

РЕКОМЕНДАЦИЯ МСЭ-R ВТ.1366-1

Передача временных и управляющих кодов в области служебных данных цифрового телевизионного потока, в соответствии с Рекомендациями МСЭ-R ВТ.656*, МСЭ-R ВТ.799 и МСЭ-R ВТ.1120*****

(Вопрос МСЭ-R 42/6)

(1998-2007)

Сфера применения

В настоящей Рекомендации определяется формат для передачи данных продольного (LTC) или полевого (VITC) временного кода, форматированных в соответствии с Рекомендацией МСЭ-R ВТ.780-2 в 8- или 10-битовых интерфейсах телевизионных данных, соответствующих Рекомендациям МСЭ-R ВТ.656, МСЭ-R ВТ.799 и МСЭ-R ВТ.1120.

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

учитывая,

- a) что использование сигналов временного кода является общепринятым в области постпроизводства;
- b) что во многих странах устанавливается цифровое телевизионное оборудование для производства программ, основанное на цифровых видеокomпонентах, соответствующих Рекомендациям МСЭ-R ВТ.601, МСЭ-R ВТ.656 и МСЭ-R ВТ.1120;
- c) что в сигнале, соответствующем Рекомендациям МСЭ-R ВТ.656, МСЭ-R ВТ.799 и МСЭ-R ВТ.1120, существует емкость для сигналов служебных данных, которые должны мультиплексироваться с сигналом видеоданных;
- d) что существуют эксплуатационные и экономические преимущества, достигаемые путем мультиплексирования сигналов служебных данных с сигналом видеоданных;
- e) что эксплуатационные преимущества расширяются, если для сигналов служебных данных применяется минимум различных форматов;
- f) что в случае использования общего формата сигнала временного кода облегчается обмен программными материалами между организациями и внутри организаций;
- g) что желательно расширить емкость сигнала временного кода для передачи дополнительной информации,

рекомендует,

1 что для интерфейсов, определенных в Рекомендациях МСЭ-R ВТ.656, МСЭ-R ВТ.799 и МСЭ-R ВТ.1120, должен использоваться формат сигнала служебных данных, включающих временной код, который описан в Приложении 1 к настоящей Рекомендации.

* Рекомендация МСЭ-R ВТ.656 – Интерфейс для цифровых компонентных видеосигналов в телевизионных системах с 525 и 625 строками, работающих на уровне 4:2:2 Рекомендации МСЭ-R ВТ.601.

** Рекомендация МСЭ-R ВТ.799 – Интерфейс для цифровых компонентных видеосигналов в телевизионных системах с 525 и 625 строками, работающих на уровне 4:4:4 Рекомендации МСЭ-R ВТ.601.

*** Рекомендация МСЭ-R ВТ.1120 – Цифровые интерфейсы для студийных сигналов ТВЧ.

Приложение 1

1 Введение

Информация о временном коде передается в области служебных данных, как это определено в Рекомендации МСЭ-R ВТ.1364. В одном цифровом потоке видеоданных может передаваться много кодов. Другие виды временной информации, такой как часы реального времени, информация со счетчика ленты цифрового видеомагнитофона и иная информация, задаваемая пользователем, могут также передаваться в пакетах служебного временного кода вместо временного кода. Фактическая информация, передаваемая по интерфейсу, определяется путем кодирования распределенных двоичных разрядов.

2 Нормативные справочные документы

В нижеследующих Рекомендациях содержатся положения, которые посредством ссылок в настоящем тексте составляют положения настоящей Рекомендации. Все стандарты и рекомендации постоянно пересматриваются; поэтому всем сторонам соглашений, основанных на настоящих методах, настоятельно рекомендуется изучить возможность использования последних изданий перечисленных ниже стандартов и Рекомендаций.

Рекомендация МСЭ-R BR.780-2 – Стандарты временного кода и кода управления для производственного применения в целях содействия международному обмену телевизионными программами, записанными на магнитной ленте.

Рекомендация МСЭ-R ВТ.1364 – Формат сигналов вспомогательных данных, переносимых в цифровых компонентных студийных интерфейсах.

3 Формат служебного временного кода

3.1 Слово служебного временного кода (АТС) должно быть полностью представлено одним пакетом служебных данных постоянной длины, за исключением признака служебных данных.

