



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

Т.4

(07/2003)

СЕРИЯ Т: ОКОНЕЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ ТЕЛЕМАТИЧЕСКИХ СЛУЖБ

**Стандартизация факсимильных терминалов
группы 3 для передачи документов**

Рекомендация МСЭ-Т Т.4

Рекомендация МСЭ-Т Т.4

Стандартизация факсимильных терминалов группы 3 для передачи документов

Резюме

В настоящей Рекомендации определяются характеристики факсимильных терминалов группы 3, которые дают возможность передавать черно-белые документы, а факультативно и цветные документы, по коммутируемой телефонной сети общего пользования, международным арендованным каналам и цифровой сети с интеграцией служб (ЦСИС). Факсимильные терминалы группы 3 могут работать под управлением человека или автоматически, а передача документа может запрашиваться вместо телефонного разговора. Процедуры, используемые факсимильными терминалами группы 3, определены в Рекомендации МСЭ-Т Т.30.

В этой измененной версии собраны характеристики, утвержденные ранее в виде изменений к тексту, а также недавно утвержденные возможности, в том числе:

- поддержка всех стандартизованных разрешающих способностей для изображения;
- поддержка содержимого со смешанным растром для черно-белых изображений;
- определения для передачи цветового пространства sYCC с помощью факсимильного протокола.

Источник

Рекомендация МСЭ-Т Т.4 утверждена 14 июля 2003 года 16-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т (2001–2004 гг.) в соответствии с процедурой, изложенной в Рекомендации МСЭ-Т А.8.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Международный союз электросвязи (МСЭ) является специализированным учреждением Организации Объединенных Наций в области электросвязи. Сектор стандартизации электросвязи МСЭ (МСЭ-Т) – постоянный орган МСЭ. МСЭ-Т отвечает за изучение технических, эксплуатационных и тарифных вопросов и за выпуск Рекомендаций по ним с целью стандартизации электросвязи на всемирной основе.

Всемирная ассамблея по стандартизации электросвязи (ВАСЭ), которая проводится каждые четыре года, определяет темы для изучения Исследовательскими комиссиями МСЭ-Т, которые, в свою очередь, вырабатывают Рекомендации по этим темам.

Утверждение Рекомендаций МСЭ-Т осуществляется в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции 1 ВАСЭ.

В некоторых областях информационных технологий, которые входят в компетенцию МСЭ-Т, необходимые стандарты разрабатываются на основе сотрудничества с ИСО и МЭК.

ПРИМЕЧАНИЕ

В настоящей Рекомендации термин "администрация" используется для краткости и обозначает как администрацию электросвязи, так и признанную эксплуатационную организацию.

Соответствие положениям данной Рекомендации является добровольным делом. Однако в Рекомендации могут содержаться определенные обязательные положения (для обеспечения, например, возможности взаимодействия или применимости), и тогда соответствие данной Рекомендации достигается в том случае, если выполняются все эти обязательные положения. Для выражения требований используются слова "shall" ("должен", "обязан") или некоторые другие обязывающие термины, такие как "must" ("должен"), а также их отрицательные эквиваленты. Использование таких слов не предполагает, что соответствие данной Рекомендации требуется от каждой стороны.

ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

МСЭ обращает внимание на то, что практическое применение или реализация этой Рекомендации может включать использование заявленного права интеллектуальной собственности. МСЭ не занимает какую бы то ни было позицию относительно подтверждения, обоснованности или применимости заявленных прав интеллектуальной собственности, независимо от того, отстаиваются ли они членами МСЭ или другими сторонами вне процесса подготовки Рекомендации.

На момент утверждения настоящей Рекомендации МСЭ получил извещение об интеллектуальной собственности, защищенной патентами, которые могут потребоваться для реализации этой Рекомендации. Однако те, кто будет применять Рекомендацию, должны иметь в виду, что это может не отражать самую последнюю информацию, и поэтому им настоятельно рекомендуется обращаться к патентной базе данных БСЭ.

© ITU 2005

Все права сохранены. Никакая часть данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких-либо средств без письменного разрешения МСЭ.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1	Направление развертки..... 1
2	Параметры терминалов..... 1
3	Время передачи полной кодированной строки развертки 2
3.1	Минимальное время передачи полной кодированной строки развертки..... 2
3.2	Максимальное время передачи полной кодированной строки развертки..... 3
3.3	Режим исправления ошибок 3
4	Схема кодирования 3
4.1	Схема одномерного кодирования..... 3
4.2	Схема двумерного кодирования..... 8
4.3	Схема расширенного двумерного кодирования 14
4.4	Прогрессивное сжатие двухуровневого изображения 14
5	Модуляция и демодуляция..... 16
6	Мощность на выходе передатчика 17
7	Мощность на входе приемника 17
8	Реализация терминалов 17
9	Режим передачи файлов 17
10	Знаковый режим..... 17
11	Смешанный режим..... 17
12	Варианты на 64 кбит/с 17
13	Полутоновые цветной и серый режимы..... 18
14	Режим безопасной связи..... 18
15	Режим передачи без потерь для изображений "один бит на цвет", "с цветовой палитрой", полутоновых цветных и серых с использованием Рекомендации МСЭ-Т Т.43 18
16	Содержимое со смешанным растром 18
17	Полутоновой цветной режим (sYCC)..... 18
Приложение А – Факультативный режим с исправлением ошибок..... 18	
A.1	Введение 18
A.2	Определение терминов..... 18
A.3	Формат сообщения 18
Приложение В – Факультативный режим передачи файлов..... 22	
B.1	Введение 22
B.2	Определение терминов..... 22
B.3	Нормативные библиографические ссылки..... 22
B.4	Определение различных режимов передачи файлов..... 23
B.5	Кодирование описания файла..... 24
B.6	Формат сообщения – Структура блока..... 26
B.7	Протокольные аспекты..... 27

	Стр.
Приложение С – Факультативный знаковый режим.....	28
С.1 Введение	28
С.2 Определения терминов.....	28
С.3 Нормативные библиографические ссылки.....	29
С.4 Набор графических знаков – Репертуар и кодирование	29
С.5 Формат страницы.....	30
С.6 Функции управления	30
С.7 Формат сообщения – Структура блоков.....	31
С.8 Протокольные аспекты.....	33
С.9 Процесс воспроизведения	33
Приложение D – Факультативный смешанный режим.....	34
D.1 Введение	34
D.2 Определения терминов.....	34
D.3 Факсимильное поле управления (FCF).....	34
D.4 Нумерация кадров.....	34
D.5 Поле факсимильных данных	35
D.6 Поле знаково-кодированных данных.....	35
D.7 Набор графических знаков.....	35
D.8 Формат страницы.....	35
D.9 Функции управления	36
D.10 Конец повторной передачи (EOR)	36
Приложение E – Факультативный полутоновой цветной режим	36
E.1 Введение	36
E.2 Определения терминов.....	36
E.3 Библиографические ссылки	37
E.4 Определения различных режимов передачи многоградационных изображений.....	37
E.5 Кодирование описания изображения.....	37
E.6 Формат данных	38
Приложение F – Факультативный вариант F факсимильной группы 3 на 64 кбит/с [G3F].....	44
F.1 Введение	44
F.2 Характеристики терминала для G3F.....	44
F.3 Набор протоколов	45
F.4 Основные процедуры для пересылки факсимильного документа при варианте F факсимильной группы 3 на 64 кбит/с.....	47
F.5 Взаимодействие	53
Приложение G – Передача цветных и серых изображений с использованием схемы кодирования без потерь	54
G.1 Введение	54
G.2 Определения типов изображения и режимов работы	55
G.3 Формат данных	57

	Стр.
Приложение Н – Режим содержимого со смешанным растром (MRC) для факсимильной передачи группы 3	58
Н.1 Предмет рассмотрения	58
Н.2 Библиографические ссылки	58
Н.3 Определения терминов	58
Н.4 Соглашения	58
Н.5 Представление изображения	58
Н.6 Порядок передачи уровней	62
Приложение I – Факультативный полутоновой цветной режим (sYCC)	63
I.1 Введение	63
I.2 Определения терминов	63
I.3 Библиографические ссылки	63
I.4 Режим передачи полутонового цветного изображения	64
I.5 Кодирование описания изображения	64
I.6 Формат данных	64
Добавление I – Зона гарантированного воспроизведения для терминалов группы 3, соответствующих этой Рекомендации	65
Добавление II – Репертуар знаков, рисующих прямоугольник, для знакового режима терминалов группы 3	67

Введение

В настоящей Рекомендации определяются характеристики факсимильных терминалов группы 3, которые дают возможность передавать документы по коммутируемой телефонной сети общего пользования, международным арендованным каналам и цифровой сети с интеграцией служб (ЦСИС). Эти терминалы позволяют передавать черно-белые документы, а факультативно и цветные документы. Факсимильные терминалы группы 3 могут работать под управлением человека или автоматически, а передача документа может запрашиваться вместо телефонного разговора. Процедуры, позволяющие факсимильным терминалам группы 3 связываться с использованием вышеуказанных возможностей, определяются в Рекомендации МСЭ-Т Т.30.

Рекомендация МСЭ-Т Т.4

Стандартизация факсимильных терминалов группы 3 для передачи документов

1 Направление развертки

Зона сообщения должна развертываться в одном и том же направлении в передатчике и в приемнике. Если рассматривать зону сообщения в вертикальной плоскости, то элементы изображения должны обрабатываться так, чтобы направление развертки было слева направо, при этом следующие строки развертки должны быть смежными и располагаться ниже предыдущей строки развертки.

2 Параметры терминалов

ПРИМЕЧАНИЕ. – Допуски на коэффициенты взаимодействия являются предметом дальнейшего изучения.

2.1 Должны использоваться следующие пространственные параметры для ИСО А4, ИСО В4 и ИСО А3, Североамериканского письма (215,9 × 279,4 мм) и Североамериканского юридического письма (215,9 × 355,6 мм):

- a) стандартная разрешающая способность 3,85 строк/мм ± 1% в вертикальном направлении;
- b) факультативные более высокие разрешающие способности, 7,7 строк/мм ± 1% и 15,4 строк/мм ± 1% в вертикальном направлении;
- c) 1728 элементов черно-белого изображения вдоль строки развертки стандартной длины 215 мм ± 1%;
- d) факультативно 2048 элементов черно-белого изображения вдоль строки развертки длиной 255 мм ± 1%;
- e) факультативно 2432 элементов черно-белого изображения вдоль строки развертки длиной 303 мм ± 1%;
- f) факультативно 3456 элементов черно-белого изображения вдоль строки развертки длиной 215 мм ± 1%;
- g) факультативно 4096 элементов черно-белого изображения вдоль строки развертки длиной 255 мм ± 1%;
- h) факультативно 4864 элементов черно-белого изображения вдоль строки развертки длиной 303 мм ± 1%.

Факультативно:

- 1) могут передаваться полутоновые и цветные изображения с использованием факсимильных терминалов группы 3, как описывается в Приложении Е;
- 2) многоуровневые и двухуровневые данные, полученные при кодировании полутоновых и цветных изображений, а также соответственно текста/графики, могут передаваться на одной и той же странице, как описывается в Приложении Н (Содержимое со смешанным растром);
- 3) могут передаваться полутоновые цветные изображения (sYCC) с использованием факсимильных терминалов группы 3, как описывается в Приложении I.

Все указанные численные параметры группы 3 могут использоваться с этими процедурами, обозначенными вариантами "1", "2" и "3". "Неквдратные" разрешающие способности (т. е. те, которые имеют не одинаковые горизонтальную и вертикальную разрешающие способности), например 8 × 3,85 строк/мм или 300 пелов/25,4 мм × 600 строк/25,4 мм, не поддерживаются Приложениями Е, Н и/или I.

2.2 Когда разрешающая способность основана на дюймах, должны использоваться следующие пространственные параметры.

Факультативные требования к разрешающей способности, основанной на дюймах, и их элементы изображения приведены в таблице 1. Конкретные значения для числа пелов в строке даны в таблице 1 при всех разрешающих способностях группы 3 для ИСО А4, ИСО В4 и ИСО А3, Североамериканского письма и Североамериканского юридического письма.

Альтернативная стандартная разрешающая способность 200 пелов/25,4 мм по горизонтали × 100 строк/25,4 мм по вертикали может быть реализована при условии, что реализовано также хотя бы одно из следующих значений: 200 пелов/25,4 мм × 200 строк/25,4 мм, 300 пелов/25,4 мм × 300 строк/25,4 мм, 400 пелов/25,4 мм × 400 строк/25,4 мм, 600 пелов/25,4 мм × 600 строк/25,4 мм, 1200 пелов/25,4 мм × 1200 строк/25,4 мм, 300 пелов/25,4 мм × 600 строк/25,4 мм, 400 пелов/25,4 мм × 800 строк/25,4 мм и 600 пелов/25,4 мм × 1200 строк/25,4 мм.

2.3 Должны допускаться входные документы с размером, как минимум, ИСО А4.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Размер зоны гарантированного воспроизведения показан в Добавлении I.

3 Время передачи полной кодированной строки развертки

Полная кодированная строка развертки определяется как совокупность битов данных плюс любые требуемые биты заполнения, плюс биты конца строки (EOL).

Для факультативной схемы двумерного кодирования, описанной в 4.2, полная кодированная строка развертки определяется как совокупность битов данных плюс любые требуемые биты заполнения, плюс биты EOL, плюс бит-указатель.

Для использования различных методов печати в дополнение к стандартным 20 миллисекундам можно использовать несколько факультативных минимальных периодов развертки полной кодированной строки.

Таблица 1/Т.4

Разрешающая способность Горизонтальная (пелов/25,4 мм) Вертикальная (строк/25,4 мм)		Допуск	Число элементов изображения вдоль строки развертки		
			ИСО А4, Североамериканское письмо/ Североамериканское юридическое письмо	ИСО В4	ИСО А3
Горизонтальная	100	±1%	864/219,46 мм	1024/260,10 мм	1216/308,86 мм
Вертикальная	100				
Горизонтальная	200	±1%	1728/219,46 мм	2048/260,10 мм	2432/308,86 мм
Вертикальная	200				
Горизонтальная	300	±1%	2592/219,46 мм	3072/260,10 мм	3648/308,86 мм
Вертикальная	300				
Горизонтальная	300	±1%	2592/219,46 мм	3072/260,10 мм	3648/308,86 мм
Вертикальная	600				
Горизонтальная	400	±1%	3456/219,46 мм	4096/260,10 мм	4864/308,86 мм
Вертикальная	400				
Горизонтальная	400	±1%	3456/219,46 мм	4096/260,10 мм	4864/308,86 мм
Вертикальная	800				
Горизонтальная	600	±1%	5184/219,46 мм	6144/260,10 мм	7296/308,86 мм
Вертикальная	600				
Горизонтальная	600	±1%	5184/219,46 мм	6144/260,10 мм	7296/308,86 мм
Вертикальная	1200				
Горизонтальная	1200	±1%	10 368/219,46 мм	12 288/260,10 мм	14 592/308,86 мм
Вертикальная	1200				

ПРИМЕЧАНИЕ. – Разрешающие способности 200 пелов/25,4 мм × 200 строк/25,4 мм и 8 × 7,7 строк/мм могут считаться эквивалентными. Аналогично, разрешающие способности 400 пелов/25,4 мм × 400 строк/25,4 мм и 16 × 15,4 строк/мм тоже могут считаться эквивалентными. Следовательно, в этих случаях при соединениях не требуется преобразование между терминалами, основанными на миллиметрах, и терминалами, основанными на дюймах. Однако при связи между терминалами с такими разрешающими способностями будут возникать искажения и сократится зона воспроизведения. "Неквдратные" разрешающие способности применимы только для черно-белых изображений.

3.1 Минимальное время передачи полной кодированной строки развертки

Минимальное время передачи полной кодированной строки развертки должно соответствовать следующему:

- 1) Вариант 1, при котором минимальное время передачи полной кодированной строки развертки одинаково как при стандартной, так и при факультативной более высокой разрешающей способности:
 - а) рекомендованный стандартный период 20 миллисекунд;

- b) признанный вариант 10 миллисекунд с обязательной возможностью перехода к стандартному периоду 20 миллисекунд;
 - c) признанный вариант 5 миллисекунд с обязательной возможностью перехода к варианту 10 миллисекунд и к стандартному периоду 20 миллисекунд;
 - d) признанный вариант 0 миллисекунд с обязательной возможностью перехода к варианту 5 миллисекунд, варианту 10 миллисекунд и стандартному периоду 20 миллисекунд, а также с факультативной возможностью перехода к варианту 40 миллисекунд;
 - e) признанный вариант 40 миллисекунд.
- 2) Вариант 2, при котором минимальное время передачи полной кодированной строки развертки при факультативной более высокой разрешающей способности составляет половину такого времени при стандартной разрешающей способности (см. примечание). Эти цифры относятся к стандартной разрешающей способности:
- a) признанный вариант 10 миллисекунд с обязательной возможностью перехода к стандартному периоду 20 миллисекунд;
 - b) рекомендованный стандартный период 20 миллисекунд;
 - c) признанный вариант 40 миллисекунд.

Идентификация и выбор этого минимального времени передачи должны выполняться в предсообщении (фаза В) процедуры управления из Рекомендации Т.30.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Вариант 2 применяется для терминалов с записывающими устройствами, которые обеспечивают стандартную вертикальную разрешающую способность путем записи двух последовательных идентичных строк с более высокой разрешающей способностью. В этом случае минимальное время передачи полной кодированной строки развертки при стандартной разрешающей способности составляет двойное минимальное время передачи полной кодированной строки развертки при более высокой разрешающей способности. Минимальное время передачи при факультативных разрешающих способностях 15,4 строк/мм и 400 строк/25,4 мм может составлять одну четвертую от этого времени передачи при стандартной разрешающей способности.

3.2 Максимальное время передачи полной кодированной строки развертки

Максимальное время передачи любой полной кодированной строки развертки должно быть менее 13 секунд, кроме случаев, когда:

- 1) горизонтальная разрешающая способность равна 600 пелов/25,4 мм; в этом случае оно должно быть менее 19 секунд; и
- 2) когда горизонтальная разрешающая способность равна 1200 пелов/25,4 мм; в этом случае оно должно быть менее 37 секунд.

Когда это время передачи превысит указанные выше пределы, приемник должен отсоединиться от линии. Однако приемник, соответствующий Рекомендации Т.4 1993 года и более ранним версиям, может отсоединиться от линии, если время передачи превысит 5 секунд.

3.3 Режим исправления ошибок

В факультативном режиме с исправлением ошибок используется структура кадра HDLC для передачи полной кодированной строки развертки. Этот режим с исправлением ошибок определяется в Приложении А.

4 Схема кодирования

4.1 Схема одномерного кодирования

Ниже описывается схема одномерного кодирования длин серий, рекомендованная для терминалов группы 3.

4.1.1 Данные

Строка данных состоит из серий кодовых слов переменной длины. Каждое кодовое слово представляет длину серии только белого или только черного тона. Серии белого и черного чередуются. В сумме 1728 элементов изображения представляют одну горизонтальную строку развертки длиной 215 мм.

Для того чтобы гарантировать удержание синхронизации цвета приемником, все строки данных должны начинаться кодовым словом длины серии белого. Если фактическая строка развертки начинается с серии черного, то перед ней посылается длина серии белого, равная нулю. Длина серии черного или белого вплоть до максимальной длины одной строки развертки (1728 пелов, т. е. элементов изображения) определяется с помощью кодовых слов из таблиц 2 и 3. Существуют кодовые слова двух типов: завершающие кодовые слова и начальные кодовые слова. Каждая длина серии представляется либо одним завершающим кодовым словом, либо одним начальным кодовым словом, за которым следует завершающее кодовое слово.

Длины серий в диапазоне от 0 до 63 пелов кодируются соответствующим своим завершающим кодовым словом. Необходимо отметить, что существует другой перечень кодовых слов для длин черных и белых серий.

Длины серий в диапазоне от 64 до 1728 пелов кодируются сначала начальным кодовым словом, представляющим длину серии, которая равна или короче требуемой. Затем следует завершающее кодовое слово, представляющее разность между требуемой длиной серии и длиной серии, представленной начальным кодом.

4.1.2 Конец строки (End-Of-Line, EOL)

Это кодовое слово следует за каждой строкой данных. Это – уникальное кодовое слово, которое не может появиться в действительной строке данных; поэтому возможно восстановление синхронизации после пакета ошибок.

Кроме того, этот сигнал будет передаваться перед первой строкой данных на странице.

Формат: 000000000001

4.1.3 Заполнение

Пауза в потоке сообщений может заполняться путем передачи сигнала заполнения "Fill". Заполнение может вставляться между строкой данных и EOL, но никогда не вводится внутрь строки данных. Заполнение должно добавляться для гарантии того, что суммарное время передачи данных, заполнения и EOL будет не меньше минимального времени передачи полной кодированной строки развертки, установленного в процедуре управления с предсообщением.

Формат: последовательность нулей с переменной длиной.

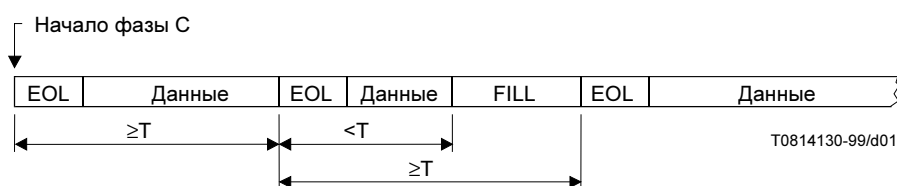
4.1.4 Возврат к управлению (Return To Control, RTC)

Конец передачи документа обозначается путем передачи шести последовательных сигналов EOL. После этого сигнала RTC передатчик будет передавать команды постсообщения в соответствии с форматом кадра и скоростями передачи сигналов управления, определенных в Рекомендации МСЭ-Т Т.30.

Формат: 000000000001 000000000001
(всего 6 раз)

Рисунки 1 и 2 поясняют взаимосвязь определенных выше сигналов. На рисунке 1 представлены несколько строк развертки данных от начала переданной страницы. На рисунке 2 отражена последняя кодированная строка развертки на странице.

Идентификация и выбор стандартной кодовой таблицы или расширенной кодовой таблицы должны осуществляться в предсообщении (фаза В) процедур управления из Рекомендации Т.30.



T Минимальное время передачи полной кодированной строки развертки

Рисунок 1/Т.4

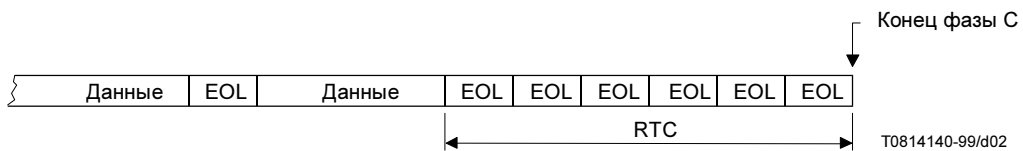


Рисунок 2/Т.4

Таблица 2/Т.4 – Завершающие коды

Длина серии белого	Кодовое слово	Длина серии черного	Кодовое слово
0	00110101	0	0000110111
1	000111	1	010
2	0111	2	11
3	1000	3	10
4	1011	4	011
5	1100	5	0011
6	1110	6	0010
7	1111	7	00011
8	10011	8	000101
9	10100	9	000100
10	00111	10	0000100
11	01000	11	0000101
12	001000	12	0000111
13	000011	13	00000100
14	110100	14	00000111
15	110101	15	000011000
16	101010	16	0000010111
17	101011	17	0000011000
18	0100111	18	0000001000
19	0001100	19	00001100111
20	0001000	20	00001101000
21	0010111	21	00001101100
22	0000011	22	00000110111
23	0000100	23	00000101000
24	0101000	24	00000010111
25	0101011	25	00000011000
26	0010011	26	000011001010
27	0100100	27	000011001011
28	0011000	28	000011001100
29	00000010	29	000011001101
30	00000011	30	000001101000
31	00011010	31	000001101001
32	00011011	32	000001101010

Таблица 2/Т.4 – Завершающие коды

Длина серии белого	Кодовое слово	Длина серии черного	Кодовое слово
33	00010010	33	000001101011
34	00010011	34	000011010010
35	00010100	35	000011010011
36	00010101	36	000011010100
37	00010110	37	000011010101
38	00010111	38	000011010110
39	00101000	39	000011010111
40	00101001	40	000001101100
41	00101010	41	000001101101
42	00101011	42	000011011010
43	00101100	43	000011011011
44	00101101	44	000001010100
45	00000100	45	000001010101
46	00000101	46	000001010110
47	00001010	47	000001010111
48	00001011	48	000001100100
49	01010010	49	000001100101
50	01010011	50	000001010010
51	01010100	51	000001010011
52	01010101	52	000000100100
53	00100100	53	000000110111
54	00100101	54	000000111000
55	01011000	55	000000100111
56	01011001	56	000000101000
57	01011010	57	000001011000
58	01011011	58	000001011001
59	01001010	59	000000101011
60	01001011	60	000000101100
61	00110010	61	000001011010
62	00110011	62	000001100110
63	00110100	63	000001100111

Таблица 3а/Т.4 – Начальные коды

Длина серии белого	Кодовое слово	Длина серии черного	Кодовое слово
64	11011	64	0000001111
128	10010	128	000011001000
192	010111	192	000011001001
256	0110111	256	000001011011
320	00110110	320	000000110011
384	00110111	384	000000110100
448	01100100	448	000000110101
512	01100101	512	0000001101100
576	01101000	576	0000001101101
640	01100111	640	0000001001010
704	011001100	704	0000001001011
768	011001101	768	0000001001100
832	011010010	832	0000001001101
896	011010011	896	0000001110010
960	011010100	960	0000001110011
1024	011010101	1024	0000001110100
1088	011010110	1088	0000001110101
1152	011010111	1152	0000001110110
1216	011011000	1216	0000001110111
1280	011011001	1280	0000001010010
1344	011011010	1344	0000001010011
1408	011011011	1408	0000001010100
1472	010011000	1472	0000001010101
1536	010011001	1536	0000001011010
1600	010011010	1600	0000001011011
1664	011000	1664	0000001100100
1728	010011011	1728	0000001100101
EOL	000000000001	EOL	000000000001

ПРИМЕЧАНИЕ. – Признано, что существуют терминалы, приспособленные для бумаги большей ширины при сохранении стандартной горизонтальной разрешающей способности. Этот вариант обеспечивается путем использования дополнительного набора начальных кодов, определенных в этой.

