacité de charge et le code sont également spécifiés dans cette même Recommandation.

Le nombre d'échelons de quantification est 256.

Remarque – L'inversion des bits 2, 4, 6 et 8 fait partie de la loi de codage et n'est applicable qu'aux intervalles de temps (IT) des voies téléphoniques.

1.2 Débit binaire

Le débit binaire nominal est de 2048 kbit/s; la tolérance sur le débit est de $\pm 50 \times 10^{-6}$.

1.3 Signal de rythme

On devrait pouvoir obtenir le signal de rythme à l'émission d'un équipement de multiplexage MIC à partir d'une source interne, du signal numérique entrant ou encore d'une source externe.

Remarque – Il convient de poursuivre l'étude de l'influence de la gigue du signal entrant sur le signal de rythme, ainsi que les mesures à prendre lors d'une perte du signal entrant ou de la source externe.

2 Structure de la trame

Pour la structure de trame et l'utilisation des intervalles de temps de voie dérivés, voir les § 3.3.1 et 3.3.2 de la Recommandation G.704.

Remarque – Si l'intervalle de temps de voie 16 affecté à la signalisation telle que définie au § 5 ci-dessous, n'est pas nécessaire pour la signalisation, il peut être utilisé à d'autres fins que pour une voie téléphonique codée dans l'équipement de multiplexage MIC.

3 Perte et reprise du verrouillage de trame

La stratégie concernant la perte et la reprise du verrouillage de trame doit être conforme au § 4.1 de la Recommandation G.706.

4 Défaillances et dispositions correspondantes

4.1 Défaillances

Les défaillances suivantes doivent être décelées par l'équipement de multiplexage MIC:

4.1.1 Défaillance de la source d'énergie.

4.1.2 Défaillance du codec (sauf en cas d'utilisation de codecs de voie individuels).

Comme exigence minimale, cette défaillance devra être reconnue lorsque, pour au moins un niveau de signal dans la gamme de -21 à -6 dBm0, la performance du codec local en ce qui concerne le rapport signal/bruit de quantification est à 18 dB ou plus en dessous du niveau recommandé dans la Recommandation G.712.

4.1.3 Perte du signal entrant à l'entrée à 64 kbit/s (intervalle de temps 16).

Remarque 1 – La détection de cette défaillance n'est pas obligatoire lorsqu'on utilise la signalisation voie par voie et que l'équipement multiplex de signalisation n'est situé qu'à quelques mètres de l'équipement de multiplexage MIC.

Remarque 2 – Cette détection n'est pas obligatoire dans le cas d'utilisation de jonctions contradictoires.

4.1.4 Perte du signal entrant à 2048 kbit/s.

Remarque – La détection de cette défaillance n'est exigée que lorsqu'il n'en résulte pas une indication de perte de verrouillage de trame.

4.1.5 Perte du verrouillage de trame.

4.1.6 Taux d'erreur sur les bits excessif détecté lors du contrôle du signal de verrouillage de trame.

4.1.6.1 Avec un taux d'erreur aléatoire sur les bits $\leq 10^{-4}$, la probabilité de déclenchement de l'indication de défaillance dans un délai de quelques secondes devrait être inférieure à 10^{-6} .

Avec un taux d'erreur aléatoire sur les bits $\geq 10^{-3}$, la probabilité de déclenchement de l'indication de défaillance dans un délai de quelques secondes devrait être supérieure à 0,95.

4.1.6.2 Avec un taux d'erreur aléatoire sur les bits $\geq 10^{-3}$, la probabilité de blocage de l'indication de défaillance dans un délai de quelques secondes devrait être pratiquement nulle.

Avec un taux d'erreur aléatoire sur les bits $\leq 10^{-4}$, la probabilité de blocage de l'indication de défaillance dans un délai de quelques secondes devrait être supérieure à 0,95.

Remarque – Pour le délai de déclenchement et de blocage, par “quelques secondes”, il faut entendre un délai de l'ordre de 4 à 5 secondes.

4.1.7 Réception de l'indication d'alarme de l'équipement de multiplexage MIC distant (voir le § 4.2.3).

4.2 Dispositions correspondantes

A la suite de la détection d'une défaillance, des mesures adéquates doivent être prises comme spécifié dans le tableau 1/G.732. Les dispositions correspondantes sont reprises ci-après:

4.2.1 Indication d'une alarme de service émise pour signifier que le service fourni par l'équipement de multiplexage MIC n'est plus disponible. Cette indication doit être transmise au moins à l'équipement de multiplexage de signalisation et/ou à l'équipement de commutation suivant les arrangements prévus. L'indication doit être donnée dès que possible et au plus tard 2 ms après la détection de la défaillance correspondante.

