



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

R.44

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

TÉLÉGRAPHIE
TRANSMISSION TÉLÉGRAPHIQUE

**SYSTÈME DE TÉLÉGRAPHIE SYNCHRONES
(CODE À 6 MOMENTS) À 2 OU 3 VOIES,
AVEC MULTIPLEXAGE PAR RÉPARTITION
DANS LE TEMPS, UTILISABLE SUR DES
VOIES DE TÉLÉGRAPHIE HARMONIQUE
À MODULATION DE FRÉQUENCE AVEC
ESPACEMENT DE 120 Hz POUR CONNEXION
À DES RÉSEAUX DE TÉLÉIMPRIMEURS
NORMALISÉS**

Recommandation UIT-T R.44

(Extrait du *Livre Bleu*)

NOTES

1 La Recommandation R.44 de l'UIT-T a été publiée dans le fascicule VII.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 R.44

SYSTÈME DE TÉLÉGRAPHIE SYNCHRONE (CODE À 6 MOMENTS) À 2 OU 3 VOIES, AVEC MULTIPLEXAGE PAR RÉPARTITION DANS LE TEMPS, UTILISABLE SUR DES VOIES DE TÉLÉGRAPHIE HARMONIQUE À MODULATION DE FRÉQUENCE AVEC ESPACEMENT DE 120 Hz POUR CONNEXION À DES RÉSEAUX DE TÉLÉIMPRIMEURS NORMALISÉS

(Mar del Plata, 1968; modifiée à Melbourne, 1988)

Le CCITT,

considérant

(a) que la modulation synchrone permet d'établir un plus grand nombre de voies télégraphiques, par subdivision dans le temps d'une voie télégraphique normalisée (Recommandation R.35);

(b) qu'une telle augmentation peut être intéressante dans le cas de longs câbles sous-marins de type téléphonique, en raison des économies ainsi réalisées;

(c) que, outre la transmission des signaux de l'Alphabet télégraphique international n° 2, celle des signaux de sélection et de supervision est indispensable quand les voies télégraphiques ainsi établies sont incorporées dans le réseau international à commutation;

(d) qu'il est souhaitable de tenir compte de la présence de voies à demi-vitesse et à quart de vitesse;

(e) que la relation de phase correcte devrait être établie et aussi maintenue automatiquement,

(f) que l'on a proposé des systèmes utilisant des codes à cinq et à six moments,

recommande à l'unanimité

que, lorsqu'on utilise dans un système multiplex synchrone un code binaire à six moments, l'équipement soit construit d'après les normes suivantes (les Administrations peuvent évidemment, par accord mutuel, utiliser un système différent avec un code à cinq moments tel que celui qui se trouve décrit en [1]).

1 Modulation télégraphique

1.1 La durée des caractères doit être de 145 5/6 ms.

1.2 Le multiplexage doit permettre d'obtenir la dérivation de soit 2, soit 3 voies multiplexées par répartition dans le temps, à partir de chaque voie de télégraphie harmonique. La rapidité de modulation composite sera de 82 2/7 bauds pour un multiplex à 2 voies et de 123 3/7 pour un multiplex à 3 voies. On constate généralement que les systèmes de télégraphie harmonique conformes aux dispositions de la Recommandation R.35 fonctionnent de façon satisfaisante à 82 2/7 bauds, mais, pour obtenir un fonctionnement satisfaisant à 123 3/7 bauds, il est nécessaire d'utiliser à l'extrémité de réception de la voie de télégraphie harmonique un compensateur de distorsion caractéristique (CDC).

1.3 Les voies dérivées en temps seront entrelacées par élément, pour former le signal composite.

2 Connexion avec des circuits à exploitation arithmique

2.1 Les entrées des voies doivent pouvoir recevoir des signaux provenant d'équipements arithmiques conformes à la Recommandation S.3 [2] (à l'exception du § 1.6 de cette Recommandation). Les sorties de voies doivent être arithmiques à la rapidité de modulation de 50 bauds. Les normes de fonctionnement se trouvent au § 9.

3 Alphabet

3.1 Les combinaisons 1 à 31 de l'Alphabet télégraphique international n° 2 à 5 moments doivent être précédées chacune par un élément de polarité A, tandis que les états de départ permanent et d'arrêt permanent doivent utiliser respectivement les combinaisons à 6 moments AAAAAA et ZZZZZZ. La combinaison restante, n° 32, doit être précédée par un élément de polarité Z.