Таблица 3б/Т.4 – Начальные коды

Длина серии (черного и белого)	Начальные коды
1792	00000001000
1856	00000001100
1920	00000001101
1984	000000010010
2048	000000010011
2112	000000010100
2176	000000010101
2240	000000010110
2304	000000010111
2368	000000011100
2432	000000011101
2496	000000011110
2560	000000011111
<p>ПРИМЕЧАНИЕ. – Длины серий в диапазоне длин, больших или равных 2624 пелам, кодируются сначала начальным кодом 2560. Если оставшаяся часть серии (после первого начального кода 2560) равна или больше 2560 пелов, то выдаются дополнительные начальные коды (или код) 2560 до тех пор, пока оставшаяся часть серии не станет короче 2560 пелов. Тогда оставшаяся часть серии кодируется завершающим кодом или начальным кодом плюс завершающим кодом согласно определенному диапазону, показанному выше.</p>	

4.2 Схема двумерного кодирования

Ниже описывается схема двумерного кодирования, которая является факультативным расширением схемы одномерного кодирования, определенной в 4.1.

4.2.1 Данные

4.2.1.1 Параметр K

Для того, чтобы ограничить пораженную область в случае появления ошибок передачи, после каждой строки, закодированной по одномерному методу, по крайней мере $K-1$ последовательных строк должны кодироваться по двумерному методу. Строка с одномерным кодированием может передаваться чаще, чем через каждые K строк. После того, как передана строка с одномерным кодированием, начинается последующая серия из $K-1$ строк с двумерным кодированием. Максимальное значение K должно устанавливаться следующим образом:

- Стандартная вертикальная разрешающая способность: $K = 2$.
- Факультативная более высокая разрешающая способность:
 - 200 строк/25,4 мм, $K = 4$
 - 300 строк/25,4 мм, $K = 6$
 - 400 строк/25,4 мм, $K = 8$
 - 600 строк/25,4 мм, $K = 12$
 - 800 строк/25,4 мм, $K = 16$
 - 1200 строк/25,4 мм, $K = 24$.

4.2.1.2 Одномерное кодирование

Соответствует описанию данных из 4.1.1.

4.2.1.3 Двумерное кодирование

Двумерное кодирование – это метод построочного кодирования, при котором положение каждого "изменяющегося" элемента изображения в текущей, т. е. кодируемой, строке кодируется по отношению к положению соответствующего отсчетного опорного элемента, расположенного либо на кодируемой строке, либо на отсчетной строке, которая располагается непосредственно над кодируемой строкой. После кодирования кодируемой строки она становится отсчетной строкой для следующей кодируемой строки.

4.2.1.3.1 Определения изменяющихся элементов изображения (см. рисунок 3)

изменяющийся элемент: Элемент, "цвет" которого (т. е. черный или белый) отличается от цвета предыдущего элемента на той же строке развертки.

- a_0 Отсчетный или начальный изменяющийся элемент на кодируемой строке. В начале кодируемой строки a_0 соответствует воображаемому белому изменяющемуся элементу, расположенному непосредственно перед первым элементом в строке. В процессе кодирования кодируемой строки положение a_0 определяется предыдущим режимом кодирования. (См. 4.2.1.3.2.)
- a_1 Следующий изменяющийся элемент, находящийся справа от a_0 на кодируемой строке.
- a_2 Следующий изменяющийся элемент, находящийся справа от a_1 на кодируемой строке.
- b_1 Первый изменяющийся элемент на отсчетной строке, находящийся справа от a_0 и имеющий противоположный цвет по отношению к a_0 .
- b_2 Следующий изменяющийся элемент, расположенный справа от b_1 на отсчетной строке.

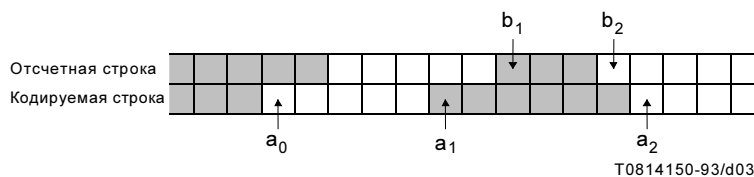


Рисунок 3/Т.4 – Изменяющиеся элементы изображения

4.2.1.3.2 Режимы кодирования

В соответствии с процедурой кодирования, описанной в 4.2.1.3.3, выбирается один из трех режимов кодирования для кодирования позиции каждого изменяющегося элемента вдоль кодируемой строки. Примеры трех режимов кодирования приведены на рисунках 4, 5 и 6.

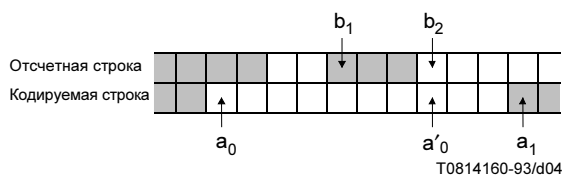


Рисунок 4/Т.4 – Переходный режим

а) *Переходный режим*

Этот режим применяется, когда позиция b_2 находится слева от a_1 . При таком режиме кодирования a_0 устанавливается на элемент кодируемой строки, находящийся под b_2 при подготовке к последующему кодированию (т. е. на a'_0).

Однако состояние, когда b_2 находится непосредственно над a_1 , как показано на рисунке 5, не рассматривается как переходный режим.

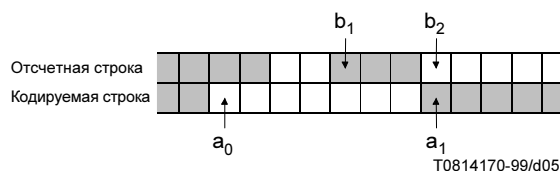


Рисунок 5/Т.4 – Пример, не соответствующий переходному режиму

b) *Вертикальный режим*

Когда применяется этот режим, позиция a_1 кодируется относительно позиции b_1 . Относительное расстояние a_1b_1 может принимать одно из семи значений $V(0)$, $V_R(1)$, $V_R(2)$, $V_R(3)$, $V_L(1)$, $V_L(2)$ и $V_L(3)$, каждое из которых представлено отдельным кодовым словом. Нижние индексы R и L указывают на то, что a_1 находится, соответственно, справа или слева от b_1 , а число в скобках указывает на значение расстояния a_1b_1 . После того, как вертикальное кодирование произошло, позиция a_0 устанавливается на a_1 (см. рисунок 6).

c) *Горизонтальный режим*

Когда применяется этот режим, обе длины серий a_0a_1 и a_1a_2 кодируются с использованием кодовых слов $H + M(a_0a_1) + M(a_1a_2)$. H – это кодовое слово метки 001, взятое из таблицы двумерного кода (таблица 4). $M(a_0a_1)$ и $M(a_1a_2)$ – это кодовые слова, которые представляют, соответственно, длину и "цвет" серий a_0a_1 и a_1a_2 . Они взяты из соответствующих таблиц одномерного кода белого или черного (таблицы 3а и 3б). После выполнения горизонтального режима кодирования позиция a_0 устанавливается на a_2 (см. рисунок 6).

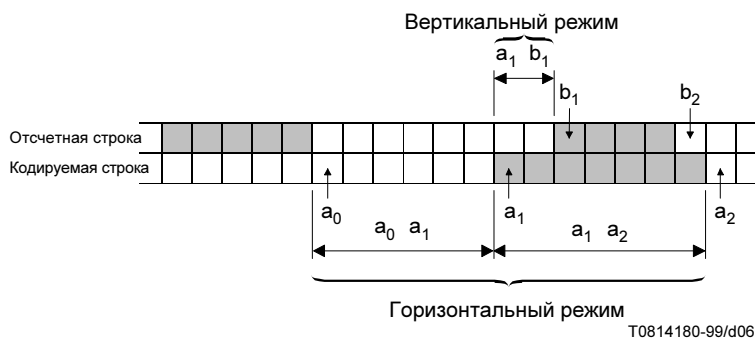
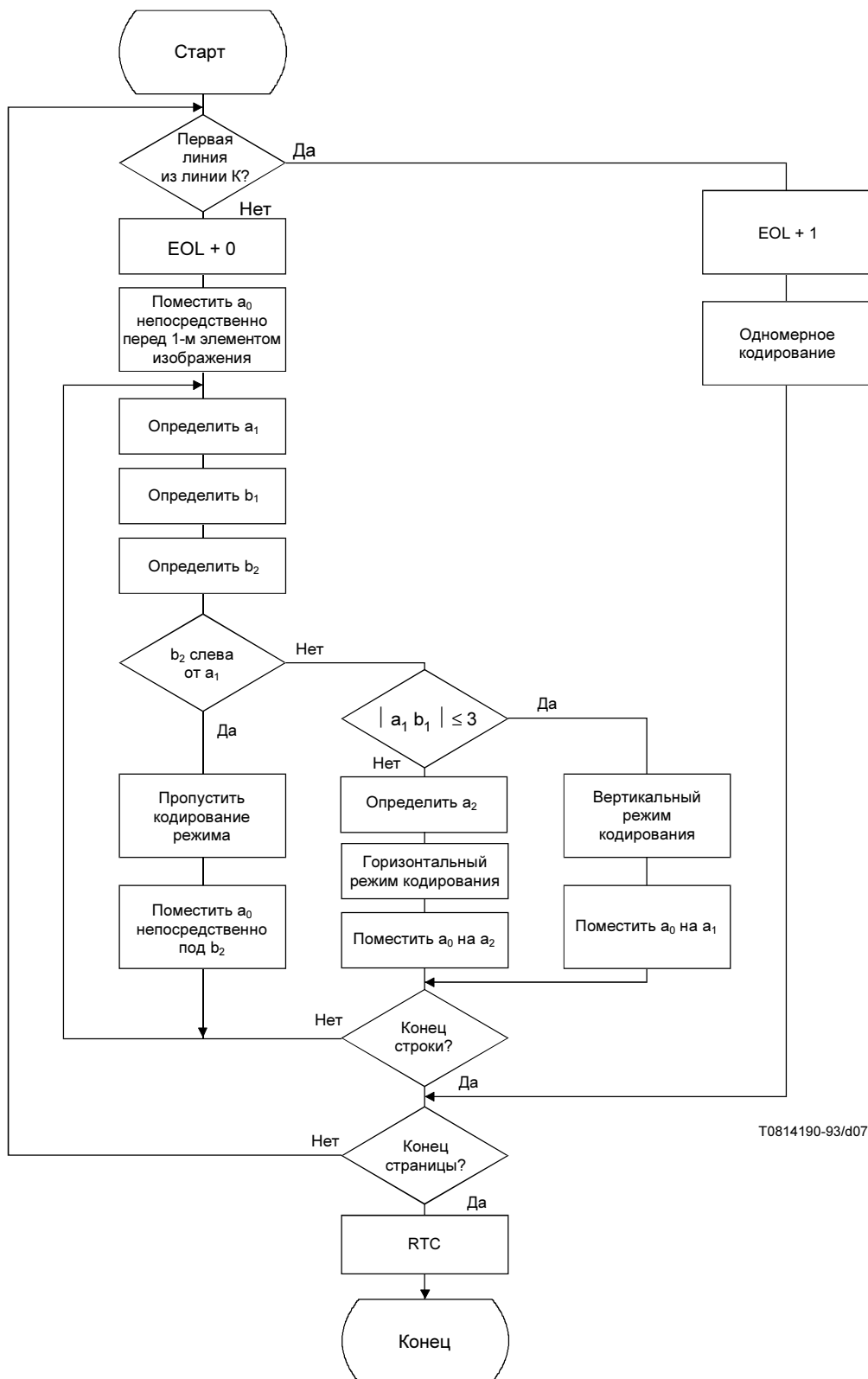


Рисунок 6/Т.4 – Вертикальный режим и горизонтальный режим

4.2.1.3.3 Процедура кодирования

Процедура кодирования определяет режим кодирования, который должен использоваться для кодирования каждого изменяющегося элемента вдоль строки кодирования. После определения одного из трех режимов кодирования в соответствии с этапами 1 или 2, указанными ниже, выбирается соответствующее кодовое слово из кодовой таблицы 5. Процедура кодирования показана в виде блок-схемы на рисунке 7.



T0814190-93/d07

Рисунок 7/Т.4 – Блок-схема двумерного кодирования

ПРИМЕЧАНИЕ. – Чтобы обеспечить совместимость, не обязательно ограничиваться применением в кодере одного переходного режима. Изменения алгоритма, не влияющие на совместимость, должны быть предметом дальнейшего изучения.

Этап 1

- i) Если определен переходный режим, то кодирование осуществляется с использованием слова 0001 (таблица 4). После такой обработки элемент изображения a'_0 , находящийся непосредственно под b_2 , рассматривается как новый начальный элемент изображения a_0 для последующего кодирования (см. рисунок 4).
- ii) Если переходный режим не обнаружен, то перейти к этапу 2.

Этап 2

- i) Определить абсолютное значение относительно расстояния a_1b_1 .
- ii) Если $|a_1b_1| \leq 3$, как показано в таблице 4, то a_1b_1 кодируется в вертикальном режиме, после чего позиция a_1 рассматривается как новый начальный элемент изображения a_0 для последующего кодирования.
- iii) Если $|a_1b_1| > 3$, как показано в таблице 4, то после кода горизонтального режима 001 кодируются, соответственно, a_0a_1 и a_1a_2 с помощью одномерного кодирования. После такой обработки позиция a_2 рассматривается как новый начальный элемент изображения a_0 для последующего кодирования.

Таблица 4/Т.4 – Таблица двухмерного кода

Режим	Кодируемые элементы		Обозначение	Кодовое слово
Pass	b_1, b_2		P	0001
Горизонтальный	a_0a_1, a_1a_2		H	001 + M(a_0a_1) + M(a_1a_2) (см. Примечание 1)
Вертикальный	a_1 непосредственно под b_1	$a_1b_1 = 0$	$V(0)$	1
	a_1 справа от b_1	$a_1b_1 = 1$	$V_R(1)$	011
		$a_1b_1 = 2$	$V_R(2)$	000011
		$a_1b_1 = 3$	$V_R(3)$	0000011
	a_1 слева от b_1	$a_1b_1 = 1$	$V_L(1)$	010
		$a_1b_1 = 2$	$V_L(2)$	000010
$a_1b_1 = 3$		$V_L(3)$	0000010	
Расширение	2-D (расширения) 1-D (расширения)			0000001xxx 000000001xxx (см. Примечание 2)
<p>ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Code M() горизонтального режима представляет кодовые слова из таблиц 2 и 3.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Предлагается рассматривать режим без сжатия как факультативное расширение схемы двухмерного кодирования для терминалов группы 3. Для битов xxx закреплены биты 111 при работе в режиме сжатия, для которого кодовая таблица приводится в таблице 5.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Требуется дальнейшее изучение для определения прочих не указанных закреплений битов xxx и их использования для любых дальнейших расширений.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ 4. – Если в строке, предназначенной для одномерного кодирования, используется предложенный режим без сжатия, то кодер не должен включаться в режим без сжатия после любого кодового слова, заканчивающегося комбинацией 000. Причина заключается в том, что любое кодовое слово, заканчивающееся комбинацией 000, вместе с последующим коммутационным кодом 000000001 создаст ошибочный код конца строки.</p>				

Таблица 5/Т.4 – Кодовые слова режима без сжатия

Код ввода в режим без сжатия	На одномернокодированной строке: 00000001111 На двумернокодированной строке: 000001111	
	Комбинация изображения	Кодовое слово
Код режима без сжатия	1	1
	01	01
	001	001
	0001	0001
	00001	00001
	00000	000001
Код выхода из режима без сжатия	0	000001Т
	00	0000001Т
	000	00000001Т
	0000	000000001Т
	00000	0000000001Т

Т означает бит признака, который сообщает цвет следующей серии (черный = 1, белый = 0).

4.2.1.3.4 Обработка первого и последнего элементов изображения в строке

а) *Обработка первого элемента изображения*

Первый начальный элемент изображения a_0 в каждой кодируемой строке условно ставится в позицию непосредственно перед первым элементом изображения и рассматривается как белый элемент изображения (см. 4.2.1.3.1).

Первая длина серии в строке a_0a_1 заменяется на $a_0a_1 - 1$. Поэтому, если первая серия является черной и должна кодироваться в горизонтальном режиме, то первое кодовое слово $M(a_0a_1)$ соответствует серии белого с нулевой длиной (см. рисунок 10, пример 5).

б) *Обработка последнего элемента изображения*

Кодирование кодируемой строки продолжается до тех пор, когда будет закодирована позиция условного изменяющегося элемента, расположенного непосредственно после последнего фактического элемента. Она может быть закодирована как a_1 или a_2 . Кроме того, если во время кодирования строки не обнаруживаются b_1 и/или b_2 , то они размещаются на условном изменяющемся месте, находящемся непосредственно после последнего фактического элемента изображения на отсчетной строке.

4.2.2 Кодовое слово строчного фазирования

К концу каждой кодированной строки добавляется кодовое слово "конец строки" (EOL) 00000000001. За кодовым словом EOL следует одиночный бит признака, который указывает на то, какое кодирование используется в следующей строке – одномерное или двумерное.

Кроме того, EOL плюс бит признака 1 будет появляться перед первой строкой данных на странице.

Формат:

EOL + 1: одномерное кодирование следующей строки.

EOL + 0: двумерное кодирование следующей строки.

4.2.3 Заполнение (Fill)

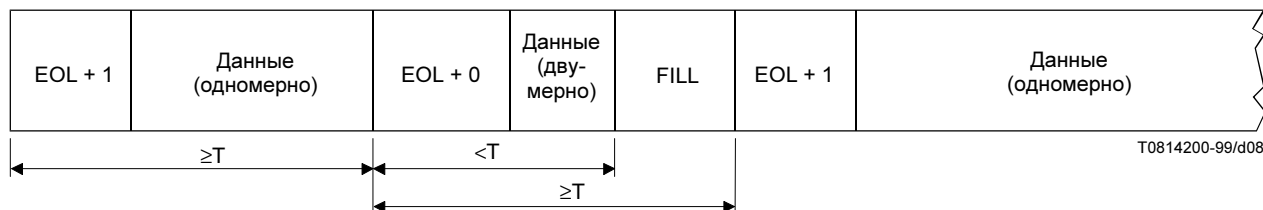
Заполнение вводится между строкой данных и сигналом строчного фазирования EOL + бит признака, но не вводится в данные. Заполнение должно добавляться для гарантии того, что время передачи сигналов данных, заполнения и EOL плюс бит признака будет не меньше минимального времени передачи полной кодированной строки развертки.

Формат: последовательность нулей с переменной длиной.

4.2.4 Возврат к управлению (RTC)

Используемый формат представляет собой шесть последовательных кодовых слов строчного фазирования, т. е. $6 \times (EOL + 1)$.

Для дальнейшего пояснения соотношения сигналов определенных здесь, приводятся рисунки 8 и 9 для случая $K = 2$. На рисунке 8 показаны несколько строк развертки данных с начала передаваемой страницы. На рисунке 9 показаны последние несколько строк страницы.



T Минимальное время передачи полной кодированной строки развертки.

Рисунок 8/Т.4 – Передача сообщения (первая часть страницы)

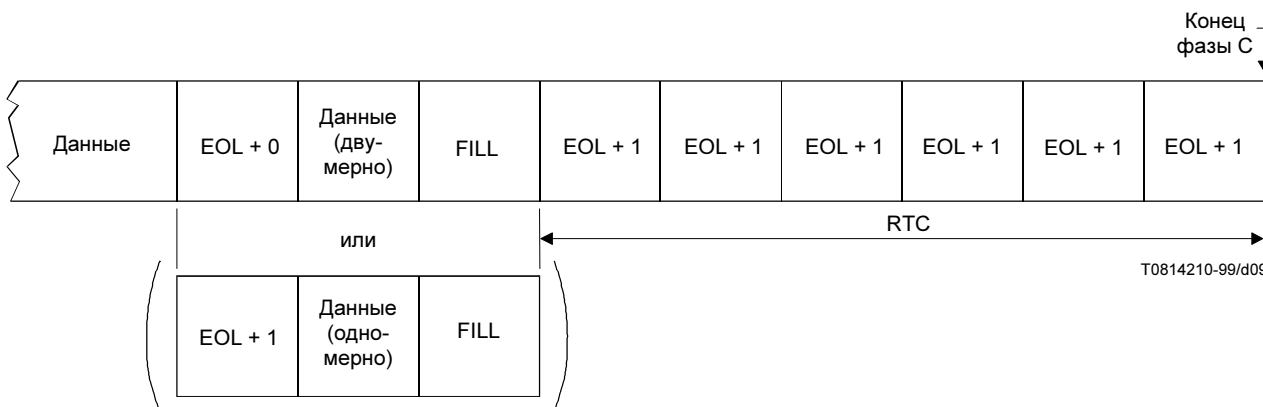


Рисунок 9/Т.4 – Передача сообщения (последняя часть страницы)

4.2.5 Примеры кодирования

На рисунке 10 показаны примеры кодирования первой части строк развертки, на рисунке 11 – примеры кодирования последней части, а на рисунке 12 – другие примеры кодирования. Обозначения P, H и V на рисунках являются, как показано в таблице 4, символами переходного, горизонтального и вертикального режимов соответственно. Элементы изображения, отмеченные черными точками, указывают изменяющиеся элементы изображения, подлежащие кодированию.

4.3 Схема расширенного двумерного кодирования

Основная схема факсимильного кодирования, определенная в 2.2/Т.6, может использоваться в факсимильных терминалах группы 3 в качестве факультативного варианта (опции). Эта схема кодирования может использоваться только в режиме с исправлением ошибок в 3.3.

4.4 Прогрессивное сжатие двухуровневого изображения

Использование факсимильными терминалами группы 3 схемы прогрессивного сжатия двухуровневого изображения, определенное в Рекомендации МСЭ-Т Т.82, должно соответствовать правилам применения, описанным в соответствующих разделах Рекомендации МСЭ-Т Т.85. Эта кодирующая схема используется только при режиме с исправлением ошибок, определенном в 3.3.

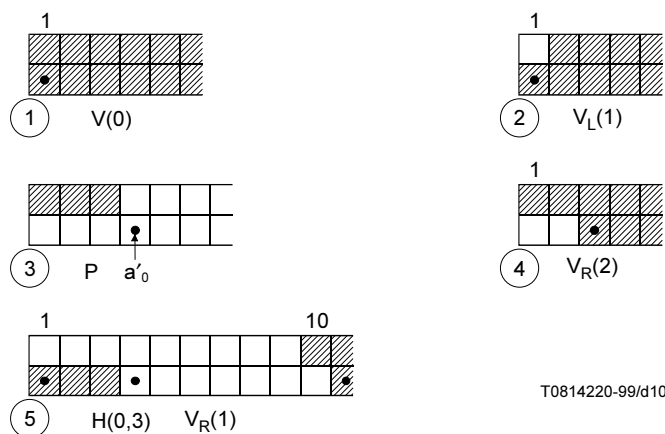


Рисунок 10/Т.4 – Примеры кодирования: Первая часть строки развертки

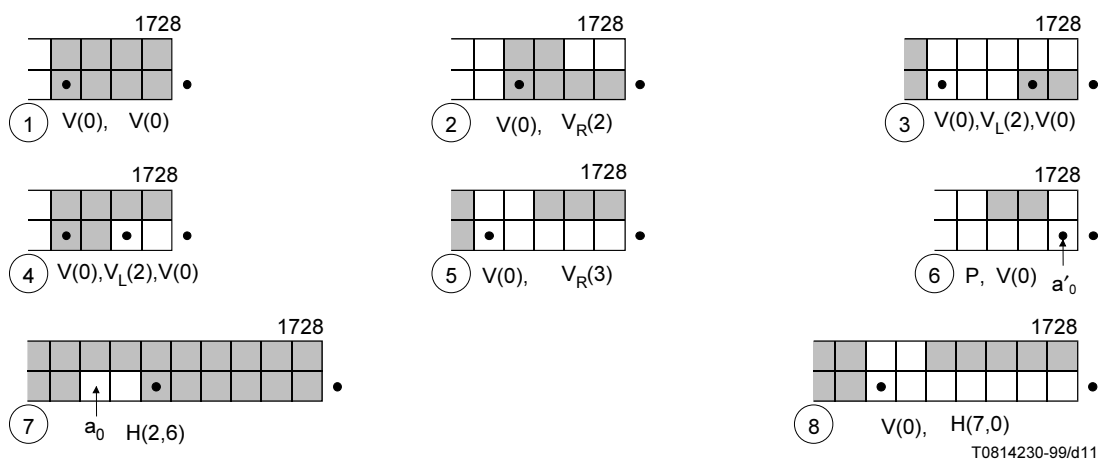


Рисунок 11/Т.4 – Примеры кодирования: Последняя часть строки развертки

4.4.1 Нормативные библиографические ссылки

- [1] ITU-T Recommendation T.82 (1993) | ISO/IEC 11544:1993, *Information technology – Coded representation of picture and audio information – Progressive bi-level image compression.*
- [2] ITU-T Recommendation T.85 (1995), *Application profile for Recommendation T.82 – Progressive bi-level image compression (JBIG coding scheme) for facsimile apparatus.*

4.4.2 Схема однопроводного последовательного кодирования

Использование схемы однопроводного последовательного кодирования, описанной в 3.31/Т.82, для факсимильных терминалов группы 3 должно соответствовать правилам применения, описанным в разделе 2/Т.85. Эта схема кодирования для факсимильных терминалов группы 3 используется факультативно.