Compte tenu des spécifications du § 3, cette spécification équivaut à recommander que le délai moyen nécessaire pour détecter une perte de verrouillage de trame et pour donner l'indication appropriée ne dépasse pas 3 ms.

Dans le cas de la signalisation par canal sémaphore, l'indication doit être transmise à l'équipement de commutation par l'intermédiaire d'une jonction distincte sur l'équipement de multiplexage MIC.

4.2.2 Indication d'une alarme pour maintenance rapide, émise pour signifier que la qualité de transmission est en dessous des normes admises et qu'une action de maintenance est exigée localement. Lorsque le signal d'indication d'alarme SIA (voir la remarque générale au § 4.2) est détecté, l'indication d'alarme pour maintenance rapide associée à la perte de verrouillage de trame (voir le § 4.1.5) et au taux d'erreur excessif (voir le § 4.1.6) doit être annulée, alors que les autres dispositions correspondantes sont conformes à celles qui, dans le tableau 1/G.732, sont associées aux deux défaillances.

Remarque – Chaque Administration peut librement décider de l'emplacement et de l'emploi d'une alarme visuelle et/ou auditive déclenchée par les indications d'alarme données aux § 4.2.1 et 4.2.2.

4.2.3 Emission d'une indication d'alarme vers l'extrémité distante, obtenue en faisant passer dans les trames qui ne contiennent pas le signal de verrouillage de trame le bit 3 de l'intervalle de temps de voie 0 de l'état 0 à l'état 1. Ce changement doit avoir lieu dès que possible.

4.2.4 Suppression de la transmission aux sorties analogiques.

4.2.5 Application du SIA à la sortie IT16 à 64 kbit/s (voir les remarques générales au § 4.2). Cette action doit être prise dès que possible et pas plus tard que 2 ms après la détection de la défaillance.

4.2.6 Application du SIA à l'intervalle de temps 16 de la sortie du signal composite à 2048 kbit/s (si la surveillance des signaux entrants à 64 kbit/s est prévue).

Remarques générales au § 4.2

Remarque 1 – Le contenu binaire équivalent du signal d'indication d'alarme (SIA) est une succession continue de 1. Le principe de la détection du SIA doit rendre cette détection possible même en présence d'un taux d'erreur égal à 10^{-3} . Cependant, un signal dont tous les bits, à l'exception du signal de verrouillage de trame, sont dans l'état 1, ne doit pas être pris pour un SIA.

Remarque 2 – Toutes les conditions de temps indiquées s'appliquent d'une façon identique au rétablissement consécutif à la disparition de la défaillance.

5 Signalisation

5.1 Dispositions relatives à la signalisation

Voir le § 3.3.3 de la Recommandation G.704. L'intervalle de temps de voie 16 peut être utilisé pour assurer une jonction à 64 kbit/s qui devra pouvoir être utilisée avec la signalisation sur voie commune ou avec la signalisation voie par voie.

TABLEAU 1/G.732

Défaillances et dispositions correspondantes pour l'équipement de multiplexage MIC

Partie de l'équipement	Défaillances (voir le § 4.1)	Dispositions correspondantes (voir le § 4.2)					
		Emission d'une indication d'alarme de service	Emission d'une indication d'alarme de maintenance rapide	Emission d'une indication d'alarme à l'extrémité distante	Suppression de la transmission aux sorties analogiques	Application SIA à la sortie 64 kbit/s (IT16)	Application SIA à l'IT16 du signal composite à 2048 kbit/s
Multiplexeur et démultiplexeur	Défaillance de la source d'énergie	oui	oui	oui (si possible)	oui (si possible)	oui (si possible)	oui (si possible)
	Défaillance du codec	oui	oui	oui	oui		
Multiplexeur seulement	Perte du signal entrant à l'entrée 64 kbit/s IT16 (voir les remarques du § 4.1.3)		oui				oui
Démultiplexeur seulement	Perte du signal entrant à 2048 kbit/s	oui	oui	oui	oui	oui	
	Perte de verrouillage de la trame	oui	oui	oui	oui	oui	
	Taux d'erreur de 10^{-3} pour le signal de verrouillage de trame	oui	oui	oui	oui	oui	
	Réception de l'indication d'alarme de l'extrémité distante (bit 3 de l'intervalle de temps 0)	oui					