3.2 Пакет служебного временного кода должен быть пакетом 2-го типа и иметь идентификатор данных (DID), а также вторичный идентификатор данных (SDID). Должны быть установлены следующие значения DID и SDID:

$$\text{DID} = 60\text{h}$$

$$\text{SDID} = 60\text{h}.$$

3.3 Должно быть установлено следующее значение отсчета данных для служебного временного кода:

$$\text{DC} = 10\text{h}.$$

4 Формат слов данных пользователя в пакете служебного временного кода

4.1 Все слова данных пользователя в пакетах служебного временного кода форматируются таким образом, как показано в таблице 1.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Указанные в настоящей Рекомендации биты слова данных пользователя относятся к 10-битовому слову UDW. В таблице 1 показано соответствие между 8- и 10-битовыми словами.

ТАБЛИЦА 1

Формат слов данных пользователя

бит UDW_{10} (10-битовые слова)	бит UDW_8 (8-битовые слова)	Присвоенное значение
b0 (МЗБ)	Не применяется	Установлен равным "0" в 10-битовых словах. Не применяется в 8-битовых словах
b1	Не применяется	Установлен равным "0" в 10-битовых словах. Не применяется в 8-битовых словах
b2	B0	Установлен равным "0" в 10- и 8-битовых словах
b3	B1	Распределенный двоичный разряд (DBB)
b4	B2	МЗБ двоичной группы служебных данных (ANC)
b5	B3	Бит двоичной группы ANC
b6	B4	Бит двоичной группы ANC
b7	B5	СЗБ двоичной группы ANC
b8	B6	Бит проверки на четность для данных, содержащихся в битах UDW с 7 по 0
b9 (СЗБ)	B7	Инвертированный бит 8

4.1.1 В словах с UDW_{10-1} по UDW_{10-16} биты с b7 по b3 должны содержать информацию о временном коде и дополнительную информацию в соответствии с Рекомендацией МСЭ-R BR.780-2.

4.2 В словах с UDW_{10-1} по UDW_{10-16} биты b3 формируют две группы распределенных двоичных разрядов DBB 1 и DBB 2 (см. таблицу 3).

4.2.1 Первую группу распределенных двоичных разрядов (DBB 1) формируют биты 3 слов с UDW_{10-1} по UDW_{10-8} , где UDW_{10-1} (b3) является МЗБ, а UDW_{10-8} (b3) – СЗБ.

4.2.2 Вторую группу распределенных двоичных разрядов (DBB 2) формируют биты 3 слов с UDW_{10-9} по UDW_{10-16} , где UDW_{10-9} (b3) является МЗБ, а UDW_{10-16} (b3) – СЗБ.

4.3 Биты с b7 по b4 формируют служебную двоичную группу, в которую преобразуется временной код. Биты b4 слов UDW_{10} являются МЗБ данной группы.

4.4 В таблице 3 определяется информация, закодированная в группе двоичных распределенных разрядов.

4.4.1 В битах с b4 по b0 группы распределенных двоичных разрядов DBB 2 передается местоположение номера строки кода VITC, указывающее на положение данных кода VITC в выходном интерфейсе цифрового видеосигнала в пределах полевого интервала гашения. Номер выбранной строки зависит от телевизионной системы и должен ограничиваться диапазоном, приведенным в таблице 2.

ТАБЛИЦА 2
Номер выбранной строки

					Выбранная строка кода VITC			
					525/60		625/50	
					бит b5 = x	бит b5 = 1	бит b5 = x	бит b5 = 1
DBV 2 биты с b4 по b0					VITC в строке N	Повтор VITC в строке (N+2)	VITC в строке N	Повтор VITC в строке (N+2)
b4	b3	b2	b1	b0	поле 1/поле 2	поле 1/поле 2	поле 1/ поле 2	поле 1/ поле 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	–

ПРИМЕЧАНИЕ. – x = не имеет значения.

4.4.2 В случае когда значение бита b5 последовательности DBV 2 установлено равным "1", это означает, что слово VITC, передаваемое в слове служебного временного кода, при преобразовании в аналоговый выходной видеосигнал, должно быть вставлено в строку с выбранным номером и снова повторено в строке с выбранным номером +2 (см. таблицу 2, бит b5 = 1).

4.4.3 Биты b7 и b6 слова DBV 2 являются битами, задающими различные состояния для временного кода (см. таблицу 3). Эти биты в передаваемом слове АТС должны указывать на ошибки в данных, обозначаемые системой обнаружения ошибок в принятом сигнале временного кода на входном приемном интерфейсе устройства форматирования служебного временного кода, а также на тип обработки битов принимающего пользователя. В таблице 4 показано кодирование этих двух битов.