4.4.3 Последовательное кодирование, совместимое с прогрессивным

Для дальнейшего изучения.

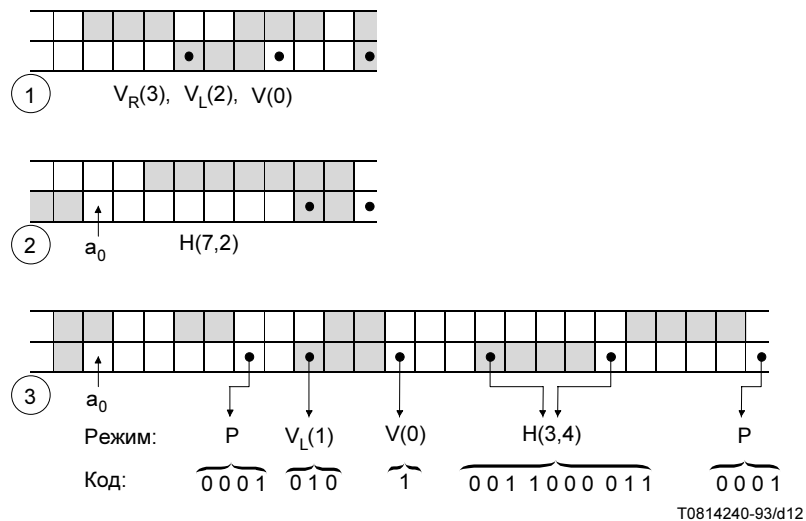


Рисунок 12/Т.4 – Примеры кодирования

4.4.4 Прогрессивное кодирование

Для дальнейшего изучения.

5 Модуляция и демодуляция

Терминалы группы 3, работающие по коммутируемой телефонной сети общего пользования, должны использовать модуляцию, скремблер, корректор и сигналы синхронизации, определенные в разделах 2, 3, 7, 8, 9 и 11/V.27 *ter* и Дополнении I/V.27 *ter*.

5.1 Используемый настроечный сигнал должен представлять собой длинную настроечную комбинацию с защитой от эха говорящего (см. 2.5.1/V.27 *ter* и таблицу 3/V.27 *ter*).

5.2 Должны использоваться скорости передачи данных 4800 бит/с и 2400 бит/с, как определено в Рекомендации МСЭ-Т V.27 *ter*.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Некоторые Администрации указали на невозможность гарантировать работу со скоростью передачи выше 2400 бит/с.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Следует отметить, что в эксплуатации находятся терминалы, использующие, кроме того, другие методы модуляции.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Если качество службы связи может успешно обеспечить работу на более высокой скорости, что возможно на арендованных каналах или коммутируемых каналах высокого качества, то терминалы группы 3 могут факультативно использовать модуляцию, скремблер, корректор и сигналы синхронизации, определенные в Рекомендации МСЭ-Т V.29 и V.17. Для МСЭ-Т V.29 это конкретно относится к разделам 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10 и 11. В таком варианте данные не должны мультиплексироваться, а скорость их передачи ограничена 9600 бит/с и 7200 бит/с. Для Рекомендации МСЭ-Т V.17 это относится конкретно к разделам 1–5. Для Рекомендации МСЭ-Т V.34 это относится конкретно к разделам 1–12, а также к Приложению С/Т.30 и Приложению F/Т.30.

ПРИМЕЧАНИЕ 4. – При использовании передачи V.17 настроечный сигнал должен содержать сигнал защиты от эха говорящего (Talker Echo Protection, TEP), определенный в 5.3/V.17.

ПРИМЕЧАНИЕ 5. – Терминалы, работающие в режиме модуляции V.34, должны использовать режим с исправлением ошибок (Error Correction Mode, ECM), определенный в Приложении А и в Приложении А/Т.30.

ПРИМЕЧАНИЕ 6. – Когда используется передача V.29, до передачи настроечной и фазировочной комбинаций может факультативно передаваться сигнал защиты от эха говорящего (TEP). Сигнал TEP должен содержать немодулированную несущую длительностью 185–200 мс, за которой следует пауза 20–25 мс. Следует отметить, что этот сигнал может вызвать трудности при совместимости с некоторыми существующими терминалами, которые еще удовлетворяют версии этой Рекомендации 1996 года или предшествующим версиям.

6 Мощность на выходе передатчика

Средняя мощность должна регулироваться от -15 дБм до 0 дБм, однако терминал должен быть сконструирован так, чтобы оператор не мог нарушить эту регулировку.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Уровни мощности в международных каналах связи должны соответствовать Рекомендации МСЭ-Т V.2.

7 Мощность на входе приемника

Приемная аппаратура должна функционировать правильно при уровне принятого сигнала в пределах от 0 дБм до -43 дБм. Регулирование чувствительности приемника не должно быть доступно оператору.

8 Реализация терминалов

Хотя указаны размеры бумаги, однако это не требует обязательной реализации физических устройств развертки с бумаги и/или печати на бумаге. Детали могут быть определены Администрациями.

Если сообщение выдается не с физического развертывающего устройства или отображается не на бумагу, то сигналы, проходящие через сетевой интерфейс, должны соответствовать тем сигналам, которые могли бы выдаваться в случае, когда были бы реализованы бумажные ввод и/или вывод.

9 Режим передачи файлов

Передача файлов является факультативным свойством группы 3, которое позволяет передавать любые файлы данных с дополнительной информацией, относящейся к передаваемому файлу (либо без такой информации), путем использования режима с исправлением ошибок, определенного в Приложении А и в Приложении А/Т.30.

Эта передача файлов определяется в Приложении В.

10 Знаковый режим

Знаковый режим является факультативным свойством группы 3, которое позволяет передавать документы со знаковым кодированием путем использования режима с исправлением ошибок, определенного в Приложении А и в Приложении А/Т.30.

Этот знаковый режим определяется в Приложении С.

11 Смешанный режим

Смешанный режим является факультативным свойством группы 3, которое позволяет передавать страницы, содержащие информацию как со знаковым кодированием, так и с факсимильным кодированием, путем использования режима с исправлением ошибок, определенного в Приложении А и в Приложении А/Т.30.

Этот смешанный режим определяется в Приложении D.

12 Варианты на 64 кбит/с

Для факсимильных терминалов группы 3 в качестве стандартизованной опции предусматривается возможность работать на скорости 64 кбит/с по цифровой сети с интеграцией служб (ЦСИС). Имеются два технических решения для этого варианта. Одно решение, основанное на протоколе группы 4, определяется в Приложении F и называется вариантом F группы 3 на 64 кбит/с (G3F). Этот вариант прямо взаимодействует с терминалами группы 4. Другое решение, основанное на протоколе ЕСМ из Т.30, определяется в Приложении С/Т.30 и называется вариантом С группы 3 на 64 кбит/с (G3C). Этот вариант прямо не взаимодействует с группой 4/G3F.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Взаимодействие между терминалами G3C и терминалами G3F/G4 может обеспечиваться с помощью многорежимных терминалов, которые используют процедуру, определенную в Приложении F/Т.90.

13 Полутоновые цветной и серый режимы

Полутоновые цветной и серый режимы являются факультативными свойствами группы 3, которые позволяют передавать цветные или полутоновые черно-белые ("серые") изображения. Эти режимы определяются в Приложении Е.

14 Режим безопасной связи

Возможность обеспечить режим безопасной связи предоставляется как стандартизованная опция. Имеются для этой опции два независимых технических решения, которые определены в Приложении G/T.30 и Приложении H/T.30.

15 Режим передачи без потерь для изображений "один бит на цвет", "с цветовой палитрой", полутоновых цветных и серых с использованием Рекомендации МСЭ-Т Т.43

Режим передачи без потерь изображений "один бит на цвет", "с цветовой палитрой", полутоновых цветных и серых является факультативным свойством группы 3. Этот режим определяется в Приложении G.

16 Содержимое со смешанным растром

Содержимое со смешанным растром – это факультативное свойство группы 3, которое позволяет совместное представление многоуровневых и двухуровневых данных на одной странице. Этот режим определяется в Приложении H.

17 Полутоновой цветной режим (sYCC)

Полутоновый цветной режим (sYCC) является факультативным свойством группы 3, которое позволяет передачу цветных или серых изображений. Этот режим определяется в Приложении I.

Приложение А

Факультативный режим с исправлением ошибок

А.1 Введение

В этом Приложении определяется формат сообщения, необходимый для передачи документов с факультативной возможностью исправления ошибок.

А.2 Определение терминов

Применяются определения терминов, содержащиеся в этой Рекомендации и в Рекомендации МСЭ-Т Т.30, если не дается явного изменения.

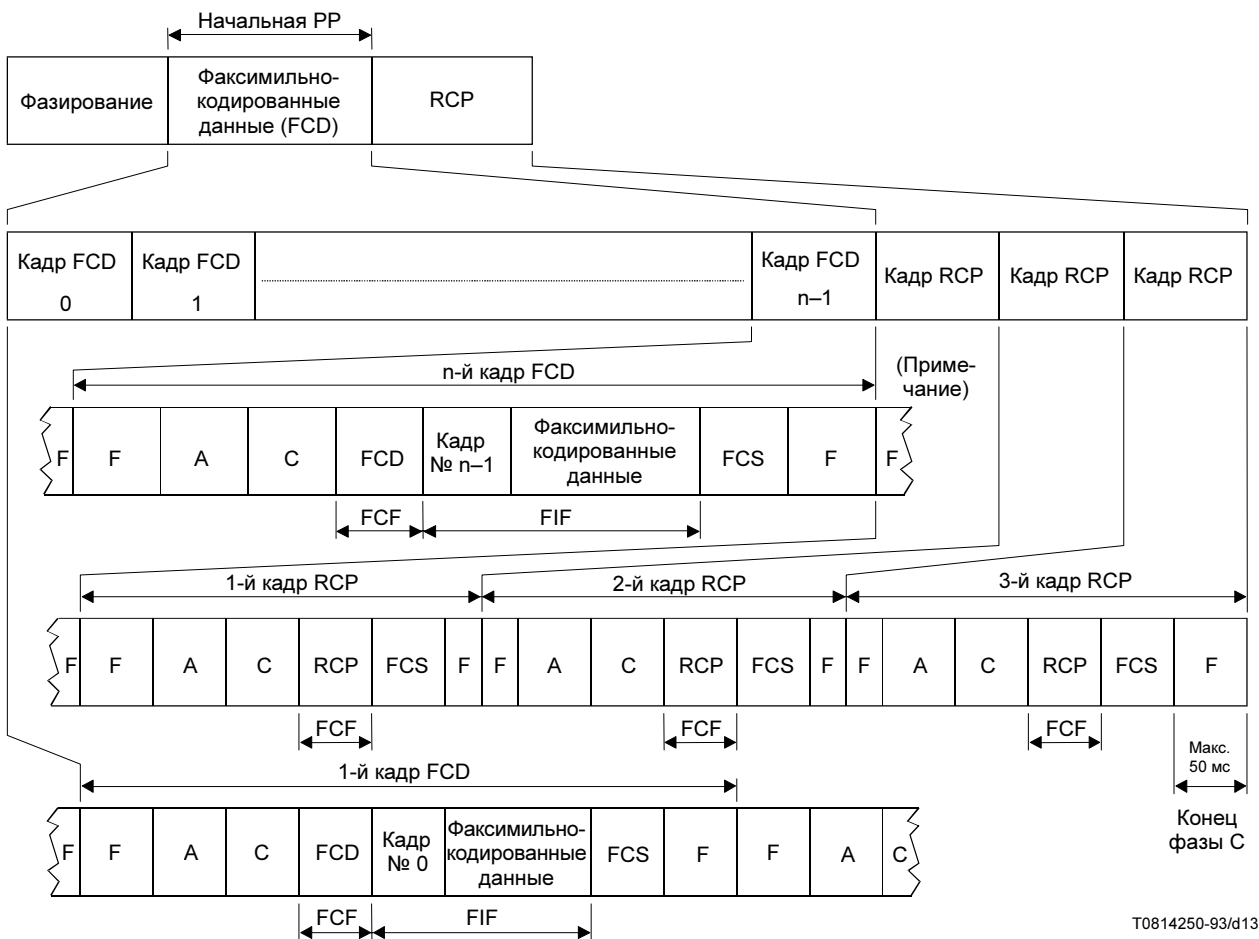
А.3 Формат сообщения

Для всех процедур передачи факсимильного сообщения с двоичным кодированием применяется структура кадра HDLC. Основная структура HDLC имеет ряд кадров, каждый из которых подразделяется на ряд полей. Она обеспечивает распознавание кадров и обнаружение ошибок.

На рисунках А.1 и А.2 даны конкретные примеры форматов, используемых при двоично-кодированной передаче. Эти примеры показывают структуру кадра "начальная частичная страница (начальная PP)" и структуру кадра "последняя PP".

В последующих описаниях полей использован порядок передачи битов от бита старшего разряда к биту младшего разряда, т. е. слева направо в напечатанных битах. Исключением из этого является номер кадра (см. А.3.6.1).

Соответствие между символами двоичной нотации и значащими состояниями сигнального кода должно быть согласно Рекомендации МСЭ-Т V.1.



T0814250-93/d13

ПРИМЕЧАНИЕ. – См. А.3.2.

Рисунок А.1/Т.4 – Структура кадров начальной частичной страницы (начальной РР)

А.3.1 Фазирование

Фазирующая последовательность должна предшествовать всей двоично-кодированной информации каждый раз, когда начинается новая передача. Это фазирование состоит из настроечной комбинации и серии комбинаций флага номинальной длительностью 200 мс с допуском + 100 мс.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Непрерывные флаги имеют два нуля, как видно из следующего примера:

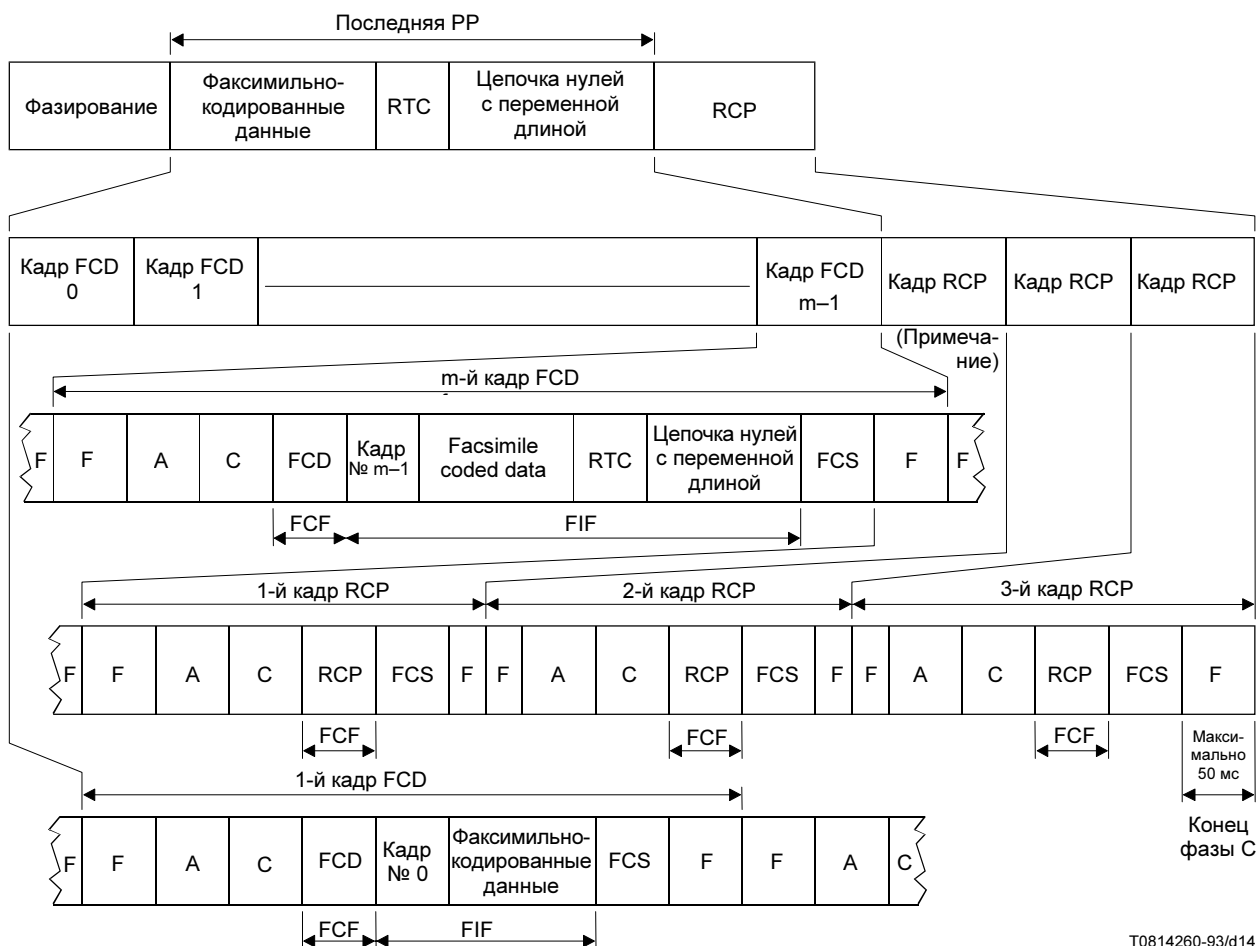
... 0111 1110 0111 1110 0111 1110 ...

А.3.2 Комбинация флага (F)

Комбинация флага HDLC из восьми битов используется для обозначения начала и конца кадра в процедуре передачи факсимильного сообщения. Комбинация флага используется также для установления фазирования битов и кадров. Для выполнения этого перед первым кадром должно использоваться фазирование, определенное в А.3.1. Последующие кадры и конец последнего кадра требуют одну комбинацию флага или более.

Формат: 0111 1110

ПРИМЕЧАНИЕ. – Начальным флагом кадрам может быть завершающий флаг предыдущего кадра.



T0814260-93/d14

ПРИМЕЧАНИЕ. – См. А.3.2.

Рисунок А.2/Т.4 – Структура кадров последней частичной страницы (последней PP)

А.3.3 Адресное поле (А)

Адресное поле HDLC из восьми битов предназначено для обеспечения идентификации конкретного(ых) терминала(ов) в многоточечной конфигурации. В случае передачи по коммутируемой телефонной сети общего пользования это поле ограничено единственным форматом.

Формат: 1111 1111

А.3.4 Поле управления (С)

Поле управления HDLC из восьми битов обеспечивает возможность кодирования команды, специфичной для процедуры передачи факсимильного сообщения.

Формат: 1100 X000

Бит X устанавливается в 0 для кадра FCD (Facsimile Coded Data, факсимильно-кодированные данные) и кадра RCP (Return to Control for Partial page, возврат к управлению для частичной страницы).

А.3.5 Факсимильное поле управления (Facsimile Control Field, FCF)

чтобы различать кадр FCD (факсимильно-кодированные данные) и кадр RCP (возврат к управлению для частичной страницы), поле FCF для процедуры внутри сообщения определяется следующим образом:

- 1) FCF для кадра FCD.
Формат: 0110 0000
- 2) FCF для кадра RCP.
Формат: 0110 0001

А.3.6 Поле факсимильной информации (Facsimile Information Field, FIF)

Поле факсимильной информации имеет длину 257 или 65 октетов (см. Примечание 1) и разделяется на две части: номер кадра и поле факсимильных данных (см. Примечание 2).

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Это не охватывает биты стаффинга, предотвращающие появление недействительных комбинаций флага.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Поле информации отсутствует в кадре RCP.

А.3.6.1 Номер кадра

Номер кадра является восьмибитовым двоичным номером. Номером кадра являются первые восемь битов в поле факсимильной информации. Бит младшего разряда передается первым.

Номер кадра в пределах 0-255 (максимальным номером является 255) используется для идентификации поле факсимильных данных (см. Приложение А/Т.30).

Кадр 0 передается первым в каждом блоке.

А.3.6.2 Поле факсимильных данных

Действительны схемы кодирования, описанные в разделе 4, со следующими замечаниями.

- 1) Длина поля факсимильных данных равна 256 или 64 октетам.
- 2) Полная кодированная строка развертки равна совокупности битов данных плюс биты EOL. При факультативной схеме двумерного кодирования, описанной в п. 4.2, полная кодированная строка развертки равна совокупности битов данных плюс биты EOL, плюс бит признака.
- 3) В конце поля факсимильных данных, если требуется, могут использоваться биты дополнения для выравнивания по границам октетов и границам кадров (см. примечания 1 и 2). Их форматом является цепочка нулей с переменной длиной.

ПРИМЕЧАНИЕ. 1 – Приемник способен принимать как биты дополнения (pad), так и биты заполнения (fill).

ПРИМЕЧАНИЕ. 2 – Длина поля факсимильных кадров, включая сигнал RTC, может быть в последнем кадре меньше 256 или 64 октетов.

А.3.7 Комбинация проверки кадра (Frame Checking Sequence, FCS)

FCS должна быть 16-битовой комбинацией (см. 5.3.7/Т.30).

А.3.8 Возврат к управлению для частичной страницы (RCP)

Конец передачи частичной страницы указывается выдачей трех последовательных кадров RCP (см. примечание).

После этих кадров RCP передатчик передает команды постсообщения в кадровом формате и на скорости передачи данных для управляющих сигналов, определенных в Приложении А/Т.30.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Комбинация флага, следующая за последним кадром RCP, должна быть короче 50 мс.

Приложение В

Факультативный режим передачи файлов

В.1 Введение

Это приложение определяет технические свойства передачи файлов для группы 3.

Передача файлов является факультативным свойством группы 3, которое позволяет передавать любые файлы данных с дополнительной информацией, относящейся к передаваемому файлу, либо без такой информации.

Содержимое самого файла данных может иметь любой тип кодирования.

Передача файлов, применяемая к терминалам группы 3, базируется на Рекомендации МСЭ-Т Т.30 и Приложении А (режим с исправлением ошибок).

Так как файлы должны передаваться надежно, в контексте Приложения С обязательно использование режима с исправлением ошибок, описанного в Приложении А и в Приложении А/Т.30.

Передача файлов с точки зрения службы определена в Рекомендации МСЭ-Т F.551, где достигнута согласованность между различными телематическими применениями (группы 3, группы 4).

В.2 Определение терминов

Применяются определения терминов, содержащиеся в настоящей Рекомендации и в Рекомендации МСЭ-Т Т.30, если не дается явного изменения.

В.3 Нормативные библиографические ссылки

В этом приложении имеются ссылки на настоящую Рекомендацию и Рекомендации МСЭ-Т Т.30, а также на другие Рекомендации МСЭ-Т и Стандарты ИСО:

- [1] ITU-T Recommendation T.50 (1992), *International Reference Alphabet (IRA) (Formerly International Alphabet No. 5 or IA5) – Information technology – 7-bit coded character set for information interchange.*
- [2] ITU-T Recommendation X.209 (1988), *Specification of basic encoding rules for Abstract Syntax Notation One (ASN.1).*
- [3] ITU-T Recommendation T.434 (1999), *Binary file transfer format for the telematic services.*
- [4] ISO 9735:1988, *Electronic data interchange for administration, commerce and transport (EDIFACT) – Application level syntax rules.*
- [5] ITU-T Recommendation F.551 (1993), *Service Recommendation for the telematic file transfer within Telefax 3, Telefax 4, Teletex services and message handling services.*
- [6] ITU-T Recommendation T.51 (1992), *Latin based coded character sets for telematic services.*
- [7] ISO/IEC 8859-1:1998, *Information technology – 8-bit single-byte coded graphic character sets – Part 1: Latin alphabet No. 1.*
- [8] ITU-T Recommendation G.726 (1990), *40, 32, 24, 16 kbit/s Adaptive Differential Pulse Code Modulation (ADPCM).*

В.4 Определение различных режимов передачи файлов

В настоящее время имеются четыре режима передачи файлов:

- основной режим передачи (Basic Transfer Mode, BTM);
- режим передачи документов (Document Transfer Mode, DTM);
- передача двоичных файлов (Binary File Transfer, BFT);
- передача сообщений EDIFACT (EDI).

Исчерпывающие разъяснения, с точки зрения службы, по использованию этих четырех различных режимов передачи файлов даны в Рекомендации МСЭ-Т F.551 [5].

В последующих версиях настоящей Рекомендации и Рекомендации МСЭ-Т T.30 могут появиться дополнительные режимы передачи файлов, не входящие в эти четыре режима.

В.4.1 основной режим передачи (BTM): Основной режим передачи дает пользователю терминала группы 3 средства для пересылки файлов любого вида (двоичные файлы, документы с форматом, характерным для текстовых процессов, массив битов и т. д.) без какой-либо дополнительной информации.

В.4.2 режим передачи документов (DTM): Режим передачи документов дает пользователю терминала группы 3 средства для пересылки файлов любого вида с дополнительной информацией, видимой для пользователя и включенной в описание файла.

