التوصية ITU-R BT.1366-1

إرسال شفرة الزمن وشفرة التحكم في حيز البيانات المساعدة في تدفق التلفزيون الرقمي وفقاً للتوصيات ITU-R BT.656 [*] و ITU-R BT.799 [**] و ITU-R BT.1120 [***]

(المسألة ITU-R 42/6)

مجال التطبيق

تحدد هذه التوصية نسق إرسال لنقل معطيات شفرة التوقيت الخطية (LTC) أو معطيات شفرة توقيت الفاصل الرأسي (VITC) المنسقة طبقاً للتوصية ITU-R BR.780-2 في السطوح البينية لمعطيات التلفزيون الرقمي من 8 أو 10 بتات طبقاً للتوصيات ITU-R BT.656 وITU-R BT.799 وITU-R BT.1120.

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ) أن استخدام إشارات شفرة التوقيت يحظى باستقرار كبير في ميدان الإنتاج اللاحق؛

ب) أن العديد من البلدان آخذة في إنشاء مرافق الإنتاج التلفزيوني الرقمي الذي يعتمد على استخدام مكونات الفيديو الرقمية طبقاً للتوصية ITU-R BT.601 أو التوصية ITU-R BT.656 أو التوصية ITU-R BT.1120؛

ج) أن الإشارة المطابقة لما تنص عليه التوصيات ITU-R BT.656 و ITU-R BT.799 و ITU-R BT.1120 لها القدرة على احتواء إشارات للمعطيات الإضافية يُعدَّد إرسالها بواسطة إشارة المعطيات الفيديوية ذاتها؛

د) أن هناك فوائد تشغيلية واقتصادية لا بد من تحقيقها بواسطة تعدد إرسال إشارات المعطيات المساعدة بواسطة إشارة المعطيات الفيديوية؛

هـ) أن الفوائد التشغيلية تتضاعف في حالة استخدام حد أدنى من الأنساق المختلفة من أجل إشارات المعطيات المساعدة؛

و) أن تبادل مواد البرامج بين الهيئات وداخلها يصبح أسهل في حالة استخدام نسق مشترك لإشارات شفرة التوقيت؛

ز) أنه يستحسن تمديد مقدرة إشارات شفرة التوقيت لحمل المعلومات الإضافية،

توصي

1 باستخدام نسق إشارة المعطيات المساعدة لشفرة التوقيت في الملحق 1 لهذه التوصية من أجل السطوح البينية التي تعرفها التوصيات ITU-R BT.656 و ITU-R BT.799 و ITU-R BT.1120.

---

[*] التوصية ITU-R BT.656 – سطح بيني للإشارات الفيديوية في المكون الرقمي في أنظمة التلفزيون 525 خطاً و625 خطاً العاملة عند سوية 4:2:2 في التوصية ITU-R BT.601.

[**] التوصية ITU-R BT.799 – سطح بيني للإشارات الفيديوية في المكون الرقمي في أنظمة التلفزيون 525 خطاً و625 خطاً العاملة عند سوية 4:4:4 في التوصية ITU-R BT.601.

[***] التوصية ITU-R BT.1120 – السطوح البينية الرقمية لإشارات التلفزيون عالي الاستبانة في الأستوديو.

الملحـــق 1

1 مقدمة

تُرسل معلومات شفرة التوقيت في فضاء المعطيات المساعدة حسب التوصية ITU-R BT.1364. ويمكن إرسال شفرات متعددة ضمن تدفق واحد للمعطيات الفيديوية الرقمية. كما يمكن حمل غيرها من معلومات التوقيت مثل ميقاتية التوقيت الفعلي ومعلومات المؤقت على أشرطة المسجلات الرقمية (DTTR) وغيرها من المعلومات التي يحددها المستعمل وذلك في رزمة شفرة التوقيت المساعدة عوضاً عن حملها في شفرة التوقيت. ويتم التعرف على هوية المعلومات الفعلية المُرسَلَة عبر السطح البيني بواسطة تشفير البتة الاثنينية الموزعة.

2 المراجع المعيارية

تتضمن التوصيات المشار إليها أدناه أحكاماً تشكل من خلال الإشارة إليها في هذا النص أحكام هذه التوصية. ولما كانت جميع المعايير والتوصيات تخضع للمراجعة، فإنه من الأفضل للأطراف في الاتفاقات القائمة على هذه التوصيات تحري استعمال أحدث طبعة من تلك المعايير والتوصيات المذكورة أدناه.

التوصية ITU-R BR.780-2 – معايير شفرة التوقيت والتحكم لتطبيقات الإنتاج من أجل تيسير التبادل الدولي للبرامج التلفزيونية على الأشرطة المغناطيسية.