Remarque – La mention *oui*, portée dans une case, signifie que des dispositions doivent être prises à la suite de la défaillance indiquée. L'absence de *oui* dans une case signifie que ces dispositions n'ont pas à être prises si la défaillance indiquée est la seule qui existe. S'il y a plusieurs défaillances simultanées, les mesures appropriées devront être prises si, pour l'une au moins des défaillances, une mention *oui* figure dans la case correspondante.

5.2 Perte et reprise du verrouillage de multitrame en cas de signalisation voie par voie

Le verrouillage de multitrame doit être considéré comme perdu quand deux signaux de verrouillage de multitrame consécutifs sont reçus avec erreur.

Le verrouillage de multitrame doit être considéré comme repris dès la détection du premier signal de verrouillage de multitrame juste.

Remarque – Outre la procédure décrite ci-dessus, on peut appliquer la procédure suivante pour éviter un verrouillage de multitrame erroné:

- le verrouillage de multitrame doit aussi être considéré comme perdu lorsque tous les bits dans l'intervalle de temps de voie 16 sont à l'état 0 pendant une durée correspondant à une ou deux multitrames;
- le verrouillage de multitrame ne sera considéré comme repris qu'à la suite de la détection d'au moins un bit à l'état 1 dans l'intervalle de temps de voie 16 qui précède le premier signal de verrouillage de multitrame détecté.

5.3 Défaillances et dispositions correspondantes en cas de signalisation voie par voie

5.3.1 Défaillances

L'équipement de multiplexage de signalisation doit détecter les défaillances suivantes:

5.3.1.1 Défaillance de la source d'énergie.

5.3.1.2 Perte du signal entrant à 64 kbit/s à l'entrée du démultiplexeur de signalisation.

Remarque 1 – La détection de cette défaillance n'est pas obligatoire lorsque l'équipement de multiplexage de signalisation n'est situé qu'à quelques mètres de l'équipement de multiplexage MIC ou lorsque cette défaillance entraîne une indication de perte de verrouillage de multitrame.

Remarque 2 – Là où on utilise des circuits séparés pour le signal numérique et le signal de rythme, la perte de l'un ou des deux signaux devrait être considérée comme une perte du signal entrant.

5.3.1.3 Perte du verrouillage de multitrame.

5.3.1.4 Réception de l'indication d'alarme de l'équipement multiplex de signalisation distant (voir le § 5.3.2.3).

5.3.1.5 Réception de l'indication d'alarme de service de l'équipement de multiplexage MIC (voir le § 4.2.1).

5.3.2 Dispositions correspondantes

A la suite de la détection d'une défaillance, des mesures adéquates doivent être prises comme spécifié dans le tableau 2/G.732. Les dispositions correspondantes sont reprises ci-après.

5.3.2.1 Indication d'une alarme de service qui doit être transmise à l'équipement de commutation suivant les dispositions de commutation et de signalisation prévues.

5.3.2.2 Indication d'une alarme de maintenance rapide, émise pour signifier que la qualité de transmission est en dessous des normes admises et qu'une intervention de maintenance est exigée localement. S'il est prévu de détecter le SIA, dès sa réception, l'indication d'alarme de maintenance rapide doit être supprimée dans le cas de perte de verrouillage de multitrame (voir le § 5.3.1.3).

Remarque – Chaque Administration peut librement décider de l'emplacement et de l'emploi d'une alarme visuelle et/ou auditive déclenchée par les indications d'alarme données aux § 5.3.2.1 et 5.3.2.2.

5.3.2.3 Emission d'une indication d'alarme vers l'équipement de multiplexage de signalisation distant, obtenue en faisant passer de l'état 0 à l'état 1 le bit 6 de l'intervalle de temps de voie 16 de la trame 0 de la multitrame (voir le tableau 7/G.704); ce changement doit avoir lieu dès que possible.

5.3.2.4 Application de la condition correspondant à l'état 1 en ligne à toutes les voies de réception de signalisation. Cette condition doit être transmise dès que possible et au plus tard 3 ms après la détection de la défaillance.