Описание файла – это структурированная информация, относящаяся к файлу (например, имя файла, тип файла, метод кодирования файла и т. д.). На приемной стороне оно может либо автоматически обрабатываться, либо читаться пользователем.

Описание файла передается перед самим файлом данных и затем сцепляется с ним.

В.4.3 передача двоичных файлов (BFT): Передача двоичных файлов дает пользователю терминала группы 3 средства для пересылки файлов любого типа с дополнительной информацией, которая включается в описание файла и автоматически обрабатывается на приемной стороне.

Описание файла – это структурированный документ, который содержит информацию, относящуюся к файлу (например, имя файла, типы содержимого и т. д.). Оно рассчитано, главным образом, на автоматическую обработку на приемной стороне.

Для кодирования описания файла применяются правила кодирования, технически согласованные с правилами для FTAM (кодирование согласно Рекомендации МСЭ-Т X.209 [2]).

Описание файла передается перед самим файлом данных и затем сцепляется с ним.

Техническое описание передачи двоичных файлов содержится в Рекомендации МСЭ-Т T.434 [3], в Приложении В/Т.30, также в Добавлении VI/Т.30.

В.4.4 передача сообщений EDIFACT: Передача сообщений EDIFACT дает пользователю терминала группы 3 средства для пересылки файлов EDIFACT, закодированных по правилам ИСО 9735 [4].

В.4.5 передача голосовых данных: Режим передачи голосовых данных дает пользователю терминала группы 3 средства для передачи кодированных голосовых данных. Эта передача реализуется с помощью Основного режима передачи, описанного в В.4.1, и прикладных правил, описанных ниже, либо с помощью Передачи двоичных файлов (см. Примечание).

ПРИМЕЧАНИЕ. – Согласование и передача голосового кодирования не в основном формате может быть реализовано с помощью BFT и является предметом дальнейшего изучения. Чтобы реализовать передачу основного голосового кодирования (АДИКМ на 32 кбит/с, см. Рекомендацию МСЭ-Т G.726) в рамках режима передачи двоичных файлов по T.434, прикладной указатель должен содержать следующий идентификатор объекта (Object ID):

Короткая форма: 2.6.1.0.0.12.1.4 (из Рекомендации МСЭ-Т X.420).

Длинная форма: IPMSObjectIdentifiers{joint-iso-itu-t(2) mhs(6)ipms(1)modules(0)object-identifiers(0)version-1994(0)}

id-eit ID::={id-ipms 12}

id-eit-voice ID:={id-eit 1}

id-voice-g726-32k-adpcm ID:={id-eit-voice 4}.

Чтобы сохранить полную семантику голосового сообщения (включая имя разговора, идентификатор передатчика и возможную семантику переадресации), основное голосовое кодирование (АДИКМ на 32 кбит/с, см. Рекомендацию МСЭ-Т G.726) должно передаваться как голосовое сообщение VPIM (см. RFC 2421) в рамках режима передачи двоичных файлов по T.434. В этом случае файл должен обозначаться с помощью признака (тега) mime-media-type со значением:

Multipart/voice-message (из RFC 2421).

При передаче голосовых данных в режиме ВТМ используются следующие прикладные правила:

В качестве структуры передаваемой информации при передаче голосовых данных рекомендуется формат выходных данных АДИКМ на 32 кбит/с, описанный в Рекомендации МСЭ-Т G.726 [8]. Бит младшего разряда (LSB) при передаче данных должен выдаваться первым.

4-битовые кодовые слова при кодировании G.726 ДОЛЖНЫ пакетироваться в октеты/байты следующим образом:

Первое кодовое слово (А) размещается в четырех битах младших разрядов первого октета, причем бит младшего разряда этого кодового слова (А0 на рисунке В.1, который соответствует биту 4 для I в таблице 8/G.726) будет битом младшего разряда октета; второе кодовое слово (В) размещается в четырех битах старших разрядов первого октета, причем бит старшего разряда (MSB) этого кодового слова (В3 на рисунке В.1, который соответствует биту 1 для I в таблице 8/G.726) будет битом старшего разряда октета. Последующие пары кодовых слов должны пакетироваться таким же способом в следующих друг за другом октетах, причем первое кодовое слово каждой пары размещается в четырех битах младших разрядов октета.

Предпочтительно, чтобы выборка голоса продлевалась при молчании, так чтобы кодированное значение содержало четное число кодовых слов. Однако, если выборка голоса содержит нечетное число кодовых слов, то последнее кодовое слово должно отбрасываться.

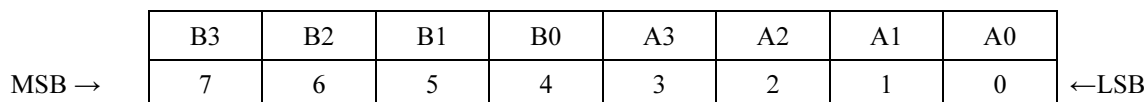


Рисунок В.1/Т.4 – Отображение АДИКМ на 32 кбит/с в октеты

Голосовые кодер и декодер должны устанавливаться в исходное состояние перед началом процесса кодирования/декодирования.

В.5 Кодирование описания файла

В.5.1 Основной режим передачи (ВТМ)

Режим ВТМ не требует передачи какой-либо дополнительной информации. Поэтому отсутствует описание файла. Передается только сам файл.

В.5.2 Режим передач документов (DTM)

Для кодирования описания файла используется набор знаков, который является первичным набором графических знаков из Рекомендации МСЭ-Т T.51 [6] плюс знак "SPACE" (ПРОБЕЛ) (который расположен в таблице на позиции 2/0).

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Этот набор точно совпадает с набором Международного алфавита № 5 (Рекомендация МСЭ-Т T.50 [1]) и левой частью набора знаков из ISO/IEC 8859-1 [7].

Кодирование описания файла, передаваемого терминалом группы 3

Детали использования перечисленных ниже различных полей описания файла см. Рекомендацию МСЭ-Т F.551 [5].

CR FF	6.1	: ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ :		
CR LF	1	: ИМЯ ФАЙЛА :		
CR LF			[имя файла]	(максимум 72 знака)
CR LF	2	: ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ :		
CR LF			[область применения]	(максимум 72 знака)
CR LF	3	: ТИП :		
CR LF			[кодирование]	(максимум 72 знака)
CR LF	4	: ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА :		
CR LF	4.1	: ТЕРМИНАЛ :		
CR LF			[терминал]	(максимум 72 знака)
CR LF	4.2	: ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА :		
CR LF			[операционная система]	(максимум 72 знака)
CR LF	4.3	: ПРОГРАММА :		
CR LF			[программа]	(максимум 72 знака)
CR LF	4.4	: НАБОР ЗНАКОВ :		
CR LF			[набор знаков терминала]	(максимум 72 знака)
CR LF	5	: ПОСЛЕДНЕЕ ИЗМЕНЕНИЕ :		
CR LF			[последнее изменение]	(максимум 72 знака)
CR LF	6	: ДЛИНА :		
CR LF			[длина файла]	(максимум 72 знака)
CR LF	7	: ДОРОЖКА :		
CR LF			[имя дорожки]	(максимум 72 знака)
CR LF	8	: ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО :		
CR LF			[зарезервировано]	(максимум 72 знака)
CR LF	9	: ФАМИЛИЯ АВТОРА :		
CR LF			[фамилия автора]	(максимум 72 знака)
CR LF	10	: ЦЕПОЧКА ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ :		
CR LF			[[комментарии пользователя]]	(8 строк, максимум 72 знака в строке)
CR LF	11	: БУДУЩАЯ ДЛИНА ФАЙЛА :		
CR LF			[будущая длина файла]	(максимум 72 знака)
CR LF	12	: СТРУКТУРА :		
CR LF			[структура]	(максимум 72 знака)
CR LF	13	: РАЗРЕШЕННЫЕ ДЕЙСТВИЯ :		
CR LF			[разрешенные действия]	(максимум 72 знака)
CR LF	14	: ПРАВОВЫЕ УСЛОВИЯ :		
CR LF			[правовые услуги]	(максимум 72 знака)
CR LF	15	: СОЗДАНИЕ :		
CR LF			[дата и время создания]	(максимум 72 знака)
CR LF	16	: ПОСЛЕДНИЙ ДОСТУП ДЛЯ ЧТЕНИЯ :		
CR LF			[последний доступ для чтения]	(максимум 72 знака)
CR LF	17	: ИДЕНТИФИКАТОР ПОСЛЕДНЕГО ЛИЦА, ВНОСИВШЕГО ИЗМЕНЕНИЯ :		
CR LF			[идентификатор последнего лица, вносившего изменения]	(максимум 72 знака)
CR LF	18	: ИДЕНТИФИКАТОР ПОСЛЕДНЕГО ЧИТАВШЕГО ЛИЦА :		
CR LF			[идентификатор последнего читавшего лица]	(максимум 72 знака)
CR LF	19	: ПОЛУЧАТЕЛЬ :		

CR LF		[получатель]	(максимум 72 знака)
CR LF	20	: ВЕРСИЯ ТЕЛЕМАТИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ ФАЙЛОВ (TFT):	
CR LF		[версия TFT]	(максимум 72 знака)
CR LF	21	: СЖАТИЕ:	
CR LF		[сжатие]	(максимум 72 знака)
CR LF			

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Когда используется только одна скобка [], этот элемент помещается на одной строке. Когда используется [[]] этот элемент может помещаться на нескольких строках.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – В последующих версиях Приложения В могут быть добавлены новые поля дополнительной информации. Работа аппаратуры не должна нарушаться при получении неизвестного поля.

ПРИМЕЧАНИЕ 4. – Описание файла должно включать по крайней мере следующую информацию:

CR LF	6.1	: ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:	
CR LF	1	: ИМЯ ФАЙЛА:	
CR LF		[имя файла]	(максимум 72 знака)
CR LF			
CR LF			

В.5.3 Передача двоичных файлов (BFT)

Структура дополнительной информации, которую следует передавать, описана в Рекомендации МСЭ-Т Т.434 [3].

В.5.4 Передача сообщений EDIFACT

Для передачи файлов EDIFACT не требуется описания файла.

Структура информации, которую следует передавать, описана в спецификации ISO 9735 [4].

В.6 Формат сообщения – Структура блока

Структура блока данных, передаваемого в режиме с исправлением ошибок, совпадает со структурой передаваемых факсимильно-кодированных данных Т.4 (описанной в Приложении А), за исключением последнего блока (см. ниже).

Последовательность октетов передается, начиная с бита младшего разряда из первого октета.

Обычно передающий терминал указывает размер кадра с помощью содержимого кадра DCS (см. таблицу 2/Т.30). Применимы следующие значения размера кадра: 256 или 64 октета.

В конце передачи файла передающий терминал может выдать блок, размер которого меньше 256 кадров. Такой блок называется коротким блоком.

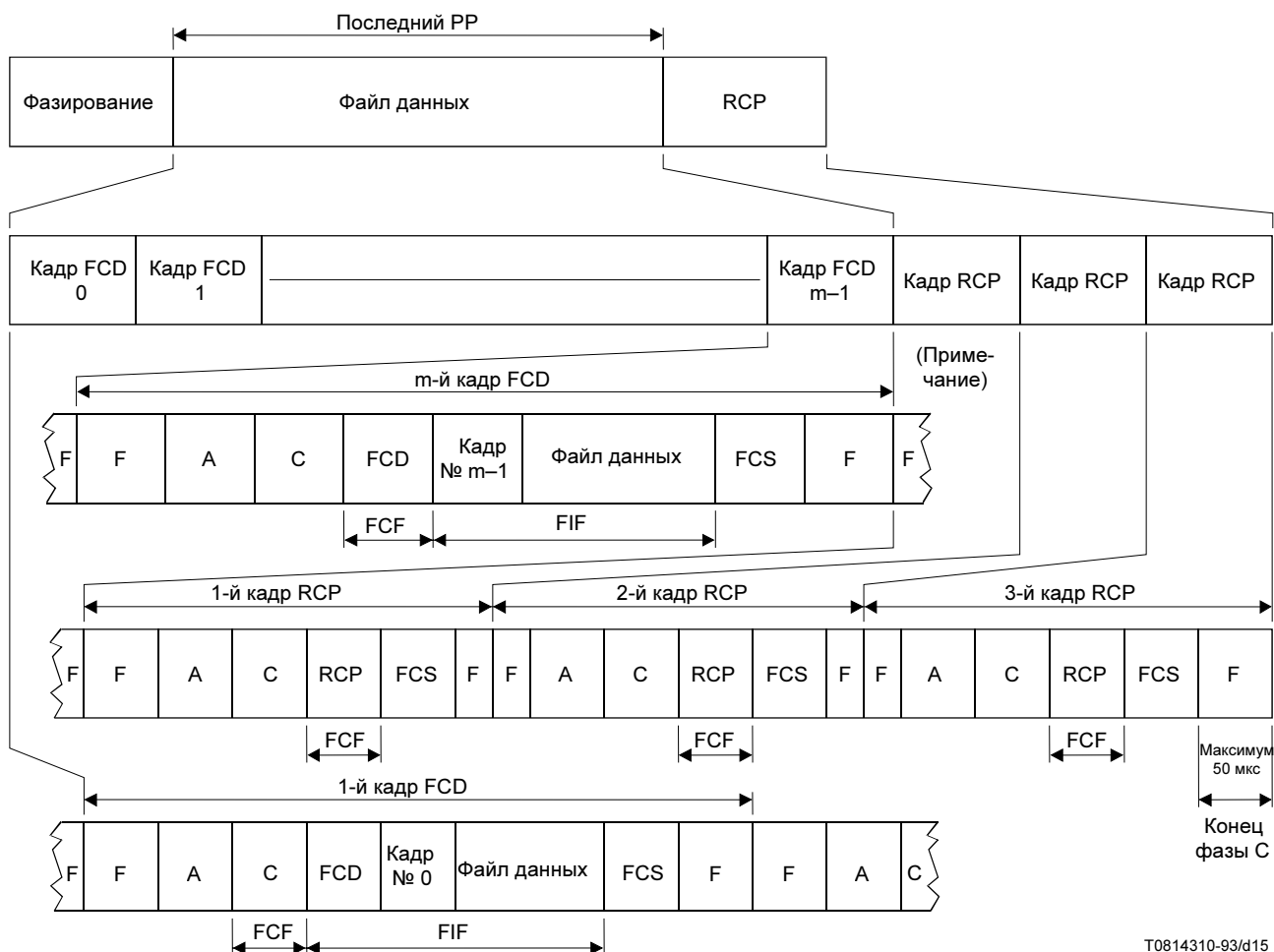
Этот короткий блок может иметь последний кадр, содержащий менее 256 или 64 октетов.

В коде Т.4 имеется "конец страницы" (кодированное слово RTC), который даст возможность определить биты дополнения, вводимые в конце последнего кадра последнего блока, чтобы добиться согласования с границей октета или с предельной длиной кадра (см. А.3.6.2).

Такое общее кодированное слово "конец страницы" не может существовать для передачи файлов из-за разнообразия файлов, поэтому последний кадр короткого блока не должен содержать битов дополнения.

Следовательно, передатчик должен иметь возможность выдавать последний кадр с длиной менее 256 или 64 октетов.

На рисунке В.2 показана структура короткого блока.



ПРИМЕЧАНИЕ. – См. А.3.2.

Рисунок В.2/Т.4 – Структура кадров последнего блока

В.7 Протокольные аспекты

В.7.1 Сокращения

В этом приложении используются следующие сокращения из Рекомендации МСЭ-Т Т.30:

DCS Цифровой сигнал команды (Digital Command Signal)

DIS Цифровой сигнал идентификации (Digital Identification Signal)

DTC Цифровая команда передачи (Digital Transmit Command)

PPS-EOM Сигнал частичной страницы – Конец сообщения (Partial Page Signal-End Of Message)

PPS-EOP Сигнал частичной страницы – Конец процедуры (Partial Page Signal-End Of Procedure)

PPS-MPS Сигнал частичной страницы – Многостраничный сигнал (Partial Page Signal-Multi Page Signal)

PPS-NULL Сигнал границы частичной страницы (Partial page boundary signal)

В.7.2 Фаза В по Рекомендации МСЭ-Т Т.30 (Процедура предсообщения)

Терминал группы 3 согласует режим передачи файлов из вышеупомянутых режимов (BTM, DTM, BFT, EDIFACT) с помощью обычных кадров DIS/DTC/DCS протокола Т.30.

Поле факсимильной информации в кадрах DIS/DTC/DCS содержит специальные биты для указания режимов передачи файлов, см. распределение битов в таблице 2/Т.30.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Использование файла Информация факсимильной службы (Facsimile Service Info, FSI) требует дальнейшего изучения.

В.7.3 Специальные прикладные правила протокола Т.30

Этот подраздел не применим к передаче двоичных файлов. Детали конкретных прикладных правил протокола Т.30 для ВFT см. в Приложении В/Т.30 и Добавлении VI/Т.30.

Существуют конкретные прикладные правила протокола Т.30 для команд постсообщения из Т.30 при передаче файла:

- Команды постсообщения (PPS-PRI-Q) процедурного прерывания не должны использоваться.
- Если файлы должны быть полностью переданы, то не разрешается использование сигналов EOR-Q. Если передатчик принимает сигнал PPR четыре раза, то модем должен снизить скорость (используя команду CTC), либо терминал группы 3 должен переключиться в фазу E (передача DCN и освобождение вызова). В случае неудачи файл должен вновь передаваться полностью.

Другие команды постсообщения большей частью имеют свое обычное назначение, как это описано в Приложении А/Т.30 (режим с исправлением ошибок):

- Команды PPS-NUL обычно используются для разделения промежуточных блоков режима с исправлением ошибок.
- Команды PPS-MPS (указатели границы страницы) используются вместо команд PPS-NUL в конце промежуточных файлов, если несколько файлов должны быть переданы в одном и том же сеансе связи.
- Команда PPS-EOP посылается в конце последнего блока последнего передаваемого файла.
- Команды PPS-EOM посылаются в конце промежуточных файлов, если несколько файлов должны быть переданы в одном и том же сеансе связи и желательно изменение режима связи.

Приложение С

Факультативный знаковый режим

С.1 Введение

Это приложение определяет технические свойства знакового режима для группы 3.

Знаковый режим является факультативным свойством группы 3, которое позволяет передавать документы с кодированными знаками при помощи протокола Т.30.

Знаковый режим базируется на Рекомендации МСЭ-Т Т.30 и Приложении А (режим с исправлением ошибок).

Так как документы с кодированными знаками должны передаваться надежно, в контексте этого Приложения обязательно использование режима с исправлением ошибок, описанного в Приложении А и Приложении А/Т.30.

С.2 Определения терминов

Применяются определения терминов, содержащиеся в настоящей Рекомендации и в Рекомендации МСЭ-Т Т.30, если не дается явного изменения.

С.3 Нормативные библиографические ссылки

В этом Приложении имеются ссылки на настоящую Рекомендацию и Рекомендацию МСЭ-Т Т.30, а также на другие Рекомендации МСЭ-Т и Стандарты ИСО:

- ITU-T Recommendation T.51 (1992), *Latin based coded character sets for telematic services*.
- ISO/IEC 8859-1:1998, *Information technology – 8-bit single-byte coded graphic character sets – Part 1: Latin alphabet No. 1*.

С.4 Набор графических знаков – Репертуар и кодирование

С.4.1 Репертуар графических знаков

Репертуаром знаков, который представляет и описывает графические знаки, разрешенные для знакового режима, является репертуар из ISO/IEC 8859-1 с добавлением репертуара знаков, рисующих прямоугольник, который является поднабором зарегистрированного в МСЭ-Т набора ISO 72.

В знаковом режиме терминалов группы 3 исключаются следующие знаковые позиции: 4/4...4/11, 4/13...4/15, 5/11...5/14, 6/0...6/13, 7/0...7/15.

Терминал группы 3, обеспечивая знаковый режим, не должен передавать графические знаки, отсутствующие в репертуаре ISO/IEC 8859-1 или в репертуаре знаков, рисующих прямоугольник.

Применение других графических знаков (например, национальных графических знаков) требует дальнейшего изучения.

С.4.2 Кодирование графических знаков

Кодирование графических знаков не соответствует кодовой таблице, приведенной в ISO/IEC 8859-1. Оно должно соответствовать правилам кодирования из Рекомендации МСЭ-Т Т.51.

Графические знаки кодируются в виде байтов (8-битовая среда в Рекомендации МСЭ-Т Т.51).

Левая часть таблицы (байты 0/0...7/15) закрепляется в виде первичного набора из Рекомендации МСЭ-Т Т.51 (см. рисунок 1/Т.51). Это является **безусловным (по умолчанию)**, по этому последовательности для обозначения и вызова, определенные в Рекомендации МСЭ-Т Т.51, не должны использоваться перед передачей этих знаков.

Знак "ПРОБЕЛ" кодируется как "2/0".

Правая часть таблицы (байты 8/0...15/15) закрепляется в виде дополнительного набора из Рекомендации МСЭ-Т Т.51 (см рисунок 2/Т.51). Это закрепление является **безусловным**, поэтому последовательности для обозначения и вызова, определенные в Рекомендации Т.51, не должны использоваться перед передачей этих знаков.

Некоторые графические знаки, представленные в ISO/IEC 8859-1, требуют для кодирования два байта 8-битовой кодовой таблицы, определенной выше. Например, диакритические знаки требуют двух байтов: диакритический символ, за которым следует основной знак.

Для использования знака, рисующего прямоугольник, требуется одиночная функция переключения SS2 перед 8-битовым кодом самого знака. Следовательно, каждый знак, рисующий прямоугольник, требует два октета для передачи: функция управления SS2, за которой следует код знака.

SS2 – это функция "единичное переключения два", описанная в Рекомендации МСЭ-Т Т.51. Она кодируется как "1/9".

Таким образом, согласно правилам Т.51, репертуар знаков, Рисующих прямоугольники, является набором графических знаков G2.

Этот репертуар закреплен в качестве G2 безусловно, поэтому последовательность для обозначения, Определенная в Рекомендации МСЭ-Т Т.51, не должна использоваться.

С.4.3 Переход на резерв, когда не реализован графический знак из репертуара ISO/IEC 8859-1

Когда знак из репертуара ISO/IEC 8859-1 или из репертуара знаков, рисующих прямоугольник, получен терминалом группы 3, в котором этот знак не реализован, необходимо использовать свойство перехода на резерв, чтобы прием документа мог продолжаться.

Свойство перехода на резерв может быть следующим:

- получив нереализованный диакритический знак, приемник воспринимает его как основной знак и отбрасывает диакритический символ;
- получив нереализованный основной знак, приемник воспринимает его как другой основной знак.

С.5 Формат страницы

Знаково-кодированные страницы имеют фиксированный формат:

- Основной вертикальный формат с **55 строками по 77 знаков**.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – 55 строк на странице позволяют печатать текст, принятый с 6 LPI (Lines Per Inch, строк в дюйме).

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – 55 строк – это максимальная длина страницы. Допускаются более короткие страницы.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Другие форматы страницы требуют дальнейшего изучения.

С.6 Функции управления

Функции управления действуют при форматировании документа (при переходе к следующей строке и т. п.) и позволяют включать или включать атрибуты знаков.

Некоторые функции управления представляются отдельным байтом; некоторые другие (имеющие параметры) представляются последовательностью, которая начинается с CSI (9/11).

Если принимающий терминал получит функцию управления, которую он не может выполнить, то он должен просто проигнорировать ее и продолжать нормально работать.

Если принимающий терминал получит функцию управления, которую он может выполнить, но с параметрами, не известными для него, то он должен тоже просто игнорировать этот запрос.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Передатчик несет ответственность за обеспечение правильности передаваемого формата. Если передающим терминалом выдан неправильный формат, то он не обязательно будет отбрасываться принимающим терминалом, но результат приема не может быть предсказан.

С.6.1 Однобайтовые функции управления, применяемые в знаковом режиме

В знаковом режиме применяются следующие однобайтовые функции управления (кодируемые с помощью одного байта):

LF: Перевод строки:	0/10
FF: Перевод формата:	0/12
CR: Возврат каретки:	0/13
HT: Горизонтальная табуляция:	0/9
SS2: Единичное переключение два:	1/9
CSI: Функция ввода последовательности управления:	9/11

Авторегистровые последовательности (начинающиеся управляющим знаком "ESC") не должны выдаваться терминалом группы 3.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Другие однобайтовые функции управления требуют дальнейшего изучения.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Кодовые значения LF, FF, CR, SS2 и CSI соответствуют Рекомендации МСЭ-Т Т.51.

С.6.2 Функции управления с параметрами, применяемые в знаковом режиме

В знаковом режиме реализуются некоторые функции управления с параметрами, которые далее описываются в этом приложении.

Функции управления с параметрами содержат последовательности управления, которые начинаются с функции ввода последовательности управления (CSI), за которой следует один или несколько байтов.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Правила кодирования функций управления в настоящем приложении соответствуют Рекомендации МСЭ-Т Т.51.

С.6.3 Функции управления для спецификаторов формата

С.6.3.1 Инициатор страницы

"Инициатор страницы" должен использоваться в начале каждой страницы.

Кодирование: CR FF (0/13 0/12)

С.6.3.2 Конец строки

"Конец строки" должен использоваться в конце каждой строки, кроме последней строки последнего знаково-кодированной страницы.

Кодирование: CR LF (0/13 0/10)

ПРИМЕЧАНИЕ. – "Конец строки" позволяет передавать строки, имеющие менее 77 знаков.

С.6.3.3 Конец последней знаково-кодированной страницы

"Конец последней знаково-кодированной страницы" должен использоваться в конце последней знаково-кодированной страницы.