التوصية ITU-R BT.1364 – نسق إشارات المعطيات المساعدة المحمولة على السطوح البينية للأستوديو في المكون الرقمي.

3 نسق شفرة التوقيت المساعدة

1.3 ينبغي أن تمثل رزمة واحدة للمعطيات المساعدة ذات طول ثابت، باستثناء علم المعطيات المساعدة، كلمة شفرة التوقيت المساعدة (ATC) تمثيلاً تاماً.

2.3 ينبغي أن تكون رزمة شفرة التوقيت المساعدة من النمط 2، ولها معرف هوية للمعطيات (DID) ومعرف هوية ثانوي للمعطيات (SDID). وينبغي ضبط المعرف DID والتعرف SDID على القيم التالية:

معرف الهوية DID = 60h

معرف الهوية SDID = 60h

3.3 وتُضبط قيمة عدد المعطيات من أجل شفرة التوقيت المساعدة على النحو التالي:

العدد DC = 10h

4 نسق كلمات معطيات المستعمل في رزمة شفرة التوقيت المساعدة

1.4 يتم إنساق جميع كلمات معطيات المستعمل في رزم شفرة التوقيت المساعدة على النحو الوارد في الجدول 1.

ملاحظة – تعني بتات كلمة معطيات المستعمل (UDW)، المذكورة في هذه التوصية، الكلمة UDW من 10 بتات. ويبين الجدول 1 التطابق الموجود بين كلمة من 8 بتات وكلمة من 10 بتات.

الجـــدول 1

نسق كلمات معطيات المستعمل

البتة UDW_{10} (كلمات من 10 بتات)	البتة UDW_8 (كلمات من 8 بتات)	التخصيص
b0 (LSB)	غير مسموح بها	مضبوطة على "0" في الكلمات من 10 بتات. غير مسموح بها في الكلمات من 8 بتات
b1	غير مسموح بها	مضبوطة على "0" في الكلمات من 10 بتات. غير مسموح بها في الكلمات من 8 بتات
b2	b0	مضبوطة على "0" في الكلمات من 10 بتات والكلمات من 8 بتات
b3	b1	البتة الاثنينية الموزعة (DBB)
b4	b2	البتة LSB للزمرة الاثنينية ANC
b5	b3	الزمرة الاثنينية ANC
b6	b4	الزمرة الاثنينية ANC
b7	b5	البتة MSB للزمرة الاثنينية ANC
b8	b6	التعادلية الزوجية من أجل المعطيات الموجودة في البتات من 7 إلى 0 للكلمات UDW
b9 (MSB)	b7	ليست البتة 8

1.1.4 ينبغي أن تحتوي البتات من b7 إلى b3، التي تخص الكلمة 1-UDW_{10} حتى الكلمة 16-UDW_{10} على معلومات تخص شفرة التوقيت ومعلومات إضافية أخرى طبقاً للتوصية ITU-R BR.780-2.

2.4 تكوّن البتات b3، التي تخص الكلمات من 1-UDW_{10} حتى 16-UDW_{10} زمرتين من البتات الاثنينية الموزعة DBB 1 و DBB 2 (انظرالجدول 3).

1.2.4 تتكون الزمرة الأولى من البتات الاثنينية الموزعة (DBB 1) من البتات b3 انطلاقاً من 1-UDW_{10} حتى 8-UDW_{10}، حيث إن 1-UDW_{10} (b3) تمثل البتة LSB و 8-UDW_{10} (b3) تمثل البتة MSB.

2.2.4 وتتكون الزمرة الثانية من البتات الاثنينية الموزعة (DBB 2) من البتات b3 انطلاقاً من 9-UDW_{10} حتى 16-UDW_{10}، حيث إن 9-UDW_{10} (b3) تمثل البتة LSB و 16-UDW_{10} (b3) تمثل البتة MSB.

3.4 تؤلف البتات من b7 إلى b4 الزمرة الاثنينية المساعدة التي يتم في صلبها مقابلة شفرة التوقيت. وتمثل البتات b4 من UDW_{10} البتات LSB التابعة لتلك الزمرة.

4.4 ويحدد الجدول 3 المعلومات المشفرة في زمرة البتات الاثنينية الموزعة.

1.4.4 تقوم البتات من b4 إلى b0 من زمرة البتات الاثنينة الموزعة DBB 2 بنقل المعلومات التي تخص تحديد موقع رقم الخط VITC التي تدل على موقع المعطيات VITC على السطح البيني للإشارة الفيديوية الرقمية للخرج الموجودة ضمن فاصل الطمس العمودي. ويعتمد رقم انتقاء الخط على النظام التلفزيوني وينبغي أن يقتصر على حدود معينة يبينها الجدول 2.