4.5 В таблице 5 показано преобразование данных временного кода в словах с UDW 1 по UDW 16 пакета данных служебного временного кода.

ТАБЛИЦА 3

Кодирование группы распределенных двоичных разрядов

Группа DBB	Бит 3 слова UDW	Распределенные двоичные разряды (DBB)		Определение
		СЗБ	МЗБ	
DBB 1	Слова с UDW ₁₀₋₁ по UDW ₁₀₋₈	0 0 0 0 0 0 0 0		Продольный временной код
		0 0 0 0 0 0 0 1		Полевой временной код #1
		0 0 0 0 0 0 1 0		Полевой временной код #2
		с 0 0 0 0 0 0 1 1 по 0 0 0 0 0 1 1 1		Задается пользователем
		с 0 0 0 0 1 0 0 0 по 0 1 1 1 1 1 1 1		Локально созданный адрес временного кода и данные пользователя (задаваемые пользователем)
		с 1 0 0 0 0 0 0 0 по 1 1 1 1 1 1 1 1		Зарезервировано
DBB 2	UDW ₁₀₋₉	b0		Выбранная строка VITC (МЗБ) (Примечание)
	UDW ₁₀₋₁₀	b1		Выбранная строка VITC (Примечание)
	UDW ₁₀₋₁₁	b2		Выбранная строка VITC (Примечание)
	UDW ₁₀₋₁₂	b3		Выбранная строка VITC (Примечание)
	UDW ₁₀₋₁₃	b4		Выбранная строка VITC (СЗБ) (Примечание)
	UDW ₁₀₋₁₄	b5		Повтор VITC (Примечание)
	UDW ₁₀₋₁₅	b6		Достоверность временного кода
	UDW ₁₀₋₁₆	b7		Бит обработки (битов пользователя)

ПРИМЕЧАНИЕ. – Данные биты не используются в интерфейсах, соответствующих Рекомендации МСЭ-R ВТ.1120.

ТАБЛИЦА 4

Кодирование битов достоверности и обработки

Бит достоверности VITC (b6) и бит обработки (b7)	Определение
b6 = 0	Отсутствует ошибка в принятом временном коде или локально созданный адрес временного кода
b6 = 1	Переданный временной код интерполируется на основе предыдущего временного кода (ошибка в принятом временном коде)
b7 = 0	Двоичная группа битов пользователя в потоке данных временного кода обрабатывается для компенсации задержки
b7 = 1	Двоичная группа битов пользователя в потоке данных временного кода лишь повторно передается (нет компенсации задержки)

ТАБЛИЦА 5

Преобразования данных временного кода в UDW

UDW		Бит временного кода	Определения временного кода (согласно Рек. МСЭ-R BR.780-2)
1	b4	0	Единицы кадров 1
	b5	1	Единицы кадров 2
	b6	2	Единицы кадров 4
	b7	3	Единицы кадров 8
2	b4	4	МЗБ двоичной группы 1
	b5	5	xxx двоичной группы 1
	b6	6	xxx двоичной группы 1
	b7	7	СЗБ двоичной группы 1
3	b4	8	Десятки кадров 10
	b5	9	Десятки кадров 20
	b6	10	Признак
	b7	11	Признак
4	b4	12	МЗБ двоичной группы 2
	b5	13	xxx двоичной группы 2
	b6	14	xxx двоичной группы 2
	b7	15	СЗБ двоичной группы 2
5	b4	16	Единицы секунд 1
	b5	17	Единицы секунд 2
	b6	18	Единицы секунд 4
	b7	19	Единицы секунд 8
6	b4	20	МЗБ двоичной группы 3
	b5	21	xxx двоичной группы 3
	b6	22	xxx двоичной группы 3
	b7	23	СЗБ двоичной группы 3
7	b4	24	Десятки секунд 10
	b5	25	Десятки секунд 20
	b6	26	Десятки секунд 40
	b7	27	Признак
8	b4	28	МЗБ двоичной группы 4
	b5	29	xxx двоичной группы 4
	b6	30	xxx двоичной группы 4
	b7	31	СЗБ двоичной группы 4

ТАБЛИЦА 5 (продолжение)