Кодирование: CR FF (0/13 0/12)

С.6.3.4 Горизонтальная табуляция

"Горизонтальная табуляция" сдвигает активную позицию к следующему стопу (останову) горизонтальной табуляции. Стопы горизонтальной табуляции определяются в виде фиксированных шагов по 5 знаков; первый сто бывает на пятом знаке строки.

С.6.4 Функции управления для атрибутов знаков

Атрибуты знаков позволяют изменять способ выделения знаков.

Графическое выделение выбирается с помощью функции управления SGR.

Кодирование: CSI 3/X 6/13 (9/11 3/X 6/13),

где X зависит от атрибута (см. таблицу С.1).

Действие начинается немедленно после получения функции, а отменяется новой функцией SGR или инициатором страницы.

Атрибуты знаков не согласуются. Если они не реализованы на приемной стороне, то необходимо использовать свойство перехода на резерв (атрибут игнорируется).

Таблица С.1/Т.4

Атрибут знака	Кодирование	Доступность
Безусловное (по умолчанию) выделение	CSI 3/0 6/13	Факультативна
Жирный (повышенная интенсивность)	CSI 3/1 6/13	Факультативна
Курсив	CSI 3/3 6/13	Факультативна
Знак с одним подчеркиванием	CSI 3/4 6/13	Факультативна

С.7 Формат сообщения – Структура блоков

Структура блока данных, передаваемого в знаковом режиме, совпадает со структурой при передаче факсимильных данных Т.4 (описанной в Приложении А), за исключением последнего блока (см. ниже).

Последовательность октетов передается, начиная с бита младшего разряда из первого октета.

Обычно передающий терминал указывает размер кадра с помощью содержимого кадра DCS (см. таблицу 2/Т.30). Применимы следующие значения размера кадра: 256 или 64.

В конце передачи страницы передающий терминал может послать блок, размер которого меньше 256 кадров. Такой блок называется коротким блоком.

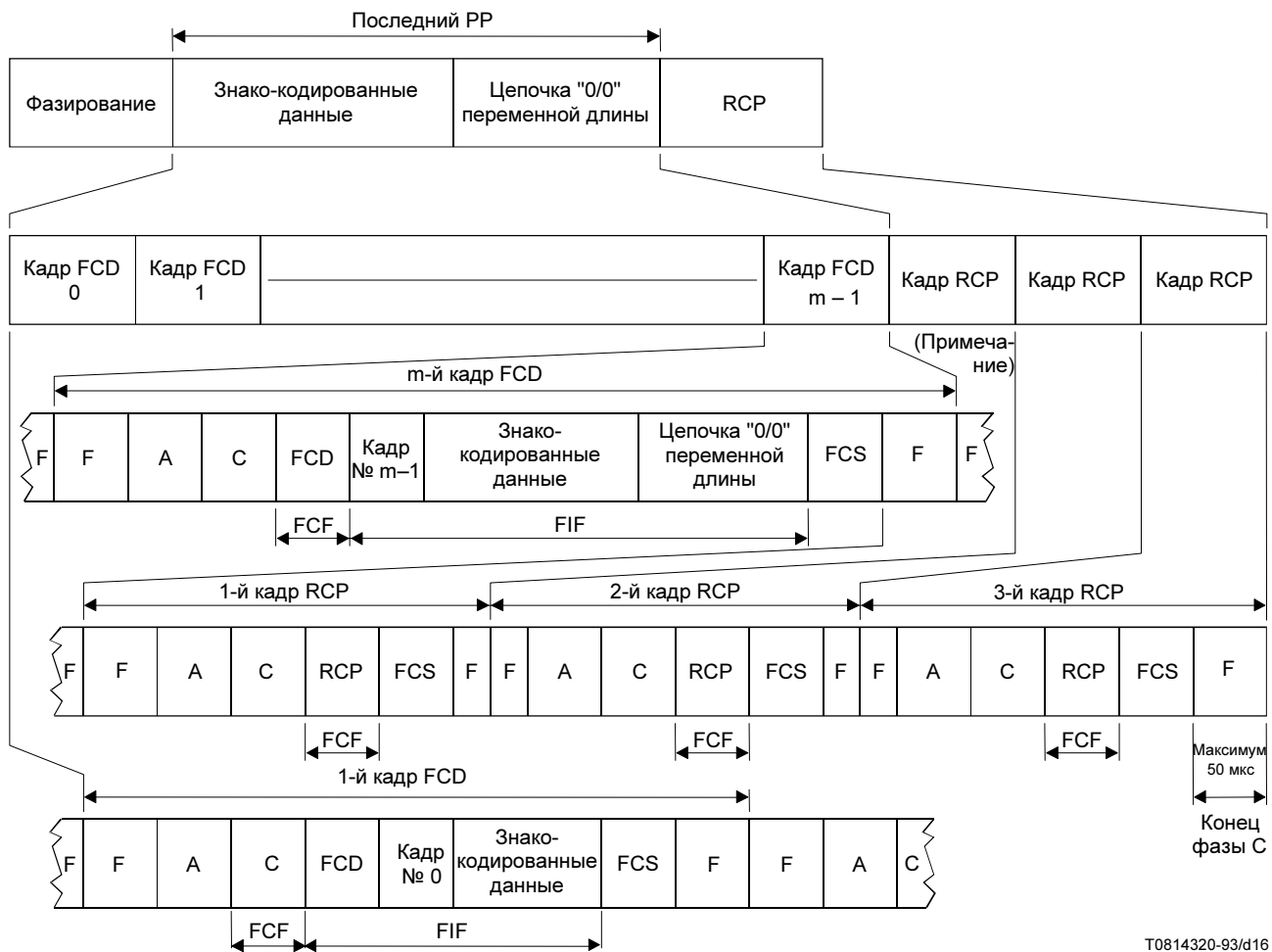
Этот короткий блок может иметь последний кадр, содержащий менее 256 (или 64) октетов. Внутри этого последнего кадра могут использоваться байты дополнения для выравнивания по границе кадра.

Формат: последовательность переменной длины из октетов "0/0".

Эта байты дополнения вводятся между последним "концом строки" документа и концом кадра (тот же принцип, что и для данных Т.4, где биты дополнения могут вводиться после кода RTC).

Приемник должен быть способен принимать байты дополнения и отбрасывать их.

На рисунке С.1 показана структура короткого блока.



ПРИМЕЧАНИЕ. – См. А.3.2.

Рисунок С.1/Т.4 – Структура кадров последнего блока

С.8 Протокольные аспекты

С.8.1 Сокращения

В этом приложении используются следующие сокращения из Рекомендации МСЭ-Т Т.30:

DCS	Цифровой сигнал команды
DIS	Цифровой сигнал идентификации
DTC	Цифровая команда передачи
EOR	Конец повторной передачи (End Of Retransmission)
PPS-EOM	Сигнал частичной страницы – Конец сообщения
PPS-EOP	Сигнал частичной страницы – Конец процедуры
PPS-MPS	Сигнал частичной страницы – Многостраничный сигнал
PPS-NULL	Сигнал границы частичной страницы

С.8.2 Фаза В по Рекомендации МСЭ-Т Т.30 (Процедура предсообщения)

Терминал группы 3 выполняет согласование знакового режима при помощи обычных кадров DIS/DTC/DCS протокола Т.30.

После факсимильной информации в кадрах DIS/DTC/DCS содержит специальные биты для указания знакового режима. См. распределение битов в таблице 2/Т.30.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Использование управляющего документа для доступа к усовершенствованной факсимильной службе требует дальнейшего изучения.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Будущий механизм согласования требует дальнейшего изучения.

С.8.3 Конец документа, начало страницы, конец блока

Команды постсообщения имеют свои обычные назначения, описанные в Приложении А/Т.30 (режим с исправлением ошибок):

- Команда PPS-NULL обычно используется для разделения промежуточных блоков режима с исправлением ошибок.
- Команда PPS-MPS передается в конце каждой страницы.
- Кроме того, в начале каждой страницы имеется "инициатор страницы" (см. С.6.3.1).
- Команда PPS-EOP передается в конце последнего блока знаково-кодированного документа, если не должен передаваться следующий документ.
- Команда PPS-EOM передается в конце промежуточного знаково-кодированного документа, когда в одном сеансе связи должны быть переданы несколько документов.

Использование команды "конец повторной передачи" (EOR), определенной в А.4.3/Т.30, не разрешается в знаковом режиме. Если после третьей передачи ошибочных кадров все кадры приняты неправильно, то передатчик должен использовать команду "продолжение исправления" (СТС) (см. А.4.1/Т.30).

С.9 Процесс воспроизведения

Предполагается, что кодированные знаки отображаются слева направо.

Позицией первой строки знаков на факсимильной странице является 105-й пел на 131-й строке разверти (при 3,85 строки/мм).

Размер знакоместа равен 20 пелов в ширину и 16 строк в высоту (при 3,85 строки/мм). Он остается постоянным на всей странице. Так как промежуток между знакоместами не предусмотрен, то в реализациях следует обеспечивать, чтобы при отображении знаков они отделялись друг от друга.

Приложение D

Факультативный смешанный режим

D.1 Введение

Это приложение определяет технические свойства факультативного смешанного режима (Mixed Mode, MM) для факсимильных терминалов группы 3.

MM позволяет пересылать страницы, содержащие как знаково-кодированную, так и факсимильно-кодированную информацию, между совместимыми терминалами. При смешанном режиме обязательно использование стандартизованного режима с исправлением ошибок, определенного в Приложении A и в Приложении A/T.30.

При MM страница делится на слои, расположенные горизонтально вдоль всей страницы; каждый слой содержит либо факсимильно-кодированную, либо знаково-кодированную информацию, но не обе.

Содержимое поля информации идентифицируется с помощью факсимильного поля управления (см. D.3). Первый слой может иметь как факсимильное, так и знаковое кодирование. Последующие слои имеют поочередно знаковое или факсимильное кодирование.

D.2 Определения терминов

Применяются определения терминов, содержащиеся в настоящей Рекомендации и в Рекомендации МСЭ-Т Т.30, если в этом приложении не дается явного изменения.

D.3 Факсимильное поле управления (FCF)

В процедуре "внутри-сообщения" применяются следующие FCF с целью различения кадров "факсимильно-кодированные данные" (FCD), "возврат к управлению для частичной страницы" (RCP) и "знаково-кодированные данные" (CCD):

- 1) FCF для кадра FCD
0110 0000
- 2) FCF для кадра RCP
0110 0001
- 3) FCF для кадра CCD
0110 0010

ПРИМЕЧАНИЕ. – Код FCF 0110 0100 зарезервирован для будущего использования.

D.4 Нумерация кадров

Кадры в каждой частичной странице нумеруются последовательно от 0 до максимально 255 независимо от содержимого частичной страницы (кадры FCD и/или CCD).

На рисунке D.1 показан один пример с кадрами FCD и CCD в частичной странице.

Длина поля факсимильно-кодированных данных и длина поля знаково-кодированных данных могут быть меньше 256 или 64 октетов в конце каждого слоя.

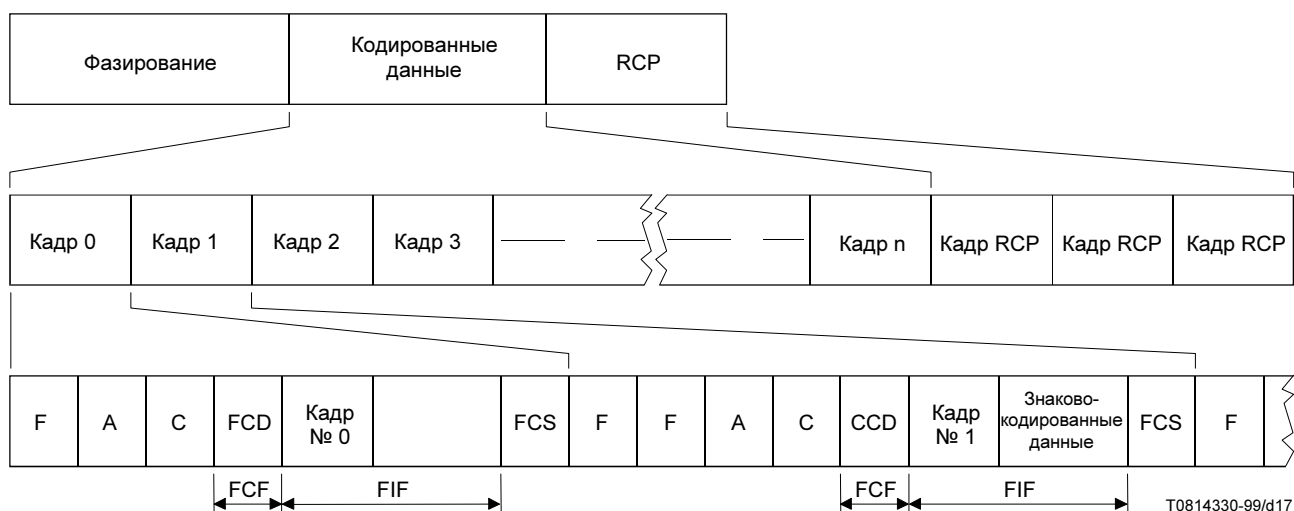


Рисунок D.1/Т.4 – Структура кадров начальной частичной страницы

D.5 Поле факсимильных данных

Применяются требования пункта А.3.6.2.

"Код окончания факсимильного слоя" (FSTC) определяется как шесть раз "EOL + 1". FSTC используется в конце каждого факсимильного слоя.

В случае кодирования по Т.6 перед FSTC помещается EOFB. После FSTC могут вводиться биты дополнения. Хотя эта последовательность битов такая же, как в RTC, эта последовательность битов должна восприниматься в случае смешанного режима как код окончания факсимильного слоя.

D.6 Поле знаково-кодированных данных

Поле знаково-кодированных данных может содержать до 256 октетов.

Функция управления "конец знаково-кодированного слоя" (кодируемая как CR FF) должна использоваться в конце каждого знакового слоя.

D.7 Набор графических знаков

Набор графических знаков, применяемый в смешанном режиме, определен в С.4.

D.8 Формат страницы

D.8.1 Факсимильно-кодированные слои

Факсимильно-кодированные слои должны передаваться в виде целого числа групп по 16 строк развертки.

D.8.2 Знаково-кодированные слои

Каждая знаково-кодированная строка эквивалентна 16 строкам развертки (при стандартной разрешающей способности).

Ширина каждого кодированного знака эквивалентна 20 элементам изображения (при стандартной разрешающей способности).

Для того, чтобы гарантировать возможность печати на странице А4, следует передавать не более 77 знаков в строке.

Если первый слой на странице является знаково-кодированным, то первые шесть строк знаков могут быть не воспроизведены. Поэтому рекомендуется, чтобы передатчик передавал 6 комбинаций CR LF перед началом информации.

D.8.3 Длина страницы

Для того, чтобы гарантировать возможность воспроизведения текста на странице А4, общая длина каждой страницы не должна превышать 1024 строк развертки (при стандартной разрешающей способности). Это означает, что максимальная длина знаково-кодированного слоя не должна превышать 64 знаковых строк.

D.9 Функции управления

Функции управления, применяемые в простом ММ, определены в С.6. "Инициатор страницы" используется только в случае, когда первый слой на странице является знаково-кодированным. Функция "конец знаково-кодированного слоя" должна использоваться в конце каждого знаково-кодированного слоя.

Не существует специальной функции для указания на конец последней знаково-кодированной страницы. В конце последнего знаково-кодированного слоя используется функция "Конец знаково-кодированного слоя", как и для предыдущих знаковых слоев.

D.10 Конец повторной передачи (EOR)

Использование команды "конец повторной передачи" (EOR), определенной в А.4.3/Т.30, не разрешается в смешанном режиме. Если после третьей передачи ошибочных кадров все кадры приняты неправильно, то передатчик должен использовать команду "продолжение исправления" (СТС) (см. А.4.1/Т.30).

Приложение Е

Факультативный полутоновой цветной режим

Е.1 Введение

Это приложение определяет технические свойства факсимильного режима группы 3 для передачи полутоновых цветных и серых (с оттенками серого цвета) изображений. Режим полутонового и цветного изображения является факультативным свойством факсимильной службы группы 3, который позволяет передавать серые или цветные изображения.

Метод кодирования изображения основан на Рекомендации МСЭ-Т Т.81 (JPEG) (Цифровое сжатие и кодирование полутоновых неподвижных изображений) и Рекомендации МСЭ-Т Т.42, которая определяет представление цветового пространства.

Метод передачи изображения, применимый к факсимильной службе группы 3, является подмножеством Рекомендации МСЭ-Т Т.81 и согласуется с этой Рекомендацией.

Описание цветовых компонентов и колориметрии для цветовых данных включено в Рекомендации МСЭ-Т Т.42.

Это приложение вместе с Приложением Е/Т.30 дает спецификацию протокола связи и кодирования для передачи полутоновых цветных и серых изображений посредством факсимильной службы группы 3.

Е.2 Определения терминов

Применяются определения терминов, содержащиеся в Рекомендации МСЭ-Т Т.4, Т.30, Т.81 и Т.42, если не дано явного изменения.

Е.2.1 CIE LAB; пространство 1976 (L* a* b*): Цветовое пространство, определенное CIE (Commission internationale de l'éclairage, Международной комиссией по освещению), имеет приблизительно одинаковое визуальное восприятие разницы между равноотстоящими точками пространства. Его тремя компонентами являются: L* – яркость, a* и b* – цветность.

Е.2.2 Объединенная группа экспертов по фотографии (Joint Photographic Experts Group, JPEG). Является также сокращенным названием метода кодирования, который описан в Рекомендации МСЭ-Т Т.81 и который был определен этой группой.

Е.2.3 базовый процесс JPEG: Конкретный процесс восьмибитового последовательного кодирования и декодирования, Основанный на дискретно-косинусном преобразовании (Discrete Cosine Transform, DCT) и определенный в Рекомендации МСЭ-Т Т.81.

Е.2.4 таблица квантования: Набор из 64 значений, используемых для квантования коэффициентов DCT в базовом процессе JPEG.

Е.2.5 таблица Хаффмана: Набор кодов переменной длины, требуемый в кодере Хаффмана и декодере Хаффмана.

Е.3 Библиографические ссылки

- CIE Publication No. 15.2, *Colorimetry*, 2nd Ed., 1986.
- ITU-T Recommendation T.30 (2003), *Procedures for document facsimile transmission in the general switched telephone network*.
- ITU-T Recommendation T.42 (2003), *Continuous-tone colour representation method for facsimile*.
- ITU-T Recommendation T.81 (1992) | ISO/IEC 10918-1:1994, *Information technology – Digital compression and coding of continuous-tone still images – Requirements and guidelines*. (Вместе они называются "стандартом JPEG".)

Е.4 Определения различных режимов передачи многоградационных изображений

Определяются следующие различные режимы передачи многоградационных изображений:

Серый режим с потерями	(LGM = Lossy Gray-scale Mode)
Цветной режим с потерями	(LCM = Lossy Colour Mode)
Серый режим без потерь	(LLGM = LossLess Gray-scale Mode)
Цветной режим без потерь	(LLCM = LossLess Colour Mode)

В данный момент описываются только LGM и LCM. Режимы LLGM и LLCM, чьи возможности методов кодирования описаны в Рекомендации МСЭ-Т Т.81, остаются для изучения.

Е.4.1 серый режим с потерями: Серый режим с потерями обеспечивает пользователю терминала группы 3 передачу изображений с более чем 1 бит/пел в данных одноцветного изображения. Метод не является сохраняющим всю информацию; количественные характеристики потерь определяются с помощью таблиц квантования, описанных в Рекомендации МСЭ-Т Т.81. Появление градаций серого определяется по компоненту яркости (L^*) пространства CIELAB.

Е.4.2 цветной режим с потерями: Цветной режим с потерями обеспечивает пользователю терминала группы 3 передачу изображения с более чем 1 бит/пел в данных изображения в каждом из 3-х цветовых компонентов. Цветовые компоненты, явно определенные в Рекомендации МСЭ-Т Т.42, состоят из яркостных и цветовых переменных CIELAB. Метод не является сохраняющим всю информацию; количественные характеристики потерь определяются с помощью таблиц квантования, описанных в Рекомендации МСЭ-Т Т.81.

Е.5 Кодирование описания изображения

Для декодирования данных изображения достаточное описание изображения указывается в заголовках из Приложения В/Т.81 (Форматы сжатых данных). Другая информация, такая как формат изображения, ориентация и цветовое пространство, определяется непосредственно применением. Кроме того, некоторая информация, необходимая для установления доступности этой службы, передается согласно Приложению Е/Т.30. В частности, передача данных с кодированием JPEG, использование серых или цветных данных и использование данных с 8 или 12 битами/компонент/пел согласуются и указываются согласно Приложению Е/Т.30 в кадрах DIS/DTC и DCS.

Е.5.1 серый режим с потерями: Кодирование описания изображения для серого режима выполняется параметрами, определяющими кодирование JPEG серого изображения, как описано в

Приложении Е/Т.30, а также спецификацией в кадровом заголовке одного компонента в виде числа компонентов, N_f . Синтаксис JPEG более подробно описан в Е.6.

Е.5.2 цветной режим с потерями: Кодирование описания изображения для цветного режима выполняется параметрами, определяющими кодирование JPEG цветного изображения и пространственную разрешающую способность, как описано в Приложении Е/Т.30, а также спецификацией в кадровом заголовке 30-х компонентов в виде числа компонентов, N_f . В данных о цвете используется чередование блоков, определенное в Рекомендации МСЭ-Т Т.81. Кроме того, в кадровом заголовке указываются коэффициенты субдескрипции JPEG и соответствие таблиц квантования для цветовых компонентов, как детально описано в Рекомендации МСЭ-Т Т.81.

Е.6 Формат данных

Е.6.1 Обзор

Данные JPEG-кодируемого изображения содержат последовательность маркёров, параметров и данных развертки, которые определяют параметры кодирования изображения, размер изображения, разрешающую способность по битам, а также энтропийно-кодированные данные с чередованием блоков.

Поток данных кодируется для факсимильной передачи, используя режим с исправлением ошибок (ЕСМ), определенный в Приложении А и в Приложении А/Т.30. Знаки дополнения (X'00', знак нуль) могут добавляться после EOI в последнем кадре ЕСМ страницы для завершения этого последнего кадра согласно Приложению А.

Е.6.2 Структура данных JPEG

Структура данных JPEG для такого использования имеет следующие элементы, как определено в Приложении В/Т.81: параметры, маркеры и сегменты данных с энтропийным (статистическим) кодированием. Параметры и маркеры часто объединяются в сегменты-маркеры. Параметры – это целые значения длины, 1/2, 1, или 2 октета. Маркерам присваиваются 2-октетные коды, октет X'FF' сопровождается октетом, не равным X'00' или X'FF'. Число выборов в строке, X, должно соответствовать значениям из раздела 2.

Маркеры, используемые в этом применении, характеризуются следующим образом:

- 1) Кодер должен вставлять эти маркеры, а декодер должен быть способен выполнить соответствующий процесс для этих сегментов-маркеров:
SOI, APP1, DQT, DHT, SOF0, SOS, EOI
- 2) Кодер может вставлять эти маркеры без согласования, а декодер должен быть способен выполнить соответствующий процесс для этих сегментов-маркеров:
DRI, RSTn, DNL
- 3) Кодер может вставлять эти маркеры без согласования, а декодер должен игнорировать эти сегменты-маркеры и продолжать процесс декодирования:
COM, APPn (n не равно 1)
- 4) Кодер может вставлять этот маркер, когда декодер имеет возможность выполнить процесс, соответствующий этому сегменту-маркеру (согласование необходимо). Если это используется, то этот сегмент-маркер замещает SOF0 в потоке данных:
SOF1

Определения маркеров являются точными и даются в детальном изложении в Приложении В/Т.81, исключая маркеры APPn. Например, SOI – это 2-октетное слово X'FFD8', в 16-ричной системе исчисления. Маркеры APPn являются неопределенными маркерами, включенными в Рекомендации МСЭ-Т Т.81 для облегчения адаптации этой Рекомендации к конкретным применениям. Факсимильная группа 3 с цветной передачей является одним из таких применений. Маркеры APPn определены в Е.6.5-Е.6.8.

Маркер DNL – это опция JPEG, которая является важной для определенной функции этого метода кодирования в терминалах, которые не осуществляют предварительного сканирования изображения. Когда число строк Y в кадровом заголовке установлено в значение 0, число строк в кадре остается неопределенным, пока оно не определится маркером DNL в конце сканирования (развертки). Если

сканирование завершается преждевременно, то можно также использовать маркер DNL для новой установки Y на меньшее значение.