3.2 L'alphabet sera tel qu'il figure dans l'annexe A.

4 Groupage de systèmes multiplex

4.1 On peut utiliser une commande commune de mise en phase pour un certain nombre de systèmes multiplex portés par des voies différentes du même système de télégraphie harmonique. Un groupe de multiplex doit comprendre au maximum six systèmes. Quelques voies dérivées en temps doivent pouvoir être encore subdivisées pour fournir des sous-voies. Les différentes voies doivent être identifiées par un chiffre indiquant le numéro du système multiplex dans le groupe de six, soit 1 à 6, suivi d'une lettre désignant la voie dans le système (A, B ou C). Ainsi la numérotation de voie complète sera la suivante:

<i>Système multiplex/voie</i>	
1A, 2A, 3A, 4A, 5A, 6A	} pleine vitesse
–, 2B, 3B, 4B, 5B, 6B	
1C, 2C, 3C, 4C, 5C, 6C	

(1B n'est pas disponible comme voie à pleine vitesse – voir le § 7.)

4.2 Chaque voie A doit fonctionner seulement comme voie à pleine vitesse.

4.3 Chaque voie B doit pouvoir servir à pleine vitesse et avec subdivision (sauf 1B qui est subdivisée en permanence).

4.4 Les voies à pleine vitesse A et B dans le cas d'un multiplexage à 2 voies, ou A, B ou C dans le cas de 3 voies, doivent être multiplexées sur la base d'un entrelacement des éléments dans l'ordre suivant:

A1, B1, A2, B2, etc., en exploitation à 2 voies (A1 étant le premier élément de la voie A, etc.);

A1, B1, C1, A2, B2, C2, etc., en exploitation à 3 voies.

5 Subdivision des voies

5.1 Toutes les voies B à pleine vitesse (sauf B1) et les voies C doivent pouvoir être subdivisées en voies à quart de vitesse et en multiples de quart de vitesse, par exemple, une à vitesse moitié par utilisation de deux voies à quart de vitesse. (S'il est possible, en théorie, de prévoir des voies à trois quarts de vitesse, commandées par des impulsions émises par l'équipement multiplex, il n'est pas recommandé de réaliser cette possibilité.)

5.2 Les sous-voies doivent être identifiées essentiellement de la même manière que les voies à pleine vitesse avec, en plus, un chiffre indiquant la voie à quart de vitesse, soit 1 à 4. Dans le cas de voies à demi-vitesse, on doit faire figurer les numéros des deux voies à quart de vitesse utilisées pour les former, par exemple, 1/3 ou 2/4. Ainsi, la numérotation complète de sous-voies sera la suivante:

<i>Système multiplex/voie/sous-voie</i>		
1B1, 2B1, 3B1, 4B1, 5B1, 6B1.	1C1, 2C1, 3C1, 4C1, 5C1, 6C1	} quart de vitesse
1B2, 2B2, 3B2, 4B2, 5B2, 6B2.	1C2, 2C2, 3C2, 4C2, 5C2, 6C2	
1B3, 2B3, 3B3, 4B3, 5B3, 6B3.	1C3, 2C3, 3C3, 4C3, 5C3, 6C3	
–, 2B4, 3B4, 4B4, 5B4, 6B4.	1C4, 2C4, 3C4, 4C4, 5C4, 6C4	

(1B4, seulement pour la commande de mise en phase)

1B1/3, 2B1/3, 3B1/3, 4B1/3, 5B1/3, 6B1/3	} demi-vitesse
–, 2B2/4, 3B2/4, 4B2/4, 5B2/4, 6B2/4	
(1B2/4 non disponible)	
1C1/3, 2C1/3, 3C1/3, 4C1/3, 5C1/3, 6C1/3	
1C2/4, 2C2/4, 3C2/4, 4C2/4, 5C2/4, 6C2/4	

5.3 Les sous-voies 1, 2, 3 et 4 doivent être exploitées dans l'ordre suivant:

A B1 A B2 A B3 A B4 A B1, etc., pour exploitation à 2 voies;

A B1 C1 A B2 C2 A B3 C3 A B4 C4 A B1 C1, etc., pour exploitation à 3 voies.