الجـــدول 2

رقم انتقاء الخط

	VITC انتقاء الخط			
	525/60		625/50	
	البتة b5 = x	البتة b5 = 1	البتة b5 = x	البتة b5 = 1
2 DBB البتات من b4 إلى b0	VITC على الخط N	مكرر VITC على الخط (N+2)	VITC على الخط N	مكرر VITC على الخط (N+2)
b4 b3 b2 b1 b0	المجال 1/المجال 2	المجال 1/المجال 2	المجال 1/المجال 2	المجال 1/المجال 2
0 0 1 1 0	-	-	6/319	8/321
0 0 1 1 1	-	-	7/320	9/322
0 1 0 0 0	-	-	8/321	10/323
0 1 0 0 1	-	-	9/322	11/324
0 1 0 1 0	10/273	12/275	10/323	12/325
0 1 0 1 1	11/274	13/276	11/324	13/326
0 1 1 0 0	12/275	14/277	12/325	14/327
0 1 1 0 1	13/276	15/278	13/326	15/328
0 1 1 1 0	14/277	16/279	14/327	16/329
0 1 1 1 1	15/278	17/280	15/328	17/330
1 0 0 0 0	16/279	18/281	16/329	18/331
1 0 0 0 1	17/280	19/282	17/330	19/332
1 0 0 1 0	18/281	20/283	18/331	20/333
1 0 0 1 1	19/282	-	19/332	21/334
1 0 1 0 0	20/283	-	20/333	22/335
1 0 1 0 1	-	-	21/334	-
1 0 1 1 0	-	-	22/335	-

ملاحظة – x = لا علاقي.

2.4.4 تعني البتة b5 من الزمرة DBB 2 عند ضبطها على واحد أنه ينبغي إدراج الكلمة VITC المحمولة في كلمة شفرة التوقيت المساعدة، عند تحويلها إلى إشارة خرج فيديوية تماثلية، في رقم الخط الذي تم انتقاؤه كما ينبغي تكرارها مرة أخرى على رقم ذلك الخط +2 (انظر الجدول 2، البتة b5 = 1).

3.4.4 تمثل البتتان b7 وb6 من الزمرة DBB 2 بتتين مختلفتين لوضعية شفرة التوقيت (انظر الجدول 3). ولا بد من التشوير على أخطاء المعطيات التي يدل عليها نظام الكشف عن الأخطاء التابع لإشارة شفرة التوقيت المستقبَلَة لدى سطح الاستقبال البيني للدخل إلى ناسق شفرة التوقيت المساعدة ونمط معالجة بتات المستعمل المستقبِلة، وذلك بواسطة البتتين الموجودتين في الكلمة ATC المُرسَلَة. ويبين الجدول 4 تشفير تلك البتتين.

5.4 يدرج الجدول 5 تقابل معطيات شفرة التوقيت داخل الكلمات UDW 1 حتى UDW 16 من رزمة معطيات شفرة التوقيت المساعدة.

الجـــدول 3

تشفير زمرة البتات الاثنينية الموزعة

الزمرة DBB	البتة 3 من UDW	البتة الاثنينية الموزعة (DBB) MSB LSB	التعريف
DBB 1	من UDW_{10}-1 حتى UDW_{10}-8	0 0 0 0 0 0 0 0	شفرة التوقيت الطولية
		0 0 0 0 0 0 0 1	شفرة توقيت الفاصل العمودي رقم 1
		0 0 0 0 0 0 1 0	شفرة توقيت الفاصل العمودي رقم 2
		0 0 0 0 0 0 1 1 إلى 0 0 0 0 0 1 1 1	يعرفه المستعمل
		0 0 0 0 1 0 0 0 إلى 0 1 1 1 1 1 1 1	عنوان التوقيت ومعطيات المستعمل المولدة محلياً (يعرفها المستعمل)
		1 0 0 0 0 0 0 0 إلى 1 1 1 1 1 1 1 1	محجوزة
DBB 2	UDW_{10}-9	b0	انتقاء الخط VITC (LSB) (الملاحظة)
	UDW_{10}-10	b1	انتقاء الخط VITC (الملاحظة)
	UDW_{10}-11	b2	انتقاء الخط VITC (الملاحظة)
	UDW_{10}-12	b3	انتقاء الخط VITC (الملاحظة)
	UDW_{10}-13	b4	انتقاء الخط VITC (MSB) (الملاحظة)
	UDW_{10}-14	b5	نسخ الخط VITC (الملاحظة)
	UDW_{10}-15	b6	صلاحية شفرة التوقيت
	UDW_{10}-16	b7	بتة المعالجة (بتات المستعمل)

ملاحظة – لا تستخدم هذه البتات في السطوح البينية التي تكون مطابقة للتوصية ITU-R BT.1120.