Е.6.2.1 Пример структуры данных JPEG для субдискретизированного цветного 4:1:1 изображения

SOI	(маркер начала изображения)
APP1, Lp	(прикладной маркер 1, длина сегмента-маркера)
Ari	(октеты прикладных данных: "G3FAX", X'00', X'07CA'(версия), X'00C8'(200 точек на дюйм))
APP1, Lp	(прикладной маркер 1, длина сегмента-маркера)
Ari	(октеты прикладных данных: "G3FAX", X'01' [(вариант диапазона цветовой гаммы), X'0000', X'0064', X'0080', X'00AA', X'0060', X'00C8' (значения диапазона цветовой гаммы)])
(COM, Lc, Cmi)	(маркер комментария, длина сегмента-маркера, октеты комментария)
DHT, Lh	(маркер определенной таблицы Хаффмана, определение длины таблицы Хаффмана)
Tc, Th	(класс таблицы Tc = 0 для коэффициента DC, идентификатор назначения Th = 0 для L*)
Li, Vij	(число кодов для каждой из 16 допустимых длин кодов, значения кодов)
Tc, Th	(класс таблицы Tc = 1 для коэффициента AC, идентификатор назначения Th = 0 для L*)
Li, Vij	(число кодов для каждой из 16 допустимых длин кодов, значения кодов)
Tc, Th	(класс таблицы Tc = 0 для DC, идентификатор назначения Th = 1 for a*, b*)
Tc, Th	(класс таблицы Tc = 1 для AC, идентификатор назначения Th = 1 for a*, b*)
DQT, Lq	(маркер определенной таблицы квантования, определение длины таблицы квантования)
Pq, Tq	(параметр точности элемента Pq = 0 при 8 битах, идентификатор назначения Tq = 0 для цветности)
Qk	(64 элемента таблицы квантования для таблицы квантования 1 (цветность))
Pq, Tq	(параметр точности элемента Pq = 0 при 8 битах, идентификатор назначения Tq = 1 для цветности)
Qk	(64 элемента таблицы квантования для таблицы квантования 1 (цветность))
(DRI, Lr, Ri)	(маркер определенного интервала рестарта, длина сегмента-маркера, интервал рестарта в количестве MCU)
SOF0, Lf	(маркер начала кадра для DCT по умолчанию, кодированного 8-битовой таблицей Хаффмана, длина кадрового заголовка)
P, Y, X	(параметр точности дискретизации P = 8, Y – число строк, X – число выборок на строку)
Nf	(число компонентов изображения, Nf = 3 для цветного изображения)
C1	(идентификатор компонента, C1 = 0 для компонента L*)
H1, V1	(коэффициенты горизонтальной и вертикальной дискретизации: H1 = 2, V1 = 2 для L* в цветном 4:1:1 изображении)
Tq1	(селектор таблицы квантования: Tq1 = 0)
C2	(идентификатор компонента, C2 = 1 для компонента a*)
H2, V2	(коэффициенты горизонтальной и вертикальной дискретизации: H2 = 1, V2 = 1 для a* в цветном 4:1:1 изображении)
Tq2	(селектор таблицы квантования: Tq2 = 1)
C3	(идентификатор компонента, C3 = 2 для компонента b*)
H3, V3	(коэффициенты горизонтальной и вертикальной дискретизации: H3 = 1, V3 = 1 для b* в цветном 4:1:1 изображении)
Tq3	(селектор таблицы квантования: Tq3 = 1)

SOS, Ls, Ns	(маркер начала развертки, длина заголовка развертки, число компонентов $N_s = 3$ для цветного изображения)
Cs1	(селектор компонента развертки, $Cs1 = 0$ для L^*)
Td1, Ta1	(селектор таблицы энтропийного кодирования с DC, $Td1 = 0$, селектор таблицы AC, $Ta1 = 0$ для L^*)
Cs2	(селектор компонента развертки, $Cs2 = 1$ для a^*)
Td2, Ta2	(селектор таблицы энтропийного кодирования с DC, $Td2 = 1$, селектор таблицы AC, $Ta2 = 1$ для a^*)
Cs3	(селектор компонента развертки, $Cs3 = 2$ для b^*)
Td3, Ta3	(селектор таблицы энтропийного кодирования с DC, $Td3 = 1$, селектор таблицы AC, $Ta3 = 1$ для b^*)
Ss, Se	($Ss = 0$ для последовательного DCT, $Se = 63$ для последовательного DCT)
Ah, A1	($Ah = 0$ для последовательного DCT, $A1 = 0$ для последовательного DCT)
Данные развертки	(данные сжатого изображения)
(с RSTn)	(маркер рестарта между сегментами данных изображения с $n = 0-7$ повторениями в последовательности)
(DNL, Ld, Y)	(маркер определенного числа строк, длина сегмента-маркера, число строк)
EOI	(маркер конца изображения)

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Круглые скобки вокруг маркера указывают, что маркер классифицируется как (2), (3) или (4). Все строки с отступами являются одним или несколькими параметрами.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Таблицами Хаффмана при согласовании могут указываться предпочитаемые таблицы Хаффмана, как описано в Приложении E/T.30. Предпочитаемые таблицы Хаффмана – это таблицы K.3–K.6 /T.81.

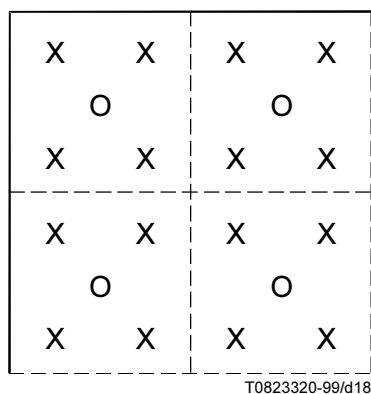
E.6.2.2 Структура данных развертки

Данные развертки – это блок с чередованием данных L^* , a^* и b^* . Блоки являются энтропийно-кодируемыми преобразованными по DCT матрицами (размером 8×8) данных изображения от одного компонента изображения. Компонентам L^* , a^* и b^* присваиваются, соответственно, индексы ноль, один и два в кадровом заголовке. Когда передается серое изображение, в структуре данных представляется только компонент L^* . Число компонентов изображения – либо 1 (для серого изображения), либо 3 (для цветного изображения).

Когда передается цветное изображение, данные используют возможность чередования блоков, и только одна развертка включается в данные изображения. Блоки организуются в Минимальные блоки кодирования (Minimum Coding Units, MCU) таким образом, что MCU содержит минимальное целое число всех компонентов изображения. В случае субдискретизации по умолчанию (4:1:1) чередование имеет следующую форму, определенную в A.2.3/T.81. В этом случае MCU состоит из 4-х блоков данных L^* , одного блока данных a^* и одного блока данных b^* . В MCU данные располагаются в следующем порядке: L^* , L^* , L^* , L^* , a^* , b^* . Четыре блока L^* обрабатываются в том порядке развертки, как и на странице: слева направо, сверху вниз. Поэтому блоки L^* передаются сначала верхний левый, затем верхний правый, потом нижний левый и, наконец, нижний правый.

E.6.3 Метод субдискретизации

Субдискретизация по умолчанию (4:1:1) определяется как фильтр с четырьмя коэффициентами (отводами), с коэффициентами (1/4, 1/4, 1/4, 1/4). Поэтому a^* и b^* вычисляется из несубдискретизированных данных посредством усреднения их значений цветности в яркостных ячейках. Расположение субдискретизированных пикселей цветности показано на рисунке E.1.



X Представляет центр пэла яркости

O Представляет центр пэла цветности

Каждый маленький квадрат представляет собой MSU

**Рисунок Е.1/Т.4 – Размещение выборок яркости и цветности
(при субдискретизации 4:1:1) в блоках MSU**

Е.6.4 Представление цвета, использующее диапазон цветовой гаммы по умолчанию

Следующее представление цвета соответствует Рекомендации МСЭ-Т Т.42.

Данные о цвете представляются с использованием пространства CIELAB. Данные о цвете CIELAB получаются при конкретном источнике света и вычисляются из спектральных или колориметрических данных, используя конкретную точку белого. Основным источником света является стандартный источник света CIE D50. Точкой белого является полностью диффузный отражатель, соответствующий источнику света D50. В цветовом пространстве CIE XYZ эта точка белого определяется так: $X_0 = 96,422$, $Y_0 = 100,000$, $Z_0 = 82,521$. Факультативные источники света остаются для изучения. Диапазон данных CIELAB по умолчанию, который может быть закодирован восемью битами/пел/компонент, выглядит следующим образом (с окружением до ближайшего целого числа):

$$L^* = [0, 100],$$

$$a^* = [-85, 85],$$

$$b^* = [-75, 125].$$

По умолчанию представления действительных данных CIELAB в виде восьмибитовых целых чисел выглядят следующим образом:

$$L = (L^*) \times (255/100),$$

$$a = (a^*) \times (255/170) + 128,$$

$$b = (b^*) \times (255/200) + 96,$$

где L, a, и b – восьмибитовые целые числа, а L^* , a^* и b^* – действительные числа. Выполняется округление до ближайшего целого. Если L, a или b выходят за диапазон [0, 255], то они округляются до 0 или до 255.

По умолчанию представления действительных данных CIELAB в виде 12-битовых целых чисел выглядят следующим образом:

$$L = (L^*) \times (4095/100),$$

$$a = (a^*) \times (4095/170) + 2048,$$

$$b = (b^*) \times (4095/200) + 1536,$$

где L, a и b представляются в виде 12-битовых целых, L^* , a^* и b^* представляют непрерывные числа. Выполняется округление до ближайшего целого. Если L, a или b выходят за диапазон [0, 4095], то они округляются до 0 или 4095, смотря по обстоятельствам.

Е.6.5 Определение маркеров APPn для полутоновой G3FAX

Прикладной маркер APP1 инициирует идентификацию изображения, как применения G3FAX, и определяет пространственную разрешающую способность и субдискретизацию. Этот маркер следует непосредственно за маркером SOI. Формат данных выглядит следующим образом:

X'FFE1' (APP1), длина, идентификатор FAX, версия, пространственная разрешающая способность.

Вышеперечисленные элементы определяются так:

Длина:	(2 октета) Количество октетов всего поля APP1, включая сам октет количества, но исключая маркер APP1.
Идентификатор FAX:	(6 октетов) X'47', X'33', X'46', X'41', X'58', X'00'. Завершающая X'00' цепочка "G3FAX" однозначно идентифицирует этот маркер APP1.
Версия:	(2 октета) X'07CA'. Эта последовательность определяет год принятия этого стандарта для идентификации в случае изменений в будущем (например, 1994).
Пространственная разрешающая способность:	(2 октета) Плотность пикселей яркости в количестве пелов/25,4 мм. Основное значение – 200. Может использоваться любое значение квадратной разрешающей способности (т. е. одинаковой вертикальной и горизонтальной разрешающей способности) из таблицы 2/Т.30 (например, 100, 200, 300, 400 и др.).

ПРИМЕЧАНИЕ. – Поддерживается функциональный эквивалент между разрешающими способностями, выраженными в дюймах и миллиметрах. Например, 200 × 200 пелов/25,4 мм и 8/7,7 строк/мм – эквивалентные разрешающие способности.

Пример строки, включающей коды SOI и APP1 для базовой строки JPEG, кодирующей применение G3FAX 1994 с 200 пелов/25,4 мм:

X'FFD8', X'FFE1', X'000C', X'47', X'33', X'46', X'41', X'58', X'00', X'07CA', X'00C8'.

Е.6.6 Идентификатор опции FAX: G3FAX1 для диапазона цветовой гаммы

X'FFE1' (APP1), длина, идентификатор опции G3FAX, данные диапазона цветовой гаммы.

Вышеперечисленные элементы определяются следующим образом:

Длина:	(2 октета) Количество октетов всего поля APP1, включая сам октет количества, но исключая маркер APP1.
Идентификатор FAX:	(6 октетов) X'47', X'33', X'46', X'41', X'58', X'01'. Завершающая X'01' цепочка "G3FAX" однозначно определяет этот маркер APP1, как содержащий FAX-информацию о факультативных данных диапазона цветовой гаммы. (На идентификаторы опции FAX ссылаются как на G3FAX1-G3FAX255, подразумевая завершающую октет цепочку "G3FAX", X'nn'.)
Данные диапазона цветовой гаммы:	(12 октетов) Поле данных включает в себя 6 двухоктетных целых чисел со знаком. Например, X'0064' представляет 100. Перевод из действительного значения L* в восьмибитовое значение L осуществляется следующим образом: $L = (255/Q) \times L^* + P,$

где первое целое число первой пары, P, содержит смещение нулевой точки в L* в восьми битах старших разрядов. Второе целое число первой пары, Q, содержит протяженность диапазона цветовой гаммы в L*. Выполняется округление до ближайшего целого числа. Вторая пара содержит смещение и значения диапазона для a*. Третья пара содержит смещение и значения диапазона для b*. Если изображение является серым (только L*), то это поле все же содержит шесть целых чисел, но последние четыре из них игнорируются.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Это представление соответствует Рекомендации МСЭ-Т Т.42. Когда используется опция с 12-ю битами/пел/компонент, диапазон и смещение представляются так же, как выше для 8-и битов. Они представляют восемь битов старших разрядов из 12-битового числа с дополнением нулями в смещении и восьмибитовое целое число для данных о диапазоне, как указано выше. Должна использоваться, соответственно, более высокая точность вычисления.

Например, диапазон цветовой гаммы $L^* = [0, 100]$, $a^* = [-85, 85]$ и $b^* = [-75, 125]$ будет выбираться посредством кода:

X'FFE1', X'0014', X'47', X'33', X'46', X'41', X'58', X'01', X'0000', X'0064', X'0080', X'00AA', X'0060', X'00C8'.

Е.6.7 Идентификатор опции FAX: G3FAX2 для данных об источнике света

X'FFE1' (APP1), длина, идентификатор опции G3FAX, данные об источнике света. Эта опция остается для изучения, за исключением случая по умолчанию. Спецификация источника света по умолчанию (света CIE D50) может быть добавлена для информации.

Длина: (2 октета) Количество октетов всего поля APP1, включая сам октет количества, но исключая маркер APP1.

Идентификатор FAX: (6 октетов) X'47', X'33', X'46', X'41', X'58', X'02'. Завершающая X'02' цепочка "G3FAX" однозначно идентифицирует этот маркер APP1, как содержащий факультативные данные об источнике света.

Данные об источнике света: (4 октета) Данные состоят из 4-октетных кодов, идентифицирующих источник света. В случае какого-либо стандартного источника света эти 4 октета могут быть одними из следующих:

источник света CIE D50: X'00', X'44', X'35', X'30'

источник света CIE D65: X'00', X'44', X'36', X'35'

источник света CIE D75: X'00', X'44', X'37', X'35'

источник света CIE SA: X'00', X'00', X'53', X'41'

источник света CIE SC: X'00', X'00', X'53', X'43'

источник света CIE F2: X'00', X'00', X'46', X'32'

источник света CIE F7: X'00', X'00', X'46', X'37'

источник света CIE F11: X'00', X'46', X'31', X'31'.

В случае, когда передается только температура цвета, 4 октета состоят из последовательности 'CT' и температуры источника в градусах Кельвина, представленной с помощью двухоктетного целого числа без знака. Например, источник света 7500° K указывается кодом:

X'FFE1', X'000C', X'47', X'33', X'46', X'41', X'58', X'02', X'43', X'54', X'1D4C'.

Е.6.8 Будущие идентификаторы опций: от G3FAX3 до G3FAX255

Кроме идентификаторов G3FAX1 и G3FAX2, используемых для спецификации факультативных параметров, для будущего использования резервируются идентификаторы G3FAX3 и G3FAX255.

Е.6.9 Порядок передачи битов кодированных данных в линии связи

Размещение потока битов в последовательности октетов определено в С.3/Т.81.

Размещение последовательности октетов определено в В.1.1.1/Т.81.

порядок передачи битов кодированных данных JPEG в линии связи: в каждом октете первым передается бит младшего разряда (LSB).

Например, парк кодированных данных для маркера APP1, который показан для примера в Е.6.5, передается в линии связи со следующим, показанным ниже, порядком следования битов:

Поток кодированных данных:

SOI	APP1	длина	G	3	F	A	X	версия 200 пикселей на дюйм
FF D8	FF E1	00 0C	47	33	46	41	58 00	07 CA 00 C8

Битовые представления:

FF	D8	FF	E1	00	0C	47
11111111	11011000	11111111	11100001	00000000	00001100	01000111 ...
MSB LSB	MSB LSB					

Порядок следования битов в линии связи:

Первый						последний
11111111	00011011	11111111	10000111	00000000	00110000	11100010

Приложение F

Факультативный вариант F факсимильной группы 3 на 64 кбит/с [G3F]

F.1 Введение

Это приложение описывает характеристики терминала, набор протоколов и прикладной профиль документа (Document Application Profile, DAP), которые используются факультативным вариантом факсимильной группы 3 на 64 кбит/с [G3F] при работе по цифровой сети с интеграцией служб (ЦСИС).

F.2 Характеристики терминала для G3F

F.2.1 Формулировки

Разделы и приложения настоящей Рекомендации, перечисленные ниже, не должны применяться:

- Раздел 3 Время передачи полной кодированной строки развертки
- Раздел 5 Модуляция и демодуляция
- Раздел 6 Мощность на выходе передатчика
- Раздел 7 Мощность на входе приемника
- Приложение А Факультативный режим с исправлением ошибок
- Приложение В Факультативный режим передачи файлов
- Приложение С Факультативный знаковый режим
- Приложение D Факультативный смешанный режим
- Приложение E Факультативный полутоновой цветной режим

F.2.2 Основные характеристики

Основные характеристики G3F приводятся в таблице F.1.

Возможность распечатки "строки идентификации соединения" (CIL) обязательна. Детали CIL описаны в Рекомендации МСЭ-Т Т.563.

Таблица F.1/Т.4

	Значения
Схема кодирования	Одномерное кодирование Т.4 и кодирование Т.6
Размер бумаги	ИСО А4
Пелы/длина линии развертки	1728 пелов/215 мм ± 1% и/или 1728 пелов/219,46 мм ± 1%
Разрешающая способность в вертикальном направлении	3,85 строки/мм ± 1% и 200 строк/25,4 мм ± 1%
ПРИМЕЧАНИЕ. – Схема кодирования Т.6, размер бумаги А4, 1728 пелов на длине строки развертки 219,46 мм ± 1% и разрешающая способность 200 строк/25,4 мм ± 1% в вертикальном направлении из этой таблицы являются основными характеристиками факсимильной группы 4. G3F должна разрабатываться и работать как терминал, обеспечивающий двойное применение – как факсимиле группы 3 и факсимиле группы 4.	

F.2.3 Факультативные характеристики

Факультативные характеристики G3F приводятся в таблице F.2.

F.3 Набор протоколов

Набор протоколов, применяемых в варианте F факсимильной группы 3 на 64 кбит/с, описывается в этом подразделе.

F.3.1 Прикладные правила из протоколов нижних уровней

F.3.1.1 Общие положения

Вариант F факсимильной аппаратуры группы 3 на 64 кбит/с должен разрабатываться и работать согласно Рекомендации МСЭ-Т Т.90 (1992 г.) со следующими правилами применения и реализации.

F.3.1.2 Совместимость верхних уровней (HLC)

Информационный элемент (ИЭ) HLC при кодировании устанавливается в "факсимильную группу 4". Более подробную информацию см. в 2.2.4./Т.90.

Получение ИЭ HLC, установленного в "факсимильную группу 4", не должно вызывать неприема входящего вызова.

Взаимодействие между вариантом факсимильной группы 3 на 64 кбит/с и факсимильной группой 4 описывается в F.5.

Совместная работа факсимильных терминалов по ЦСИС требует дальнейшего изучения.

Таблица F.2/Т.4

	Значения
Схема кодирования	Двумерное кодирование по Т.4
Размер бумаги	ИСО В4 ИСО А3
Пелы/длина линии развертки	3456 пелов/215 мм ±1% 2048 пелов/255 мм ±1% 4096 пелов /255 мм ±1% 2432 пелов/303 мм ±1% 4864 пелов /303 мм ±1% 2592 пелов/219,46 мм ±1% 3456 пелов/219,46 мм ±1% 2048 пелов/260,10 мм ±1% 3072 пелов/260,10 мм ±1% 4096 пелов/260,10 мм ±1% 2432 пелов/308,86 мм ±1% 3648 пелов/308,86 мм ±1% 4864 пелов/308,86 мм ±1%
Разрешающая способность в вертикальном направлении	7,7 строк/мм ±1% 15,4 строк/мм ± 1% 300 строк/25,4 мм ±1% 400 строк/25,4 мм ±1% 600 строк/25,4 мм ±1% 800 строк/25,4 мм ±1% 1200 строк/25,4 мм ±1%
<p>ПРИМЕЧАНИЕ. – Разрешающие способности 200 пелов/25,4 мм × 200 строк/25,4 мм и R8 × 7,7 строк/мм могут считаться эквивалентными. Аналогично, разрешающие способности 400 пелов/25,4 мм × 400 строк/25,4 мм и R16 × 15,4 строк/мм могут считаться эквивалентными. Следовательно, в этих случаях при соединениях между терминалами, основанными на миллиметрах, и терминалами, основанными на дюймах, не требуется преобразование. Однако при связи между такими разрешающими способностями будут возникать искажения и сокращение воспроизведения.</p>	

F.3.1.3 Разделы Рекомендации МСЭ-Т Т.90 (1992 г.), которые не упоминаются

Разделы 7, 8 и 10 Рекомендации МСЭ-Т Т.90 (1992 г.) не упоминаются и не являются предметом рассмотрения настоящего приложения.

F.3.2 Прикладные правила из протоколов верхних уровней

F.3.2.1 Общие положения

Вариант F факсимильной аппаратуры группы 3 на 64 кбит/с должен разрабатываться и работать согласно следующим Рекомендациям.

F.3.2.2 Транспортный уровень

Транспортная процедура управления "от конца до конца" в варианте факсимильной группы 3 на 64 кбит/с должна соответствовать Рекомендации МСЭ-Т Т.70:

- ITU-T Recommendation T.70 (1993), *Network-independent basic transport service for the telematic services.*

Ф.3.2.3 Сеансовый уровень

процедура управления сеансового уровня в варианте F факсимильной группы 3 на 64 кбит/с должна соответствовать Рекомендации МСЭ-Т Т.62:

- ITU-T Recommendation T.62 (1993), *Control procedures for teletex and Group 4 facsimile services*.

Ф.3.2.4 Прикладной профиль связи

Прикладной профиль связи в варианте F факсимильной группы 3 на 64 кбит/с должен соответствовать Рекомендации МСЭ-Т Т.521:

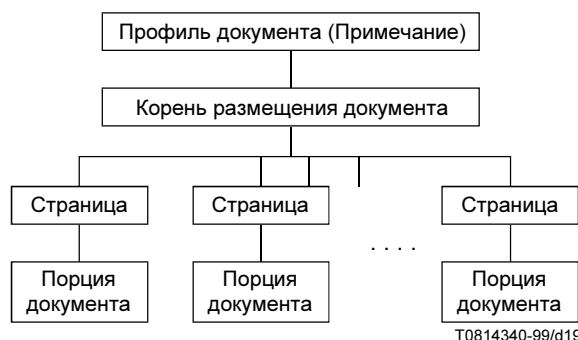
- ITU-T Recommendation T.521 (1994), *Communication application profile BT0 for document bulk transfer based on the session service*. (Согласно правилам, определенным в Рекомендации МСЭ-Т Т.62 bis.)

Ф.4 Основные процедуры для пересылки факсимильного документа при варианте F факсимильной группы 3 на 64 кбит/с

В этом разделе определяется прикладной профиль документа, который соответствует варианту F факсимильной службы группы 3 на 64 кбит/с.

Ф.4.1 Архитектура документа

Иерархическая структура документа для варианта F факсимильной группы 3 на 64 кбит/с показана ниже на рисунке.



ПРИМЕЧАНИЕ. – Профиль документа не передается. Отвечающий терминал может восстановить дескриптор (описатель) профиля документа на основе данных пользователя, переносимых в команде CDS с помощью параметра SUD (сеансовые данные пользователя).

Ф.4.2 Определение данных пользователя, переносимых в сеансовом протокольном блоке данных (PDU), на языке ASN.1

В этом разделе описывается абстрактно-синтаксическое определение прикладных PDU, переносимых в сеансовых PDU применяемых в варианте F факсимильной группы 3 на 64 кбит/с, а также приводятся примеры кодирования.