Remarque – Toutes les conditions de temps indiquées s'appliquent d'une façon identique au rétablissement consécutif à la disparition de la défaillance.

6 Jonctions

Les jonctions analogiques doivent être conformes aux Recommandations G.712, G.713, G.714 et G.715. Les jonctions numériques à 2048 kbit/s doivent être conformes à la Recommandation G.703. Les jonctions numériques à 64 kbit/s doivent être du type codirectionnel ou contradirectionnel spécifié dans la Recommandation G.703. Les spécifications relatives aux jonctions à 64 kbit/s ne sont pas obligatoires pour la signalisation voie par voie. La jonction aux fins de synchronisation externe du signal de rythme à l'émission doit être conforme à la Recommandation G.703.

TABLEAU 2/G.732

Défaillances et dispositions correspondantes pour l'équipement du multiplexage de signalisation voie par voie

Partie de l'équipement	Défaillances (voir le § 5.3.1)	Dispositions correspondantes (voir le § 5.3.2)			
		Emission d'une indication d'alarme de service	Emission d'une indication d'alarme de maintenance rapide	Emission d'une indication d'alarme à l'extrémité distante	Application de la condition correspondant à l'état 1 en ligne à toutes les voies réception de signalisation
Multiplexeur et démultiplexeur	Défaillance de la source d'énergie	oui	oui	oui (si possible)	oui (si possible)
Démultiplexeur seulement	Perte du signal entrant	oui	oui	oui	oui
	Perte du verrouillage de multitrame	oui	oui	oui	oui
	Réception de l'indication d'alarme de l'équipement de multiplexage de signalisation distant	oui			oui
	Réception de l'indication d'alarme de service en provenance du multiplexeur MIC	oui			oui

Remarque – La mention *oui*, portée dans une case, signifie que des dispositions doivent être prises à la suite de la défaillance indiquée. L'absence de *oui* dans une case signifie que ces dispositions n'ont *pas* à être prises si la défaillance indiquée est la seule qui existe. S'il y a plusieurs défaillances simultanées, les mesures appropriées devront être prises si, pour l'une au moins des défaillances, une mention *oui* figure dans la case correspondante.

7 Gigue

7.1 Gigue à la sortie à 2048 kbit/s

Au cas où le signal de rythme à l'émission est obtenu à partir d'un oscillateur interne, la gigue crête à crête à la sortie à 2048 kbit/s ne doit pas dépasser 0,05 IU lorsqu'elle est mesurée aux fréquences comprises entre $f_1 = 20$ Hz et $f_4 = 100$ kHz.

7.2 Gigue à la sortie à 64 kbit/s (pour les interfaces conformes à la Recommandation G.703)

7.2.1 Dans le cas où le signal d'arrivée à 2048 kbit/s n'a pas de gigue, la gigue crête à crête à la sortie à 64 kbit/s ne doit pas dépasser 0,025 intervalle unitaire (IU) lorsqu'elle est mesurée aux fréquences comprises entre $f_1 = 20$ Hz à $f_4 = 10$ kHz. Le contenu binaire équivalent du signal d'essai appliqué à l'entrée à 2048 kbit/s sera une séquence de bits pseudo-aléatoire d'une longueur de $2^{15} - 1$, comme cela est spécifié dans la Recommandation O.151.

Remarque – Pour effectuer cette mesure sans invoquer le SIA à la sortie à 64 kbit/s, il faut normalement inclure un signal de verrouillage de trame dans le signal d'essai.

7.2.2 La fonction de transfert de gigue entre l'entrée à 2048 kbit/s et la sortie à 64 kbit/s, mesurée dans la gamme de fréquences f_0 à 10 kHz, ne doit pas dépasser $-29,6$ dB. La fréquence f_0 doit être inférieure à 20 Hz et aussi basse que possible (par exemple 10 Hz), compte tenu des limites de l'équipement de mesure.

Remarque 1 – Le signal d'essai à 2048 kbit/s doit être modulé par la gigue sinusoïdale. Le contenu binaire équivalent du signal d'essai est de 1000.

Remarque 2 – Pour effectuer cette mesure sans déclencher le SIA à la sortie à 64 kbit/s, il faut normalement inclure un signal de verrouillage de trame dans le signal d'essai.

Remarque 3 – La réduction de gigue de 1/32 due au démultiplexage est équivalente à $-30,1$ dB.