5.4 Toutes les sous-voies doivent être transmises avec la même polarité, à l'exception de celles de la voie 1B, qui doivent être inversées.

6 Agencement des transpositions

6.1 Pour éviter des interconnexions erronées entre des voies lorsque le système est en perte de phase, les transpositions d'éléments suivantes seront affectées aux voies et sous-voies:

Voie A	1 2 3 4 5 6	}	sous - voie 1
Voie B	1 2 3 4 5 6		
Voie C	1 2 4 3 5 6		
Voie A	1 2 3 5 4 6	}	sous - voie 2
Voie B	1 2 3 4 6 5		
Voie C	1 4 3 2 5 6		
Voie A	1 2 5 4 3 6	}	sous - voie 3
Voie B	1 2 3 6 5 4		
Voie C	1 5 3 4 2 6		
Voie A	1 2 6 4 5 3	}	sous - voie 4
Voie B	1 6 3 4 5 2		
Voie C	1 6 5 4 3 2		

6.2 Les voies à pleine vitesse et les voies à demi-vitesse prendront la séquence qui est attribuée à celles de leurs sous-voies qui portent le numéro d'ordre le plus faible, autrement dit une voie à pleine vitesse transmettra la séquence affectée à sa sous-voie 1, une sous-voie à demi-vitesse, utilisant les sous-voies 1 et 3, choisira la séquence attribuée à sa sous-voie 1, et une sous-voie à demi-vitesse utilisant les sous-voies 2 et 4 choisira la séquence attribuée à sa sous-voie 2.

6.3 Les transpositions d'éléments sont à effectuer dans le câblage permanent conduisant aux appareils arithmiques d'entrée et de sortie, de façon que l'on puisse utiliser chacun de ces appareils dans n'importe quelle position sans modification.

7 Mise en phase

7.1 Il convient de prévoir:

- une mise en phase automatique, à déclenchement automatique (état de fonctionnement normal);
- une mise en phase automatique, à déclenchement manuel;
- une mise en phase manuelle.

7.2 Une voie à quart de vitesse du groupe (1B4) doit être affectée en permanence à la commande de mise en phase et doit transmettre continuellement le caractère ZZAAZZ (signal de mise en phase).

7.3 Le déclenchement automatique de la mise en phase doit avoir lieu quand trois signaux consécutifs de mise en phase n'ont pas été reconnus.

7.4 La mise en phase automatique peut s'effectuer selon un cycle de répétition de 583 ms (durée de quatre cycles de transmission), correspondant à la réception d'un caractère de mise en phase pour chaque élément, ou suivant une méthode dans laquelle la remise en phase s'effectue en une seule opération, ce qui réduit le temps nécessaire. La mise en phase cessera automatiquement lorsque le signal de mise en phase aura été reconnu par le dispositif de réception de la sous-voie de mise en phase.

7.5 Il sera prévu une indication visuelle prouvant que le signal de mise en phase a été reçu correctement.

8 Signalisation télex et gentex

8.1 L'équipement multiplex doit pouvoir recevoir les signaux des types A, B et C du CCITT et les reproduire de façon perceptible dans un délai ou avec une altération aussi faible que possible.

8.2 Il est particulièrement souhaitable que les signaux utilisés pour l'appel et la confirmation d'appel soient transmis dans un délai minimal de manière que, si les circuits sont utilisés en exploitation bilatérale, la probabilité de prise simultanée aux deux extrémités soit aussi faible que possible.

8.3 Pour satisfaire à cette condition de délai minimal, il est nécessaire, en même temps, que le stockage normal des caractères (caractéristique d'un système à arrivée aléatoire) soit contourné pendant l'état de ligne libre, et que le signal d'arrivée soit analysé à des intervalles aussi fréquents que possible, avec l'entrelacement des éléments entre les voies. Ainsi, effectivement, le circuit d'entrée de ligne est connecté directement avec l'ensemble multiplex et est examiné à des intervalles de $24 \frac{11}{36}$ ms, ce qui provoque la transmission, sur le trajet du signal composite, d'un élément ayant la longueur et la polarité d'entrée correspondantes. A l'extrémité de réception, cet élément est alors dirigé sur la voie appropriée et produit un élément de même polarité à la sortie. Il en résulte la transmission d'éléments de $24 \frac{11}{36}$ ms, dont la polarité est déterminée par l'entrée de la voie.