Ф.4.2.1 Прикладные PDU D-INITIATE запрос/ответ, переносимые параметром SUD в CSS/RSSP

```
D-INITIATE-REQ-RESP ::= CHOICE {
  applicationCapabilities [4] IMPLICIT ApplicationCapabilities }
ApplicationCapabilities ::= SET {
  documentApplicationProfileT73 [0] IMPLICIT OCTET STRING,
  -- прикладной профиль документа '02'Н по Т.503
  -- прикладной профиль документа '0204'Н по Т.503 и
  -- по варианту F группы 3 на 64 кбит/с (см. примеры)
  documentArchitectureClass [1] IMPLICIT OCTET STRING
  -- '00'Н FDA
}
```

Пример (CSS)

A4	07	ApplicationCapabilities
	80 02 0204	documentApplicationProfileT73 = T.503 and Group 3 64 kbit/s option F
	81 01 00	documentArchitectureClass = FDA

Пример (RSSP)

A4	07	ApplicationCapabilities
	80 02 0204	documentApplicationProfileT73 = T.503 and Group 3 64 kbit/s option F
	81 01 00	documentArchitectureClass = FDA

F.4.2.2 Прикладные PDU D-CAPABILITY запрос/ответ, переносимые параметром SUD в CDCL/RDCLP

```
D-CAPABILITY-REQ-RESP ::= CHOICE {
  applicationCapabilities [4] IMPLICIT ApplicationCapabilities }
ApplicationCapabilities ::= SET {
  documentApplicationProfileT73 [0] IMPLICIT OCTET STRING,
  -- прикладной профиль документа '04'H по варианту F
  -- группы 3 на 64 кбит/с
  documentArchitectureClass [1] IMPLICIT OCTET STRING,
  -- '00'H FDA
  nonBasicDocCharacteristics [2] IMPLICIT NonBasicDocCharacteristics
  OPTIONAL }
NonBasicDocCharacteristics ::= SET {
  page-dimensions [2] IMPLICIT SET OF Dimension-pair
  OPTIONAL,
  ra-gr-coding-attributes [3] IMPLICIT SET OF Ra-Gr-Coding-Attribute
  OPTIONAL,
  ra-gr-presentation-features [4] IMPLICIT SET OF Ra-Gr-Presentation-
  Feature OPTIONAL,
  types-of-coding [29] IMPLICIT SET OF Type-of-Coding OPTIONAL
  }
Dimension-pair ::= SEQUENCE {
  horizontal [0] IMPLICIT INTEGER,
  vertical CHOICE {
    fixed [0] IMPLICIT INTEGER,
    variable [1] IMPLICIT INTEGER }}
-- ИСО В4 = (11 811, 16 677 фиксированные или переменные)
-- ИСО А3 = (14 030, 19 840 фиксированные или переменные)
-- ИСО А4 = (9920, 14 030 фиксированные или переменные)
-- значением по умолчанию является ИСО А4 = (9920, 14 030 фиксированное)
-- основным значением по умолчанию является ИСО А4 = (9920, 14 030
-- фиксированное или переменное)
Ra-Gr-Coding-Attribute ::= CHOICE {
  compression [0] IMPLICIT Compression }
Compression ::= INTEGER { uncompressed (0),
  compressed (1) }
-- значение по умолчанию и основное сжато (1)
Ra-Gr-Presentation-Feature ::= CHOICE {
  pel-transmission-density [11] IMPLICIT Pel-Transmission-Density }
Pel-Transmission-Density ::= INTEGER { p6 (1), -- 6 VMU (200 пелов/25,4 мм)
  p4 (3), -- 4 VMU (300 пелов/25,4 мм)
  p3 (4), -- 3 VMU (400 пелов/25,4 мм)
  p2 (9), -- 2 VMU (600 пелов/25,4 мм)
  plp5 (10), -- 1,5 VMU (800 пелов/25,4 мм)
  pl (11), -- 1 VMU (1200 пелов/25,4 мм)
  r8x3p85 (5),
  r8x7p7 (6),
  r8x15p4 (7),
  r16x15p4 (8) }
-- значением по умолчанию и основным является R8 x 3,85 (5)
```



```

Type-of-Coding ::= CHOICE {
    [0] IMPLICIT INTEGER { TPoint6coding (1),
        TPoint4oneDimensionalCoding (2),
        TPoint4twoDimensionalCoding (3) }
    -- значением по умолчанию и основным является
    -- одномерное кодирование по Рекомендации МСЭ-Т Т.4 (2) -- }

```

Пример

```

A4    31  ApplicationCapabilities
      80 01 04    documentApplicationProfileT73 = Group 3 64 kbit/s option F
      81 01 00    documentArchitectureClass = FDA
A2    29  nonBasicDocCharacteristics
      A2 14      page-dimensions
      30 08      SEQUENCE
           80 02 36CE    horizontal = 14 030 BMU
           81 02 4D80    vertical = variable 19 840 BMU (ИСО А3, переменные)
      30 08      SEQUENCE
           80 02 2E23    horizontal = 11 811 BMU
           81 02 4125    vertical = variable 16 677 BMU (ИСО В4, переменные)
A4    09  ra-gr-presentation-features
      8B 01 01    pel-transmission-density = 1 (6 BMU)
      8B 01 03    pel-transmission-density = 3 (4 BMU)
      8B 01 06    pel-transmission-density = 6 (R8 x 7,7)
BD    06  types-of-coding
      80 01 01    Type-of-coding = 1 (кодирование по Т.6)
      80 01 03    Type-of-coding = 3 (двумерное кодирование по Т.4)

```

F.4.2.3 Данные пользователя, переносимые параметром SUD в CDS

```

S-ACTIVITY-START-user-data ::= CHOICE {
    documentCharacteristics [4] IMPLICIT DocumentCharacteristics }
DocumentCharacteristics ::= SET {
    documentApplicationProfile [0] IMPLICIT OCTET STRING,
    -- прикладной профиль документа '04'Н по варианту
    -- F группы 3 на 64 кбит/с
    documentArchitectureClass [1] IMPLICIT OCTET STRING,
    -- '00'Н FDA --
    nonBasicDocCharacteristics [2] IMPLICIT NonBasicDocCharacteristics
    OPTIONAL
    -- см. F.4.2.2 -- }

```

Пример

```

A4    2B  DocumentCharacteristics
      80 01 04    documentApplicationProfile = Group 3 64 kbit/s option F
      81 01 00    documentArchitectureClass = FDA
A2    23  nonBasicDocCharacteristics
      A2 14      page-dimensions
      30 08      SEQUENCE
           80 02 2E23    horizontal = 11 811 BMU
           81 02 4125    vertical = variable 16 677 BMU (ИСО В4, переменные)
      30 08      SEQUENCE
           80 02 36CE    horizontal = 14 030 BMU
           81 02 4D80    vertical = variable 19840 BMU (ИСО А3, переменные)
A4    06  ra-gr-presentation-features
      8B 01 06    pel-transmission-density = 6 (R8 x 7,7)
      8B 01 07    pel-transmission-density = 7 (R8 x 15,4)
BD    03  types-of-coding
      80 01 03    Type-of-coding = 3 (двумерное кодирование по Т.4)

```

F.4.2.4 Дескриптор объекта размещения (корня размещения документа), переносимый в CSUI/CDUI

```

Interchange-Data-Element ::= CHOICE {
  layout-object [2] IMPLICIT Layout-Object-Descriptor }
Layout-Object-Descriptor ::= SEQUENCE {
  object-type Layout-Object-Type,
  descriptor-body Layout-Object-Descriptor-Body OPTIONAL }
Layout-Object-Type ::= INTEGER { document-layout-root (0) }
Layout-Object-Descriptor-Body ::= SET {
  object-identifier Object-or-Class-Identifier OPTIONAL,
  subordinates [0] IMPLICIT SEQUENCE OF NumericString OPTIONAL,
  default-value-lists [7] IMPLICIT Default-Value-Lists-Layout OPTIONAL }
Object-or-Class-Identifier ::= [APPLICATION 1] IMPLICIT PrintableString
-- в этой имеющейся версии Рекомендации использованы
-- только цифры и пробел; другие знаки
-- зарезервированы для расширений;
-- значение "нуль" представляется пустой цепочкой
Default-Value-Lists-Layout ::= SET {
  page-attributes [2] IMPLICIT Page-Attributes OPTIONAL }
Page-Attributes ::= SET {
  dimensions < Attribute OPTIONAL,
  presentation-attributes < Attribute OPTIONAL }
Attributes ::= CHOICE {
  dimensions [1] IMPLICIT Dimension-pair,
  presentation-attributes [3] IMPLICIT Presentation-Attributes
-- см. F.4.2.2
-- см. F.4.2.5 -- }

```

Пример

```

A2 03 Layout-Object-Descriptor
02 01 00 INTEGER = document-layout-root

```

F.4.2.5 Дескриптор объекта размещения (страницы), переносимый в CSUI/CDUI

```

Interchange-Data-Element ::= CHOICE {
  layout-object [2] IMPLICIT Layout-Object-Descriptor }
Layout-Object-Descriptor ::= SEQUENCE {
  object-type Layout-Object-Type,
  descriptor-body Layout-Object-Descriptor-Body OPTIONAL }
Layout-Object-Type ::= INTEGER { page (2) }
Layout-Object-Descriptor-Body ::= SET {
  object-identifier Object-or-Class-Identifier OPTIONAL,
  content-portions [1] IMPLICIT SEQUENCE OF NumericString OPTIONAL,
  dimensions [4] IMPLICIT Dimension-pair OPTIONAL,
-- см. F.4.2.2
  presentation-attributes [6] IMPLICIT Presentation-Attributes OPTIONAL }
Object-or-Class-Identifier ::= [APPLICATION 1] IMPLICIT PrintableString
-- см. F.4.2.4
Presentation-Attributes ::= SET {
  content-type Content-Type OPTIONAL,
  raster-graphics-attributes [1] IMPLICIT Raster-Graphics-Attributes OPTIONAL }
Content-Type ::= [APPLICATION 2] IMPLICIT INTEGER
{ formatted-raster-graphics (1) }
Raster-Graphics-Attributes ::= SET {
  pel-path [0] IMPLICIT One-of-Four-Angles OPTIONAL,
  line-progression [1] IMPLICIT One-of-Two-Angles OPTIONAL,
  pel-transmission-density [2] IMPLICIT Pel-Transmission-Density OPTIONAL
-- см. F.4.2.2 (см. примечание) -- }

```

ПРИМЕЧАНИЕ. – Передатчик должен точно указывать разрешающую способность передаваемого документа. Следовательно, передатчик может использовать разрешающую способность 6 ВМУ, когда приемник указал разрешающую способность $R8 \times 7,7$, или наоборот. Аналогично, передатчик может использовать разрешающую способность 3 ВМУ, когда приемник указал разрешающую способность $R16 \times 15,4$, или наоборот.

```

One-of-Four-Angles ::= INTEGER { d0 (0) -- 0 -- }
-- значением по умолчанию и основным является d0 (0)
One-of-Two-Angles ::= INTEGER { d270 (3) -- 270 -- }
-- значением по умолчанию и основным является d270 (3)

```

Пример 1

```

A2 03 Layout-Object-Descriptor
02 01 02 INTEGER = page
-- Это означает установленный формат ИСО А4
-- и разрешающую способность R8 x 3,85.

```

Пример 2

```

A2 16 Layout-Object-Descriptor
02 01 02 INTEGER = page
31 11 SET
A4 08 dimensions
80 02 26C0 horizontal = 9920 ВМУ
81 02 36CE vertical = 14030 ВМУ (ИСО А4, переменные)
A6 05 presentation-attributes
A1 03 raster-graphics-attributes
82 01 06 pel-transmission-density = R8 x 7.7

```

F.4.2.6 Порция содержимого, переносимая в CSUI/CDUI

```

Interchange-Data-Element ::= CHOICE {
content-portion [3] IMPLICIT Text-Unit }
Text-Unit ::= SEQUENCE {
content-portion-attributes Content-Portion-Attributes OPTIONAL,
content-information Content-Information }
Content-Portion-Attributes ::= SET {
content-identifier-layout Content-Portion-Identifier OPTIONAL,
type-of-coding Type-of-Coding OPTIONAL,
-- см. F.4.2.2
coding-attributes CHOICE {
raster-gr-coding-attributes [2] IMPLICIT Raster-Gr-Coding-Attributes }
OPTIONAL }
Content-Portion-Identifier ::= [APPLICATION 0] IMPLICIT
PrintableString
-- в настоящей версии Рекомендации используются только
-- цифры и пробел; остальные знаки зарезервированы для
-- расширений
Raster-Gr-Coding-Attributes ::= SET {
number-of-pels-per-line [0] IMPLICIT INTEGER OPTIONAL,
-- ИСО А4 R8 = 1728
-- R16 = 3456
-- 200 пелов/25,4 мм = 1728
-- 300 пелов/25,4 мм = 2592
-- 400 пелов/25,4 мм = 3456
-- 600 пелов/25,4 мм = 5184
-- 800 пелов/25,4 мм = 6912
-- 1200 пелов/25,4 мм = 10368
-- ИСО В4 R8 = 2048
-- R16 = 4096
-- 200 пелов/25,4 мм = 2048

```

```

--          300 пелов/25,4 мм      = 3072
--          400 пелов/25,4 мм      = 4096
--          600 пелов/25,4 мм      = 6144
--          800 пелов/25,4 мм      = 8192
--          1200 пелов/25,4 мм     = 12228
-- ИСО А3   R8      = 2432
--          R16     = 4864
--          200 пелов/25,4 мм     = 2432
--          300 пелов/25,4 мм     = 3648
--          400 пелов/25,4 мм     = 4864
--          600 пелов/25,4 мм     = 7296
--          800 пелов/25,4 мм     = 9728
--          1200 пелов/25,4 мм    = 14592
-- значением по умолчанию и основным является 1728 (ИСО А4 R8)

```

```

compression [2] IMPLICIT Compression OPTIONAL }

```

Content-Information

```

-- см. F.4.2.2
 ::= OCTET STRING
-- основным значением является цепочка одномерного
-- кодирования по T.4

```

Пример 1

```

A3 LI Text-Unit
04 LI XXXXX (цепочка одномерного кодирования по T.4) XXXXX OCTET STRING
(примитив)

```

Пример 2

```

A3 80 Text Unit
31 09 content-portion-attributes
80 01 01 Type-of-coding = 1 (кодирование по T.6)
A2 04 coding-attributes
80 02 0800 number-of-pels-per-line = 2048
24 80 OCTET STRING (constructed)
04 LI XXXXXXXXXXXX (цепочка кодирования по T.6) XXXXXXXXXXXX OCTET STRING
(примитив)
04.LI XXXXXXXXXXXX (цепочка кодирования по T.6) XXXXXXXXXXXX OCTET STRING
(примитив)
0000 EOC
0000 EOC

```

Ф.4.3 Принципы связи

Ф.4.3.1 Общие положения

В факсимильной службе группы 3 на 64 кбит/с имеется возможность согласовывать использование прикладного профиля документа и класса архитектуры документа в рамках одной сессии ассоциации. Это согласование выполняется с прикладными PDU DINQ/DINR (данные пользователя в CSS/RSSP) и прикладными PDU DCPQ/DCPR (данные пользователя в CDCL/RDCLP), которые пересылаются в фазе установления сессии. Однако в фазе передачи документов в любой рассматриваемый момент времени может быть вызван только один тип документа. Согласование и вызов описываются ниже.

Ф.4.3.2 Согласование

Прикладные возможности согласуются следующим образом:

- Для DINQ/DINR прикладные возможности, которые указываются внутри параметра "сеансовые данные пользователя" (SUD) в CSS/RSSP, должны только указывать, какие прикладные профили документа и классы архитектуры документа доступны в виде приемных возможностей у передатчика команды/ответа.
- Для DCPQ прикладные возможности, которые указываются внутри SUD в CDCL, должны указывать перечень неосновных характеристик документа, которые могут потребоваться в приемнике, находящемся около передатчика этой команды.
- Для DCPR доступные неосновные характеристики документа должны указываться и переноситься внутри SUD в RDCLP.

Ф.4.3.3 Вызов

Характеристики документа, указанные внутри SUD в CDS/CDC, должны включать в себя неосновные характеристики документа, которые требуются для рассматриваемого документа. Неосновные характеристики документа переносятся в SUD с помощью протокольного элемента "характеристики документа", Передатчик документа передает только те документы, для которых получатель сообщил о своей способности их обработать.

Ф.4.3.4 Передача данных

Дескрипторы объектов размещения и блоки текста переносятся внутри сеансовых сервисных блоков данных (команды CSUI-CDUI по Т.62). В потоке данных пересылаемые элементы данных размещаются согласно "формату пересылки класса В", определенному в Рекомендации МСЭ-Т Т.415. Каждый блок текста сразу следует за дескриптором связанного с ним объекта нижележащего уровня. При передаче документа фазирующая точка устанавливается на границе каждой страницы в конкретной структуре.

Ф.5 Взаимодействие

Диаграммы последовательностей для фазы установления сеанса между вариантом F факсимильной группы 3 на 64 кбит/с и факсимильной группой 4 показаны ниже.

Ф.5.1 В случае вызова от варианта F группы 3 на 64 кбит/с

См. рисунок Ф.1.

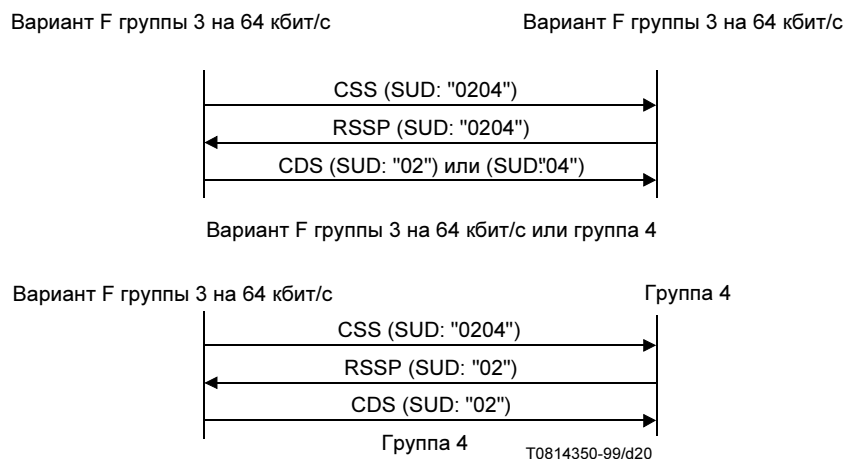


Рисунок Ф.1/Т.4

протокола связи и кодирования для передачи без потерь цветных, полутоновых цветных и серых изображений в факсимильной службе группы 3.

G.2 Определения типов изображения и режимов работы

G.2.1 Передаваемые типы изображения

В этом приложении упоминаются три типа изображения, а именно изображение "один бит на цвет" CMY(K)/RGB, цветное изображение с палитрой, а также полутоновое цветное и серое изображение. Эти изображения кодируются с помощью схемы кодирования без потерь (lossless), определенной в Рекомендации МСЭ-Т Т.82 (JBIG – от названия группы Joint Bi-level Image expert Group). Методы декомпозиции и кодирования битовой плоскости для представления цвета в этих изображениях определены в Рекомендации МСЭ-Т Т.43 и Т.42.

G.2.1.1 Цветное изображение "один бит на цвет" CMY(K)/RGB

Этот тип изображения выражается точностью компонента 1 бит/цвет с использованием основных цветов CMY(K) или RGB. Для этого типа изображения считается более желательным отображать каждый цвет в один из основных цветов принимающей стороны, а не пытаться воспроизводить исходный цвет путем передачи координат в пространстве CIELAB. Детальная спецификация этого режима, например порядок передачи цветов, определена в Рекомендации МСЭ-Т Т.43.

В изображении "1 бит/цвет" с использованием трех или четырех основных цветов [CMY(K) или RGB] можно выразить 8 или 16 видов цвета. Представление цветов определено в таблице 1-3/Т.43. Кодеры могут кодировать с использованием 3-х или 4-х битовых плоскостей, а декодеры должны поддерживать как 3, так и 4 битовые плоскости.

G.2.1.2 Цветовое изображение с палитрой

При этом типе изображения цветное изображение выражается цветовыми индексами из таблицы палитры, в которой каждый элемент выражается комбинацией трех значений цветовых компонентов CIELAB, определенных в Рекомендации МСЭ-Т Т.42. Номера индексов цветов с палитрой разделяются на два класса, индексы "12 битов или меньше" и индексы "до 16 битов". Точность значения каждого цветового компонента тоже разделена на два класса, точность "8 битов/компонент" и "12 битов/компонент".

Получающиеся подрежимы кодирования цветного изображения с палитрой классифицируются на два класса путем комбинации этих двух параметров. Первым является основной цветной подрежим с палитрой, в котором число индексов цвета с палитрой равно "12 битам или меньше", а точность цветовых координат равна "8 битов/компонент". Другим является расширенный подрежим с палитрой, в котором число индексов цвета с палитрой равно "от 13 до 16 битов" с таблицей точности "8 битов/компонент", либо равно "16 битов или меньше" с таблицей точности "12 битов/компонент". Более детальная спецификация цветного изображения с палитрой определена в Рекомендации МСЭ-Т Т.43.

G.2.1.3 Полутоновое цветное и серое изображение

При этом типе изображения цветное изображение представляется цветовым пространством CIELAB, определенным в Рекомендации МСЭ-Т Т.42, а серое изображение представляется только компонентом L цветового пространства CIELAB, определенного в Рекомендации МСЭ-Т Т.42. Для точности его данных определены два класса, точность 8 битов или меньше на компонент, а также от 9 до 12 битов/компонент. Чтобы получить высокую эффективность кодирования, для этого типа изображения применяется преобразование с кодом Грея при кодировании битовой плоскости. Детальная спецификация кодирования для этого типа изображения определена в Рекомендации МСЭ-Т Т.43.

G.2.2 Классификация режимов изображения

Как описано выше, три типа изображения далее разделены на семь классов подрежимов кодирования, как показано в таблице G.1.

Таблица G.1/Т.4 – Классификация режимов изображения

Тип изображения	Класс подрежима кодирования	Спецификация изображения	Число кодируемых битовых плоскостей
Изображение "один бит на цвет"	Изображение "один бит на цвет"	Изображение "один бит на цвет" с использованием основных цветов RGB или CMY(K)	Изображение CMY(K) : 4 битовые плоскости Изображение CMY : 3 битовые плоскости Изображение RGB : 3 битовые плоскости
Цветное изображение с палитрой	Основное цветное с палитрой	Изображение с палитрой, использующее элементы "12 битов или меньше", а также таблицу точности "8 битов/компонент"	От 1 до 12 битовых плоскостей (таблица палитры: до 4096 элементов, 3 октета/элемент)
	Расширенное цветное с палитрой	Изображение с палитрой, использующее элементы "от 13 до 16 битов", а также таблицу точности "8 битов/компонент" либо элементы "15 битов или меньше", а также таблицу точности "12 битов/компонент"	От 13 до 16 битовых плоскостей (таблица палитры: от 4097 до 65 536 элементов, 3 октета/элемент), либо от 1 до 16 битовых плоскостей (таблица палитры: до 65 536 элементов, 6 октетов/элемент)
Полутонное изображение	Цветное 8 битов/компонент, цветное 12 битов/компонент, цветное	От 2 до 8 битов/компонент от 9 до 12 битов/компонент цветного изображения	2×3 – 8×3 битовых плоскостей 9×3 – 12×3 битовых плоскостей
	Серое 8 битов, серое 12 битов, серое	От 2 до 8 битов от 9 до 12 битов серого изображения	2–8 битовых плоскостей 9–12 битовых плоскостей

G.2.3 Классификация режимов кодирования

Информация, необходимая для установления доступности этого режима работы, передается в кадрах DIS/DTC и DCS, определенных в Приложении I/Т.30. В частности, требует согласования выбор точности данных.

Факсимильные терминалы для серых изображений, поддерживающие описанные в этом приложении режимы, разделяются на два класса. Нижний класс будет поддерживать точность 8 битов, а высший класс будет поддерживать точность 12 битов. Нижний класс является основным режимом этой Рекомендации. См. таблицу G.2.

Таблица G.2/Т.4 – Классификация режимов цветного и серого кодирования

Режим кодирования		Класс режима	Поддерживаемые классы подрежима кодирования
Серый	8 битов	Основной и по умолчанию	8 битов, серое изображение
	12 битов	Факультативный	8 битов, серое изображение 12 битов, серое изображение
Цветной	8 битов	Факультативный	изображение "один бит на цвет" Основное цветное изображение с палитрой 8 битов, серое изображение 8 битов/компонент, цветное изображение
	12 битов	Факультативный	Изображение "один бит на цвет" Основное цветное изображение с палитрой 8 битов, серое изображение 8 битов/компонент, цветное изображение Расширенное цветное изображение с палитрой 12 битов, серое изображение 12 битов/компонент, цветное изображение

Факсимильные терминалы для цветных изображений, поддерживающие описанные в этом приложении режимы, разделяются на два класса. Нижний класс будет поддерживать изображения "один бит на цвет" (многоцветное изображение с 4 или 3 плоскостями), изображения 8 битов/компонент в CIELAB, а также основные цветные изображения с палитрой. Высший класс должен поддерживать нижний класс и изображения "12 битов/компонент", а также расширенные цветные изображения с палитрой.

Серые 8-битовые изображения считаются частным случаем цветного изображения с 8 битами/компонент, а серые 12-битовые изображения считаются частным случаем цветного изображения с 12 битами/компонент. Следовательно, передача серых 8-битовых изображений поддерживается цветными терминалами нижнего класса, а также цветными терминалами высшего класса. Аналогично, передача серых 12-битовых изображений поддерживается цветными терминалами высшего класса.

G.2.4 Кодирование описания изображения

Описание изображения, необходимое для декодирования данных изображения, указывается в заголовке, как определено в разделе 7/Т.43. Другая информация, например, об использовании преобразования с кодом Грея, о последовательности цветовых компонентов, определяется в Рекомендации МСЭ-Т Т.43. Кроме того, как указано в Приложении I/Т.30, передается некоторая информация, необходимая для установления доступности этой службы. В частности, в кадрах DIS/DTC и DCS согласуется и указывается передача кодированных данных Т.43, использование серого или цветного режима и использование точности 8 или 12 битов/компонент/пел, как установлено в Приложении I/Т.30.

G.3 Формат данных

Формат данных для этого применения определен в Рекомендации МСЭ-Т Т.43.

Для потока данных этого расширения следует использовать режим с исправлением ошибок (ЕСМ), определенный в Приложении А и в Приложении А/Т.30. Согласно Приложению А для завершения последнего кадра могут добавляться знаки дополнения (X"00", знак нуль) после EOI внутри последнего кадра ЕСМ страницы.

Приложение Н

Режим содержимого со смешанным растром (MRC) для факсимильной передачи группы 3

Н.1 Предмет рассмотрения

Метод представления изображения, имеющего содержимое со смешанным растром (Mixed Raster Content, MRC), определен в Рекомендации МСЭ-Т Т.44. Это приложение совместно с Приложением J к Рекомендации МСЭ-Т Т.30 дает спецификацию применения MRC при факсимильной передаче группы 3. MRC определяет средства для эффективного представления растр-ориентированных страниц, которые содержат смесь многопозиционных (multi-level) изображений (например, цветных полутоновых и с палитрой) и двухпозиционных (bi-level) изображений (например, текстов и штриховых рисунков), путем комбинирования разных способов кодирования, пространственных и цветовых разрешающих способностей на одной странице. В пределах страницы могут комбинироваться несколько многопозиционных способов кодирования (например, Т.81 и Т.82 согласно Т.43) и двухградационных способов (например, Т.6 и Т.4, одномерный и двумерный), которые доступны в Рекомендации МСЭ-Т Т.30, однако на уровне(ях) маски MRC может использоваться только двухградационные способы кодирования. Аналогично, в пределах страницы могут комбинироваться несколько квадратных пространственных разрешающих способностей (одни и те же разрешающие способности как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении) и цветовых разрешающих способностей (т. е. числа битов/пелов/компонент и подквантования цветности), которые доступны в Рекомендации МСЭ-Т Т.30. Это приложение определяет также применение MRC в среде только черно-белых изображений, позволяющее реализацию двухградационных кодеров, использующих метаданные, сегментацию и другие положения, которые имеются в структуре MRC. В этом приложении не вводятся новые способы кодирования или разрешающие способности. Метод сегментации изображения не входит в предмет рассмотрения этого приложения; сегментация остается для реализации изготовителями.

