

РЕКОМЕНДАЦИЯ МСЭ-R ВТ.1366-2

**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)

(1998-2007-2008)

Соблюдение положений данной Рекомендации осуществляется на добровольной основе. Однако данная Рекомендация может содержать некоторые обязательные положения (например, для обеспечения функциональной совместимости или возможности применения), и в таком случае соблюдение Рекомендации достигается при выполнении всех указанных положений. Для выражения требований используются слова "следует", "должен" ("shall") или некоторые другие обязывающие выражения, такие как "обязан" ("must"), а также их отрицательные формы. Употребление таких слов ни коим образом не следует интерпретировать как основание для частичного или полного соблюдения положений данной Рекомендации.

Сфера применения

В настоящей Рекомендации определяется формат для передачи данных линейного (LTC) или вертикального (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 установлено цифровое телевизионное оборудование для производства программ, основанное на цифровых видеокomпонентах, соответствующих Рекомендациям МСЭ-R ВТ.601, МСЭ-R ВТ.656 или 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 дополнительных 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 увеличиваются, 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;

* 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.

- g) что желательно расширить емкость сигнала временного кода для передачи дополнительной информации;
- h) что для последовательного производства изображений с частотой более 30 Гц требуется использовать служебные пакеты временного кода,

рекомендует

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

Приложение 1

1 Введение

В настоящей Рекомендации определяется формат для передачи данных линейного (LTC) или вертикального (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.

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, такие как часы реального времени, информация со счетчика ленты цифрового видеомагнитофона и иная информация, задаваемая пользователем, могут также передаваться в пакете служебного временного кода вместо временного кода. Фактическая информация, передаваемая по интерфейсу, определяется путем кодирования распределенных двоичных разрядов.

2 Нормативные справочные документы

2.1 Нормативные положения

В нижеследующих Рекомендациях содержатся положения, которые посредством ссылок в настоящем тексте составляют положения настоящей Рекомендации. Во время публикации настоящей Рекомендации были действительны указанные здесь издания. Все стандарты и Рекомендации постоянно пересматриваются, поэтому сторонам соглашений, основанных на настоящих методах, настоятельно рекомендуется изучить возможность использования последних изданий перечисленных ниже стандартов и Рекомендаций.

2.2 Нормативные справочные документы

Рекомендация МСЭ-R ВТ.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 (АТС)¹

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

¹ АТС используется для передачи данных временного кода, форматированных как LTC, VITC или в обоих форматах.

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:

$$DID = 60h$$

$$SDID = 60h.$$

3.3 Следует устанавливать следующее значение отсчета данных для служебного временного кода:

$$DC = 10h.$$

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	10-битовые системы: Бит проверки на четность для данных, содержащихся в битах UDW с 7 по 0 8-битовые системы: Бит проверки на четность для данных, содержащихся в битах UDW с 5 по 0
b9 (СЗБ)	b7	10 бит: Инвертированный бит 8; 8 бит: Инвертированный бит 6

4.1.1 В словах с UDW₁₀₋₁ по UDW₁₀₋₁₆ биты с b7 по b4 должны содержать информацию о временном коде и дополнительную информацию в соответствии с Рекомендацией МСЭ-R BR.780-2.

4.2 В словах с UDW₁₀₋₁ по UDW₁₀₋₁₆ 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 UDW₁₀₋₁ по UDW₁₀₋₈, где UDW₁₀₋₁ (b3) является МЗБ, а UDW₁₀₋₈ (b3) – СЗБ.

4.2.2 Вторую группу распределенных двоичных разрядов (DBB 2) формируют биты 3 слов с UDW₁₀₋₉ по UDW₁₀₋₁₆, где UDW₁₀₋₉ (b3) является МЗБ, а UDW₁₀₋₁₆ (b3) – СЗБ.

4.3 Биты с b7 по b4 формируют служебную двоичную группу, в которую преобразуется временной код. Биты b4 слов UDW₁₀ 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 вертикального интервала гашения. Номер выбранной строки зависит от телевизионной системы и должен ограничиваться диапазоном, приведенным в таблице 2.

ТАБЛИЦА 2

Номер выбранной строки

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

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	0	Продольный временной код
		0 0 0 0 0 0 0 1	0	Вертикальный временной код № 1
		0 0 0 0 0 0 1 0	0	Вертикальный временной код № 2
		с 0 0 0 0 0 0 1 1 по 0 0 0 0 0 1 1 1	с	Задается пользователем
		с 0 0 0 0 1 0 0 0 по 0 1 1 1 1 1 1 1	с	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	с	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 строки 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, и должны быть установлены на логический ноль.

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

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 только повторно передается (нет компенсации задержки)

ТАБЛИЦА 5

Преобразование 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
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

ТАБЛИЦА 5 (продолжение)

UDW		Бит временного кода	Определения временного кода (согласно Рек. МСЭ-R BR.780-2)
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 В соответствии с положениями настоящей Рекомендации допускаются множественные передачи пакетов служебного временного кода в кодовой информации видеокадра.

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. 6.2).

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 для слова данных VITC.

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

6 Местоположение пакетов служебного временного кода

6.1 В соответствии с положениями настоящей Рекомендации допускается вставка пакетов служебного временного кода (АТС) в любое доступное место в цифровом потоке данных, однако рекомендуется, чтобы вставка пакетов осуществлялась в вертикальном интервале гашения, как он определяется используемым (ранее) стандартом строк (см. Примечание 1), до обычной точки коммутации вертикальной развертки, определенной в SMPTE RP 168-2002 (Определение точки коммутации вертикальной развертки для синхронной коммутации).

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Информацию АТС после точки коммутации вертикальной развертки следует передавать непосредственно в точку коммутации видеоразвертки. Поэтому вставку АТС после обычной точки коммутации вертикальной развертки следует рассматривать как предпочтительное местоположение.

6.11 Для систем, реализующих Рекомендацию МСЭ-R ВТ.1120, предпочтительным местоположением следует считать следующие точки вставки АТС. Все пакеты АТС должны быть включены в канал Y интерфейса.

Тип временного кода	Положение для мультиплексирования в системах 1125-строчной развертки	Положение для мультиплексирования в 1125-строчных циклических системах и системах PsF
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	Область горизонтальных служебных данных в строке 11
Пакет для других кодов	Доступны любые области горизонтальных служебных данных, кроме областей в строках 9, 10 и 571	Любые строки, кроме строк 9 и 10

6.1.2 Когда для 1125-строчной циклической системы используются двухканальные интерфейсы МСЭ-R ВТ.1120, то местоположение встроенных пакетов временного кода в каждом канале будет таким же, как и в случае форматов с 1125-строчной разверткой.

6.1.3 Когда для сигналов ТВСЧ используются интерфейсы МСЭ-R ВТ.656 или МСЭ-R ВТ.799, то предпочтительным местоположением для включения пакетов АТС будет область вертикальных служебных данных, следующая за второй строкой после строки, указанной для коммутации.

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 и либо в LTC, либо в VITC.

6.3 На передачу слова VITC для поля 1 или поля 2 в слове служебного временного кода указывает соответствующий признак поля (определенный в Рекомендации МСЭ-R ВР.780-2), расположенный в служебной двоичной группе слова АТС (см. таблицу 5). Тот же самый признак следует использовать для определения последовательности двух кадров, когда частота кадров превышает 30 Гц (определено в Рекомендации МСЭ-R ВР.780-2).