8.4 Le stockage des caractères étant ainsi contourné, il est possible aussi de transmettre des impulsions (de signalisation ou de sélection au cadran) pendant l'établissement d'une communication télex. Toutefois, le stockage des caractères doit être remis en activité avant la transmission de caractères de téléimprimeurs, qu'il s'agisse de caractères de signalisation ou de trafic.

8.5 Le choix de la méthode à employer pour insérer les dispositifs de stockage rythmiques dans le circuit dépend du type de signalisation et peut aussi être fonction du sens de transmission de l'appel. On peut en général considérer chaque sens de signalisation séparément et insérer les dispositifs de stockage dans le circuit après un intervalle de temps inférieur à celui qu'il faut pour reconnaître l'inversion d'un caractère sur la polarité d'arrêt; toutefois, lorsque les appels sont transmis sur un système avec sélection au cadran, de type B, l'insertion doit être différée jusqu'à ce que l'inversion se soit produite sur les deux trajets de signalisation.

8.6 Il semble souhaitable d'empêcher la reproduction, sous forme d'un élément entier, d'impulsions parasites de courte durée sur la ligne d'entrée: aussi faut-il rejeter les impulsions ne dépassant pas 8 à 10 ms. Les impulsions se présenteraient alors comme suit:

<i>Entrée du système</i>	<i>Ensemble multiplex</i>	<i>Sortie du système</i>
0-9 (± 1) ms de l'une ou l'autre polarité	Pas d'impulsion	Pas d'impulsion
9 (± 1)-33 $\frac{11}{36}$ ms	Un élément ($24 \frac{11}{36}$ ms)	Polarité A, 45 ms Polarité Z, 33 ms
33 $\frac{11}{36}$ -57 $\frac{11}{18}$ ms	Deux éléments (48 $\frac{11}{18}$ ms)	Pour les deux polarités, 48 $\frac{11}{18}$ ms

8.7 Une autre méthode de production d'impulsions serait acceptable:

0-9 (± 1) ms	Pas d'impulsion	
9 (± 1)-24 $\frac{11}{36}$ ms	Un élément ($24 \frac{11}{36}$ ms)	Polarité A, 45 ms
24 $\frac{11}{36}$ -48 $\frac{11}{18}$ ms	Un élément ($24 \frac{11}{36}$ ms) ou deux éléments (48 $\frac{11}{18}$ ms)	Polarité Z, 33 ms Pour les deux polarités, 48 $\frac{11}{18}$ ms
48 $\frac{11}{18}$ -72 $\frac{11}{12}$ ms	Deux éléments (48 $\frac{11}{18}$ ms) ou trois éléments (72 $\frac{11}{12}$ ms)	Pour les deux polarités, 72 $\frac{11}{12}$ ms

8.8 Les trains d'impulsions de sélection au cadran, lorsqu'ils sont reçus dans les limites de vitesse et de rapport d'impulsion spécifiées à la Recommandation U.2, doivent être régénérés dans le dispositif de contournement, pour être retransmis par l'équipement multiplex, une fois que le stockage a été contourné par une polarité Z de durée minimale 32-34 ms et par une polarité A de 44-46 ms. Deux éléments ou plus, de polarité A ou Z, doivent être transmis avec des durées multiples de $24 \frac{11}{36}$ ms; dans les limites spécifiées pour le rapport d'impulsion, la durée de ces éléments ne doit pas dépasser 73 ms pour la polarité Z et 98 ms pour la polarité A.

8.9 Le signal de confirmation d'appel ou d'invitation à numéroter de type B, une fois reçu par l'équipement multiplex dans les limites spécifiées à la Recommandation U.1, doit, lors de sa retransmission par l'équipement multiplex, être compris entre les limites de 32 ms et 50 ms. L'intervalle de polarité A entre les signaux de confirmation d'appel et d'invitation à numéroter ne doit pas être inférieur à 60 ms.

8.10 Pour pouvoir distinguer les différents signaux de type B dirigés vers l'arrière et maintenir leur durée entre les limites acceptables, on pourra être amené à retarder leur transmission. Ce retard devra toujours être de durée minimale.