الجـــدول 4

تشفير بتات الصلاحية والمعالجة

بتة الصلاحية VITC (b6) وبتة المعالجة (b7)	التعريف
b6 = 0	لم يتم استقبال أي خطأ لشفرة التوقيت ولا لعنوان شفرة التوقيت المولدة محلياً
b6 = 1	الاستكمال الداخلي لشفرة التوقيت المُرسَلَة انطلاقاً من شفرة التوقيت السابقة (استقبال خطأ لشفرة التوقيت)
b7 = 0	معالجة زمرة اثنينة لبتات المستعمل في تدفق معطيات شفرة التوقيت للتعويض عن الكمون
b7 = 1	يعاد إرسال الزمر الاثنينية لبتات المستعمل في تدفق معطيات شفرة التوقيت فحسب (لا وجود للتعويض عن التأخر)

الجـــدول 5

تقابل معطيات شفرة التوقيت داخل الكلمات UDW

UDW		بتة شفرة التوقيت	تعريفات شفرة التوقيت (حسب التوصية ITU-R BR.780-2)
1	b4	0	وحدات الأرتال 1
	b5	1	وحدات الأرتال 2
	b6	2	وحدات الأرتال 4
	b7	3	وحدات الأرتال 8
2	b4	4	الزمرة الاثنينية 1 للبتة LSB
	b5	5	الزمرة الاثنينية 1 xxx
	b6	6	الزمرة الاثنينية 1 xxx
	b7	7	الزمرة الاثنينية 1 للبتة MSB
3	b4	8	عشرات الأرتال 10
	b5	9	عشرات الأرتال 20
	b6	10	علم
	b7	11	علم
4	b4	12	الزمرة الاثنينية 2 للبتة LSB
	b5	13	الزمرة الاثنينية 2 xxx
	b6	14	الزمرة الاثنينية 2 xxx
	b7	15	الزمرة الاثنينية 2 للبتة MSB
5	b4	16	وحدات الثواني 1
	b5	17	وحدات الثواني 2
	b6	18	وحدات الثواني 4
	b7	19	وحدات الثواني 8
6	b4	20	الزمرة الاثنينية 3 للبتة LSB
	b5	21	الزمرة الاثنينية 3 xxx
	b6	22	الزمرة الاثنينية 3 xxx
	b7	23	الزمرة الاثنينية 3 للبتة MSB
7	b4	24	عشرات الثواني 10
	b5	25	عشرات الثواني 20
	b6	26	عشرات الثواني 40
	b7	27	علم
8	b4	28	الزمرة الاثنينية 4 للبتة LSB
	b5	29	الزمرة الاثنينية 4 xxx
	b6	30	الزمرة الاثنينية 4 xxx
	b7	31	الزمرة الاثنينية 4 للبتة MSB
9	b4	32	وحدات الدقائق 1
	b5	33	وحدات الدقائق 2
	b6	34	وحدات الدقائق 4
	b7	35	وحدات الدقائق 8
10	b4	36	الزمرة الاثنينية 5 للبتة LSB
	b5	37	الزمرة الاثنينية 5 xxx
	b6	38	الزمرة الاثنينية 5 xxx
	b7	39	الزمرة الاثنينية 5 للبتة MSB

الجدول 5 (*تابع*)

UDW		بتة شفرة التوقيت	تعريفات شفرة التوقيت (حسب التوصية ITU-R BR.780-2)
11	b4	40	عشرات الدقائق 10
	b5	41	عشرات الدقائق 20
	b6	42	عشرات الدقائق 40
	b7	43	علم
12	b4	44	الزمرة الاثنينية 6 للبتة LSB
	b5	45	الزمرة الاثنينية 6 xxx
	b6	46	الزمرة الاثنينية 6 xxx
	b7	47	الزمرة الاثنينية 6 للبتة MSB
13	b4	48	وحدات الساعات 1
	b5	49	وحدات الساعات 2
	b6	50	وحدات الساعات 4
	b7	51	وحدات الساعات 8
14	b4	52	الزمرة الاثنينية 7 للبتة LSB
	b5	53	الزمرة الاثنينية 7 xxx
	b6	54	الزمرة الاثنينية 7 xxx
	b7	55	الزمرة الاثنينية 7 للبتة MSB
15	b4	56	عشرات الساعات 10
	b5	57	عشرات الساعات 20
	b6	58	علم
	b7	59	علم
16	b4	60	الزمرة الاثنينية 8 للبتة LSB
	b5	61	الزمرة الاثنينية 8 xxx
	b6	62	الزمرة الاثنينية 8 xxx
	b7	63	الزمرة الاثنينية 8 للبتة MSB