UDW		Бит временного кода	Определения временного кода (согласно Рек. МСЭ-R BR.780-2)
9	b4	32	Единицы минут 1
	b5	33	Единицы минут 2
	b6	34	Единицы минут 4
	b7	35	Единицы минут 8
10	b4	36	МЗБ двоичной группы 5
	b5	37	xxx двоичной группы 5
	b6	38	xxx двоичной группы 5
	b7	39	СЗБ двоичной группы 5
11	b4	40	Десятки минут 10
	b5	41	Десятки минут 20
	b6	42	Десятки минут 40
	b7	43	Признак
12	b4	44	МЗБ двоичной группы 6
	b5	45	xxx двоичной группы 6
	b6	46	xxx двоичной группы 6
	b7	47	СЗБ двоичной группы 6
13	b4	48	Единицы часов 1
	b5	49	Единицы часов 2
	b6	50	Единицы часов 4
	b7	51	Единицы часов 8
14	b4	52	МЗБ двоичной группы 7
	b5	53	xxx двоичной группы 7
	b6	54	xxx двоичной группы 7
	b7	55	СЗБ двоичной группы 7
15	b4	56	Десятки часов 10
	b5	57	Десятки часов 20
	b6	58	Признак
	b7	59	Признак
16	b4	60	МЗБ двоичной группы 8
	b5	61	xxx двоичной группы 8
	b6	62	xxx двоичной группы 8
	b7	63	СЗБ двоичной группы 8

ПРИМЕЧАНИЕ. – Для каждой телевизионной системы согласно Рекомендации МСЭ-R BR.780-2 информация о соответствующих признаках вставлена в надлежащих местах в таблице 5 и обозначена словом "признак".

5 Передача пакетов служебного временного кода

5.1 Допускаются множественные передачи пакетов служебного временного кода в кодовой информации видеокадра в соответствии с положениями настоящей Рекомендации.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Настоящая Рекомендация допускает передачу различных пакетов АТС в одном видеокадре; в качестве примера приведем пакет АТС, содержащий информацию LTC, а также второй пакет АТС, содержащий информацию VITC. Информация о временном коде в этих двух пакетах АТС должна соответствовать надлежащему видеокадру (см. п. 5.2).

5.2 Пакеты служебного временного кода должны передаваться не менее одного раза в течение кадра для слова данных LTC, а также одного раза в течение поля при сигнале с чересстрочной разверткой или одного раза в течение кадра при сигнале с прогрессивной разверткой для слова данных VITC. (Для систем с прогрессивной разверткой с частотой кадров свыше 30 кадров в секунду см. Рекомендацию МСЭ-R ВР.720-2 для специальной обработки данных LTC и VITC.)

5.2.1 В АТС преобразуется только 64 бита информации о временном коде. Пары синхрослова LTC (биты 64–79) и синхробита VITC ("1"/"0"), а также слово циклического избыточного кода (CRC) исключаются из пакетов служебного временного кода.

6 Местоположение пакетов служебного временного кода

6.1 Допускается вставка пакетов служебного временного кода (АТС) в любое доступное место в цифровом потоке данных в соответствии с положениями настоящей Рекомендации, однако рекомендуется, чтобы вставка пакетов осуществлялась в полевом интервале гашения сразу после точки коммутации полевой развертки.

Для систем, соответствующих Рекомендации МСЭ-R ВТ.1120, предпочтительным местоположением должны являться следующие точки вставки АТС.

Тип временного кода	Положение точки мультиплексирования в системе 1125/50/60
Пакет для LTC	Область горизонтальных служебных данных в строке 10
Пакет для VITC #1	Область горизонтальных служебных данных в строке 9
Пакет для VITC #2	Область горизонтальных служебных данных в строке 571
Пакет для других кодов	Доступны любые области горизонтальных служебных данных, кроме областей в строках 9, 10 и 571

6.2 Адресная информация кадра или поля (LTC или VITC), содержащаяся в любом пакете АТС, должна соответствовать надлежащему видеокадру или полю, в котором располагается пакет АТС. К числу кадров во временном коде (LTC или VITC) должна применяться упреждающая коррекция при преобразовании из АТС либо в LTC, либо в VITC.

6.3 На передачу слова VITC для поля 1 или поля 2 в служебном временном коде указывает соответствующий признак поля (определенный в Рекомендации МСЭ-R ВР.780-2), расположенный в служебной двоичной группе слова АТС (см. таблицу 5).