9 Normes de fonctionnement

9.1 La stabilité du maître oscillateur contrôlant la cadence de chaque groupe doit être au pire de $\pm 10^{-6}$.

9.2 Le degré de distorsion isochrone des signaux composites de sortie ne doit pas dépasser 3%. Le degré de distorsion arithmique synchrone à la sortie de la voie ne doit pas dépasser 3%.

9.3 La marge à la réception, tant pour les signaux composites d'entrée que pour les signaux d'entrée des voies arithmiques, ne doit pas être inférieure à $\pm 45\%$.

9.4 L'erreur de vitesse sur les signaux de sortie des voies arithmiques ne doit pas excéder $\pm 0,5\%$.

10 Possibilités diverses

10.1 En cas de perte de phase, les signaux de sortie des voies multiplex doivent pouvoir être convertis en une polarité permanente. Lorsqu'une voie est exploitée en télex, la polarité permanente doit être A. Lorsqu'une voie est utilisée par d'autres services, la polarité permanente peut être Z si on le désire.

10.2 A l'exception de la combinaison n° 32, les équivalents à six moments des combinaisons de l'Alphabet télégraphique international n° 2 ont le premier élément de la polarité A. Si à la suite d'une erreur le premier élément est reçu en polarité Z, il n'est pas nécessaire de rejeter le caractère: on peut le faire passer à la sortie de la voie.

Remarque – Les conditions à remplir par les équipements synchrones multiplex pour l'exploitation télex et genlex sont définies dans la Recommandation U.24.

ANNEXE A

(à la Recommandation R.44)

Table de conversion des codes

N° de combinaison de l'Alphabet télégraphique international n° 2	Rangée des lettres	Rangée des chiffres	Code dans l'Alphabet télégraphique international n° 2 (voir la remarque 1)	Code dans l'Alphabet télégraphique international n° 4 (voir la remarque 1)
1	A	–	ZZAAA	AZZAAA
2	B	?	ZAAZZ	AZAAZZ
3	C	:	AZZZA	AAZZZA
4	D	remarque 2	ZAAZA	AZAAZA
5	E	3	ZAAAA	AZAAAA
6	F	} remarque 2 {	ZAZZA	AZAZZA
7	G		AZAZZ	AAZAZZ
8	H		AAZAZ	AAAZAZ
9	I		8	AZZAA
10	J	remarque 2	ZZAZA	AZZAZA
11	K	(ZZZZA	AZZZZA
12	L)	AZAAZ	AAZAAZ
13	M	.	AAZZZ	AAAZZZ
14	N	,	AAZZA	AAAZZA
15	O	9	AAAZZ	AAAAZZ
16	P	0	AZZAZ	AAZZAZ
17	Q	1	ZZZAZ	AZZZAZ
18	R	4	AZAZA	AAZAZA
19	S	,	ZAZAA	AZAZAA
20	T	5	AAAAZ	AAAAAZ
21	U	7	ZZZAA	AZZZAA
22	V	=	AZZZZ	AAZZZZ
23	W	2	ZZAAZ	AZZAAZ
24	X	/	ZAZZZ	AZAZZZ
25	Y	6	ZAZAZ	AZAZAZ
26	Z	+	ZAAAZ	AZAAAZ
27	retour du chariot		AAAZA	AAAAZA
28	changement de ligne		AZAAA	AAZAAA
29	inversion lettres		ZZZZZ	AZZZZZ
30	inversion chiffres		ZZAZZ	AZZAZZ
31	espace		AAZAA	AAAZAA
32	normalement pas employé		AAAAA	ZAAAAA
–	signal de mise en phase		–	ZZAAZZ
–	signal α		polarité permanent A	AAAAAA
–	signal β		polarité permanente Z	ZZZZZZ

Remarque 1 – Les symboles A et Z ont le sens qui leur est attribué dans la définition 31.38 de la Recommandation R.140.

Remarque 2 – Voir la Recommandation S.4 [3].

Références

- [1] *Rapport au sujet de la télégraphie synchrone sur voies télégraphiques normalisées*, Livre blanc, tome VII, supplément n° 8, UIT, Genève, 1969.
- [2] Recommandation du CCITT *Caractéristiques de transmission des ensembles terminaux (ATI n° 2)*, Rec. S.3.
- [3] Recommandation du CCITT *Utilisation de l'Alphabet télégraphique international n° 2*, Rec. S.4