ملاحظة – يتم إدراج معلومات العلم المناسبة من أجل كل نظام تلفزيوني حسب التوصية ITU-R BR.780-2 داخل المواقع المطابق لها من الجدول 5 موسّمة بواسطة "علم".

5 إرسال رزم شفرة التوقيت المساعدة

1.5 تسمح الأحكام التي تنص عليها هذه التوصية بإجراء عمليات إرسال متعددة لرزم شفرة التوقيت المساعدة في كل معلومة من معلومات شفرة الرتل الفيديوي.

الملاحظة 1 – تمكن هذه التوصية من إرسال مختلف الرزم ATC ضمن رتل فيديوي واحد، كما هو الحال مثلاً بالنسبة إلى الرزمة ATC التي تحتوي على المعلومات LTC ورزمة ثانية ATC تحتوي على المعلومات VITC. وينبغي أن تتطابق معلومات شفرة التوقيت في الرزمتين ATC مع الرتل الفيديوي ذي الصلة (انظر الفقرة 2.5).

2.5 ينبغي أن يتم إرسال رزم شفرة التوقيت المساعدة على الأقل مرة في كل رتل من أجل كلمة المعطيات LTC ومرة لكل مجال بالنسبة للإشارات المشذرة ومرة في المجال الواحد من أجل الإشارات المتدرجة بالنسبة إلى كلمة المعطيات VITC. (بالنسبة للأنظمة التدريجية ذات معدلات أرتال تزيد عن 30 رتلاً في الثانية، يرجى الرجوع إلى التوصية ITU-R BT.720-2 من أجل التعامل الخاص مع معطيات LTC وVITC.)

1.2.5 لا يتم إرسال إلاّ 64 بتة للمعلومات التابعة لشفرة التوقيت إلى الشفرة ATC. في حين يتم حذف كلمة التزامن LTC (البتات من 64 إلى 79) وأزواج بتات التزامن VITC ("0"/"1") والكلمة CRC من رزم شفرة التوقيت المساعدة.

6 تحديد موقع رزم شفرة التوقيت المساعدة

1.6 تسمح الأحكام التي تنص عليها التوصية الحالية بإدراج رزم شفرة التوقيت المساعدة (ATC) داخل أي موقع متيسر في تدفق المعطيات الرقمية، لكنه يوصى بأن يحدث إدراج الرزم ضمن فاصل الطمس العمودي بعد نقطة التبديل العمودي مباشرة.

بالنسبة للأنظمة التي تعمل طبقاً للتوصية ITU-R BT.1120، يجب مراعاة نقاط إدراج الشفرة ATC التالية باعتبارها نقاط مفضلة.

نمط شفرة التوقيت	تحديد موقع تعدد الإرسال في النظام 1125/50/60
رزمة من أجل LTC	فضاء أفقي للمعطيات المساعدة للخط 10
رزمة من أجل VITC رقم 1	فضاء أفقي للمعطيات المساعدة للخط 9
رزمة من أجل VITC رقم 2	فضاء أفقي للمعطيات المساعدة للخط 571
رزمة من أجل شفرات أخرى	أي فضاء أفقي للمعطيات المساعدة متيسر ما عدا في الخطوط 9 و 10 و 571

2.6 ينبغي أن تتطابق المعلومات الخاصة بعنوان الرتل أو المجال (LTC أو VITC) التي تحتوي عليها رزمة الشفرة ATC مع الرتل الفيديوي أو المجال الفيديوي ذي الصلة الذي تكمن فيه الرزمة ATC. وينبغي إجراء تعويض مسبق على عدد أرتال شفرة التوقيت (LTC أو VITC) عند إجراء عملية التحويل بين ATC أو LTC أو VITC.

3.6 يتم تشوير إرسال الكلمة VITC للمجال 1 أو المجال 2 في كلمة شفرة التوقيت المساعدة للإشارات المشذرة بواسطة علم المجال المقابل له (المحدد في التوصية ITU-R BR.780-2) والمحدَّد موقعه في الزمرة الاثنينية المساعدة للكلمة ATC (انظر الجدول 5).