Н.2 Библиографические ссылки

Нижеследующие Рекомендации МСЭ-Т и другие источники содержат положения, которые путем ссылок на них в данном тексте составляют положения настоящей Рекомендации. На момент публикации указанные издания были действующими. Все Рекомендации и другие источники являются предметом пересмотра; поэтому всем пользователям данной Рекомендации предлагается рассматривать возможность применения последних изданий Рекомендаций и других источников, перечисленных ниже. Перечень текущих действующих Рекомендаций МСЭ-Т публикуется регулярно. Ссылка на какой-либо документ в настоящей Рекомендации не дает ему, как независимому документу, статуса Рекомендации.

В этом приложении даются ссылки на Рекомендацию МСЭ-Т Т.44 и следующие дополнительные ссылки:

- ITU-T Recommendation T.30 (2003), *Procedures for document facsimile transmission in the general switched telephone network*.
- ITU-T Recommendation T.44 (1999), *Mixed Raster Content (MRC)*.

Н.3 Определения терминов

В этом приложении используются определения терминов из Рекомендации МСЭ-Т Т.44.

Н.4 Соглашения

В этом приложении используются соглашения из Рекомендации МСЭ-Т Т.81.

Н.5 Представление изображения

В этом приложении содержится описание синтаксиса для вложения в одну страницу одного или нескольких способов кодирования, доступных в Рекомендации МСЭ-Т Т.30.

Страница состоит из набора полос (striple) данных изображения, занимающих ширину страницы и кодируемых независимо. Полосы передаются последовательно от верха страницы до ее низа. Данные передаются в потоке битов в порядке от бита младшего разряда к биту старшего разряда. Биты пакетируются в октеты, начиная с бита старшего разряда. Когда декодер читает последовательность битов из потока октетов, он должен вначале прочитать бит старшего разряда в первом октете, затем следующий бит в старших разрядах и так далее, а затем перейти к следующему октету. Все

многооктетные значения должны распознаваться способом "вначале старшие разряды": первый октет каждого значения является октетом старших разрядов, а последний октет является октетом младших разрядов.

Полосы состоят из одного или нескольких уровней (layer). Каждый уровень кодируется с помощью некоторого метода кодирования, рекомендованного МСЭ-Т.

Формат данных MRC согласно Рекомендации МСЭ-Т Т.44 содержит последовательность маркеров, параметров и сегментов энтропийно-кодированных данных. Параметры и маркеры часто организуются в сегменты-маркеры. Основным объектом является страничная структура с заголовком страницы и данными страницы. Данные страницы подразделяются на полосковые структуры с заголовком полосы и данными полосы. Данные полосы подразделяются на уровневые структуры. Широко используются соглашения из Приложения В/Т.81. Информация, необходимая для декодирования страницы, Например, типы кодирования, доступные для использования внутри уровней, укладывается в сегменте-маркере Начало страницы (Start of Page, SOP) заголовка страницы. В заголовке страницы могут также присутствовать Факультативные сегменты-маркеры (Optional Marker Segments, OMSx), предоставляющие информацию, которая может использоваться для усовершенствованного кодирования страницы. Наличие заголовка первой полосы указывает на конец заголовка страницы. Для режима 1 MRC требуются тип полосы, высота полосы и набор информации об уровнях, которая необходима при декодировании уровней и будет указываться в сегменте-маркере Начало полосы (Start of Stripe, SOST) заголовка полосы, а также поток данных уровня. В режиме 1 отсутствует заголовок уровня. В режиме 2 вводится структура заголовка уровня, которая используется в сочетании с потоком уровневых данных для указания детальной информации об уровне, необходимой при декодировании отдельных уровней согласно Приложению А/Т.44. В режиме 2 и более старших режима внутри SOST указывается только тип полосы. Структура заголовка уровня начинается с сегмента-маркера Начало кодированных данных уровня (Start of Layer Coded Data, SLC), за которым следует переменное количество Сегментов-маркеров кодера (Encoder Marker Segments, EMSe), и заканчивается сегментом-маркером Конец заголовка (End of Header, EOH). Режим 2 вносит SLC для ясного указания информации, необходимой при декодировании каждого уровня. Такой SLC становится даже более важным, когда применяются кодеры, не имеющие полной структуры заголовков. EMSe был введен для указания информации, зависящей от индивидуальных кодеров. EOH завершает структуру заголовка уровня, указывая длину потока кодированных данных, следующего далее.

Режим 4 MRC, определенный в Приложении В/Т.44, вводит Сегменты-маркеры совместно используемых данных (Shared Data Marker segment, SDMx), которые применяются при размещении данных, совместно используемых несколькими кодируемыми объектами (т. е. страницами m и n, полосами o и p и/или уровнями q и r, где m-r являются произвольными ссылками, различающими объекты). Так как SDMx связаны с разными объектами, страницами, полосами и уровнями, SDMx могут появляться везде внутри различных структур страницы, полосы и уровня. JBIG2, определенный в Т.88, вместе с прикладным профилем для Рекомендации МСЭ-Т Т.88 использует символьные словари (т. е. метаданные), которые необходимо совместно использовать в объектах-страницах, а также другие положения, вроде сегментации, чтобы реализовать улучшение сжатия в 2-3 раза по сравнению с JBIG1 (Т.82 и ее факсимильный профиль из Т.85) и с MMR (Т.6). По этим причинам в реализации JBIG2 для факсимильной передачи должен использоваться режим 4 профиля Черно-белое содержимое со смешанным растром (black-and-white Mixed Raster Content, MRCbw), как определяется в этом приложении, либо неограниченное MRC, как определено в Рекомендации МСЭ-Т Т.44, для черно-белых применений только или для цветных применений соответственно. Режим 4 приспособливает далее JBIG2 путем определения сегмента-маркера кодера JBIG2 (JB2e), который используется для указания факс-профиля JBIG2 и любых других реализуемых опций JBIG2. Как определено в правилах режима 2 для сегментов-маркеров кодера, JB2e должен появляться между SLC и EOH.

Режим 4 вводит также положения по использованию признаков (тегов) цвета вместо общепринятого растрового кодирования изображения, чтобы представлять основной цвет для областей документа, содержащих только цветной текст. Этот метод может реализовать более чем двойное улучшение сжатия по сравнению с общепринятым растровым кодированием цвета текста. Признаки цвета должны использоваться только для представления уровней переднего плана, связанных с уровнями кодируемой маски JBIG2. Признаки цвета дают преимущество тем фактом, что JBIG2 кодирует текстовые области путем генерирования дискретных символов для представления знаков текста, и тем дополнительным фактом, что эти знаки текста обычно имеют один ровный цвет. Режим 4 применяет одно значение цвета (т. е. признак цвета) для представления цвета каждого символа JBIG2, т. е. одно значение цвета для каждого символа, причем эти символы расположены идентично расположению символов в уровне маски. Для кодирования значений цвета должно использоваться Последовательное кодирование цвета (Run-length Colour Encoding) из Т.45. Для обеспечения

информации, необходимой при декодировании значений цвета, определены Сегменты-маркеры кодера интерпретатора цвета (Colour-Interpreter encoder marker segment, CLIE). Использование меток цвета является опцией кодера, которую должны иметь все декодеры с режимом 4, за исключением "только черно-белых" декодеров, определенных в этом приложении, которые должны быть способны игнорировать информацию о цвете.

Режимы 1 и 2 должны иметь максимально три уровня. Уровень главной маски (уровень 2) передается первым, за ним следует уровень заднего плана (уровень 1), а затем – уровень переднего плана (уровень 3). При режиме 3 или выше из Рекомендации МСЭ-Т Т.44, в котором может быть более трех уровней, уровни выше уровня 3 передаются по порядку возрастающих номеров маски (четный уровень), а затем уровень изображения (нечетный уровень). Двумя возможными последовательностями уровней являются: 2, 1, 3, 4, 5, ... , N или 2, 3, 4, 5, ... , N, когда отсутствует уровень заднего плана (фона); здесь N – нечетное пронумерованное целое число. Детали этого синтаксиса описаны в Рекомендации МСЭ-Т Т.44.

Поток данных кодируется для факсимильной передачи, используя режим с исправлением ошибок (ЕСМ), определенный в Приложении А и в Приложении А/Т.30. Согласно Приложению А для завершения последнего кадра могут добавляться знаки дополнения (X'00', знак ноль) после конечного маркера внутри последнего кадра ЕСМ страницы.

Н.5.1 Пространственная разрешающая способность

Для использования в этом приложении доступны квадратные пространственные разрешающие способности (одна и та же разрешающая способность в горизонтальном и вертикальном направлениях) из Рекомендации МСЭ-Т Т.30. Разрешающая способность уровня главной маски фиксирована для всей страницы. Обычно для других уровней возможно определять меньшую пространственную разрешающую способность. Различающиеся пространственные разрешающие способности могут комбинироваться внутри одной полосы только при условии, что разрешающие способности других уровней отличаются от разрешающей способности главной маски коэффициентом, равным целому числу. Например, если разрешающая способность главной маски равна 400 пелов/25,4 мм, каждый из уровней заднего плана и переднего плана может иметь 100, 200 или 400 пелов/25,4 мм. Все применяемые разрешающие способности должны соответствовать рекомендованным МСЭ-Т значениям, указанным в Рекомендации МСЭ-Т Т.30. Разрешающая способность главной маски указывается в заголовке страницы. Разрешающие способности других уровней указываются в данных уровня.

Н.5.2 Ширина полосы и уровня

Полосы всегда занимают всю ширину страницы. Уровень главной маски должен всегда занимать полную ширину.

Этот метод дает преимущества для данных ширины и высоты изображения, включаемых в поток данных уровня. Уровни, не являющиеся главной маской, не обязательно должны занимать полную ширину. Кроме того, может применяться горизонтальный сдвиг (offset) для выбора начальной точки правее левой границы полосы. Этот сдвиг выражается в единицах пикселей главной маски. В простой полосе, содержащей только данные изображения заднего плана (например, данные JPEG) или переднего плана (например, данные JBIG по Т.43), тоже может использоваться это свойство, при этом сопровождающий уровень маски будет присутствовать без каких-либо данных о пикселях.

Н.5.3 Высота полосы и уровня

Две или больше полос уровня (2LS, 3LS, 4LS, 5LS, ... , NLS, где N – целое число) имеют максимальную высоту по умолчанию 256 строк (при разрешающей способности уровня главной маски). Это ограничивает объем данных, которые должны накапливаться в буфере принимающих аппаратов.

Факультативно этот максимальный вертикальный размер полосы можно увеличить до размера страницы.

Полосы одного уровня (1LS) не обязательно должны удовлетворять требованию максимальной высоты полосы и ограничены лишь размером страницы.

Высота полосы и высота уровня главной маски всегда равны. Высота уровня, который не является главной маской, будет меньше или равна высоте полосы с учетом различий в разрешающих способностях.

Кроме того, может применяться вертикальный сдвиг (offset) для выбора начальной точки ниже первой строки развертки этой полосы. Этот сдвиг определяется по отношению к первой строке развертки вверху полосы и выражается в единицах пикселей главной маски. В простой полосе, содержащей только данные заднего плана (например, данные JPEG) или переднего плана (например, данные JBIG по Т.43), тоже может использоваться это свойство, при этом сопровождающий уровень маски будет присутствовать без каких-либо данных о пикселях.

Н.5.4 Комбинация уровней

Уровни двухградационных масок выбирают соответствующий уровень изображения для визуализации. С каждым значением пиксела маски комбинируются соответствующие пикселы уровня изображения или их значения по умолчанию. Когда значение пиксела маски равно "1", выбран соответствующий пиксел или его значение по умолчанию для уровня изображения непосредственно над уровнем маски. Когда значение пиксела маски равно "0", выбран соответствующий пиксел или его значение по умолчанию для уровня изображения непосредственно под уровнем маски.

Н.5.5 Профиль черно-белого содержимого со смешанным растром (MRCbw)

Структура MRC доказывает свою ценность при адаптации следующего поколения двухградационных кодеров, которые используют метаданные (т. е. кодирующие данные, которые являются внешними по отношению к потоку кодированных данных и которые могут быть совместно использованы страницами и другими объектами), сегментацию или другие положения, которые извлекают пользу от использования структуры MRC. Определенный в Рекомендации МСЭ-Т Т.88 кодер JBIG2 вместе с прикладным профилем из Рекомендации МСЭ-Т Т.88 является одним из таких двухградационных кодеров следующего поколения. JBIG2 использует символьные словари (т. е. метаданные), которые необходимо совместно использовать в объектах-страницах, а также другие положения, вроде сегментации, чтобы реализовать улучшение сжатия в 2-3 раза по сравнению с JBIG1 (Т.82 и ее факсимильный профиль из Т.85) и с MMR (Т.6). По этим причинам в реализации JBIG2 для факсимильной передачи должны использоваться режим 4 MRC и его положения о SDMx (Shared Data Marker segments, сегменты-маркеры совместно используемых данных). Требование реализации JBIG2 для использования режима 4 MRC создает дилемму, поскольку факсимильные применения требуют, чтобы MRC был реализован в виде цветного варианта. Это означает, что реализации MRC должны содержать кодер JPEG. Для того, чтобы преодолеть ограничения цветного варианта MRC, в этом приложении определяется профиль MRC только для черно-белых изображений (профиль Черно-белое содержимое со смешанным растром, black-and-white Mixed Raster Content, MRCbw).

Н.5.5.1 Принцип действия

В этом приложении определяется черно-белый профиль для Рекомендации МСЭ-Т Т.44 и его приложений, основанный на ограничении схем кодирования до двухградационных кодеров. Другими словами, это приложение определяет версию "только черно-белое изображение" для всех режимов Рекомендации МСЭ-Т Т.44.

Необходимо обеспечить, чтобы любые правильные потоки данных Профиля черно-белого содержимого со смешанным растром (MRCbw) были читаемы для приемника (reader) Т.44 подобных или более высоких версий и режимов; для этого в настоящем приложении оставлены неизменными все идентификаторы Т.44, маркеры/сегменты-маркеры и параметры. Для согласования с характеристиками "только две градации" этого приложения, передатчики MRCbw должны зафиксировать параметры, относящиеся к уровням заднего плана и/или переднего плана (т. е. к уровням с нечетными номерами), на значениях, соответствующих отсутствию кодированных данных изображения и цветовых значений по умолчанию.

Для обеспечения читаемости двухградационной части любого потока данных Т.44 для приемника MRCbw подобных или более высоких версий и режимов, эта Рекомендация требует от приемников MRCbw игнорировать кодированные данные и значения параметров, относящихся к уровням заднего плана и/или переднего плана (т. е. к уровням с нечетными номерами). Приемник использует цвета по умолчанию, соответственно белый и черный, для представления изображений заднего плана и переднего плана. Это означает, что приемник MRCbw не может точно воспроизвести цветные данные из потока данных Т.44, который содержит многоградационные данные. В худшем случае, весь поток данных Т.44 невозможно будет визуализировать, если он содержит только многоградационные данные изображения (т. е. никаких двухградационных кодированных данных). Приемники MRCbw могут подтвердить этот худший случай путем проверочного просмотра, является ли параметр кодера маски SOP (сегмент-маркер Start Of Page, начало страницы) нулем ("0") (отсутствуют двухградационные данные).

Настоятельно рекомендуется, чтобы передатчики (writer) MRCbw использовали сегмент-маркер SLC (Start of Layer Coded data, начало кодированных данных уровня) при генерации файлов MRCbw (т. е. использовали режимы от 2 до N, где N – целое число, большее единицы).

Н.5.5.2 Формат данных

Должен соблюдаться формат данных из Рекомендации МСЭ-Т Т.44, за исключением ограничений, указанных в этом разделе:

Сегмент-маркер начала страницы

Сегмент-маркер Начало страницы определен в Рекомендации МСЭ-Т Т.44. Ограничения для MRCbw должны применяться ко всем режимам, определенным параметром "Режим". Значение параметра Кодеры уровня изображения должно устанавливаться в "0" (нуль). В результате, в потоке данных MRCbw не должны присутствовать ни сегмент-маркер Диапазон цветовой гаммы основного цвета уровня (OMSG), ни сегмент-маркер Яркость основного цвета уровня (OMSi). Приемники MRCbw должны игнорировать любые OMSG, OMSi или любые другие относящиеся к цвету факультативные сегменты-маркеры, которые могут появляться в потоке MRC.

Структура данных полосы

Сегмент-маркер Начало полосы (SOST) определен в 9.3/Т.44 и А.9.3/Т.44. Значения параметра Тип полосы в генерируемых потоках данных MRCbw должны соответствовать битам уровней с нечетными номерами (т. е. уровням заднего плана и переднего плана) путем установки в "0" (нуль). Поэтому значения параметров основного цвета уровня Задний план и основного цвета уровня Передний план для SOST, определенного в 9.3/Т.44, фиксируются на X'FF', X'80', X'60' (белый) и X'00', X'80', X'60' (черный), соответственно. Следовательно, значения параметров Сдвиг уровня заднего плана и Сдвиг уровня переднего плана должны устанавливаться в "0" (нуль). Приемники MRCbw должны игнорировать параметры основных цветов уровней Задний план и Передний план, а также параметр Сдвиг. Цвета по умолчанию, белый и черный, должны использоваться для уровней Задний план и Передний план соответственно. Приемники MRCbw должны также игнорировать данные уровня, связанные с нечетно нумерованными уровнями.

В инвертированном случае, когда основные цвета уровней для заднего плана и/или переднего плана изменены на обратные (т. е. основной цвет уровня Задний план установлен на черный и/или основной цвет уровня Передний план установлен на белый), эти параметры должны, однако, игнорироваться приемниками MRCbw.

Структура данных уровня

Согласно SOST будут существовать ряд уровней. Для режимов 2 и выше структура данных уровня определена в А.9.5/Т.44. В генерируемых потоках данных MRCbw должны присутствовать сегмент-маркер Начало кодированных данных уровня (Start of Layer Coded data, SLC), сегменты-маркеры, относящиеся к кодере (Encoder related Marker Segments, EMSe), сегмент-маркер Конец заголовка (End Of Header, EOH) и любые другие сегменты-маркеры только в случаях, когда уровень является уровнем маски (т. е. уровнем с четным номером). Другими словами, значение параметра Номер уровня в SLC должно всегда соответствовать четному номеру. Приемники MRCbw должны игнорировать SLC, EMSe, EOH и любые другие сегменты-маркеры, связанные с нечетно нумерованными уровнями. Цвета по умолчанию должны применяться так: черный – ко всем уровням Передний план (т. е. нечетным уровням выше первого), а белый – к уровню Задний план.

Сегмент-маркер совместно используемых данных (SDMx)

Сегменты-маркеры совместно используемых данных (Shared Data Marker segment, SDMx) определены в В.6.4/Т.44. SDMx в генерируемых потоках данных RCbw должны присутствовать только для уровней маски (т. е. четно нумерованных уровней). Приемники MRCbw должны игнорировать SDMx, связанные с нечетно нумерованными уровнями.

Н.6 Порядок передачи уровней

В многоуровневых полосах первыми передаются двухградационные данные главной маски (уровень 2), а затем задний план (уровень 1), передний план (уровень 3), уровень 4, уровень 5, ..., уровень N. В многоуровневой полосе без уровня заднего плана первыми передаются двухградационные данные изображения главной маски, а затем передний план, уровень 4, уровень 5, ..., уровень N.

В многоуровневых полосах MRCbw первыми передаются двухградационные данные главной маски (уровня 2), а затем уровень 4, уровень 6, ..., уровень N; где N – четное целое число.

Приложение I

Факультативный полутоновой цветной режим (sYCC)

I.1 Введение

В этом приложении определяются технические свойства полутонового цветного режима (sYCC) для факсимильной передачи группы 3. Полутоновой цветной режим (sYCC) является факультативным свойством факсимильной группы 3, которое дает возможность передавать цветные или серые изображения.

Метод кодирования изображения основан на Рекомендации МСЭ-Т Т.81 (JPEG), "Цифровое сжатие и кодирование полутоновых неподвижных изображений", и на Приложении F (8-битовые значения sYCC) Стандарта IEC 61966-2-1, которое определяет представление цветового пространства.

Метод передачи изображения, применяемый к факсимильной группе 3, является подмножеством Рекомендации МСЭ-Т Т.81, совместимым с этой Рекомендацией.

Описание цветовых компонентов и колориметрия для данных о цвете включены в Приложение F (8-битовые значения sYCC) Стандарта IEC 61966-2-1.

Настоящее приложение совместно с Приложением К/Т.30 дает спецификацию протокола связи и кодирования для передачи полутонового цветного изображения с помощью факсимильной службы группы 3.

I.2 Определения терминов

Применяются определения терминов, содержащиеся в Рекомендации МСЭ-Т Т.4, Т.30, Т.81 и в Приложении F (8-битовые значения sYCC) стандарта IEC 61966-2-1, если не дается явного изменения.

I.2.1 sYCC: Цветовое пространство, определенное Международной электротехнической комиссией (МЭК) в Приложении F Стандарта IEC 61966-2-1.

I.2.2 Объединенная группа экспертов по фотографии (JPEG). Является также сокращенным названием метода кодирования, который описан в Рекомендации МСЭ-Т Т.81 и который был определен этой группой.

I.2.3 базовый процесс JPEG: Конкретный процесс восьмибитового последовательного кодирования и декодирования, основанный на дискретно-косинусном преобразовании (DCT) и определенный в Рекомендации МСЭ-Т Т.81.

I.2.4 таблица квантования: Набор из 64 значений, используемых для квантования коэффициентов DCT в базовом процессе JPEG.

I.2.5 таблица Хаффмана: Набор кодов переменной длины, требуемый в кодере Хаффмана и декодере Хаффмана.

I.3 Библиографические ссылки

- IEC 61966-2-1-am1 (2003-01), *Multimedia systems and equipment – Colour measurement and management – Part 2-1: Colour management – Default RGB colour space – sRGB*.
- ITU-T Recommendation T.30 (2003), *Procedures for document facsimile transmission in the general switched telephone network*.
- ITU-T Recommendation T.81 (1992) | ISO/IEC 10918-1:1994, *Information technology – Digital compression and coding of continuous-tone still images – Requirements and guidelines*. (Вместе они называются "стандартом JPEG".)

I.4 Режим передачи полутонового цветного изображения

Цветной режим с потерями обеспечивает пользователя терминала группы 3 средствами для передачи изображений с более чем одним битом/пел в данных изображения в каждом из трех цветовых компонентов. Цветовые компоненты, явно определенные в Приложении F (8-битовые значения sYCC) Стандарта IEC 61966-2-1, состоят из яркостных и цветовых переменных sYCC. Метод не является сохраняющим всю информацию; количественные характеристики потерь определяются с помощью таблиц квантования, описанных в Рекомендации МСЭ-Т Т.81.

Серый режим с потерями обеспечивает пользователя терминала группы 3 средствами для передачи изображений с более чем одним битом/пел в данных одноцветного изображения. Метод не является сохраняющим всю информацию; количественные характеристики потерь определяются с помощью таблиц квантования, описанных в Рекомендации МСЭ-Т Т.81. Появление градаций серого определяется по компоненту яркости (Y) пространства sYCC.

I.5 Кодирование описания изображения

Для декодирования данных изображения достаточное описание изображения указывается в заголовках из Приложения В/Т.81 (Форматы сжатых данных). Кодирование описания изображения для цветного режима выполняется параметрами, определяющими кодирование JPEG цветного изображения, как описано в Приложении К/Т.30, а также спецификацией в кадровом заголовке трех компонентов в виде числа компонентов, N_f . В данных о цвете используется чередование блоков, определенное в Рекомендации МСЭ-Т Т.81. Кроме того, в кадровом заголовке указываются коэффициенты субдискретизации и соответствие таблиц квантования для цветовых компонентов, как детально описано в Рекомендации МСЭ-Т Т.81.

Кодирование описания изображения для серого режима выполняется параметрами, определяющими кодирование JPEG серого изображения, как описано в Приложении К/Т.30, а также спецификацией в кадровом заголовке одного компонента в виде числа компонентов, N_f .

I.6 Формат данных

I.6.1 Обзор

Данные JPEG-кодируемого изображения содержат последовательность маркеров, параметров и данных развертки, которые определяют параметры кодирования изображения, размер изображения, разрешающую способность по битам, а также энтропийно-кодируемые данные с чередованием блоков.

Поток данных кодируется для факсимильной передачи, используя режим с исправлением ошибок (ЕСМ), определенный в Приложении А и в Приложении А/Т.30. Знаки дополнения (X'00', знак нуль) могут добавляться после EOI в последнем кадре ЕСМ страницы для завершения этого последнего кадра согласно Приложению А.

I.6.2 Структура данных JPEG

Структура данных JPEG для этого применения имеет элементы, определенные в Приложении В/Т.81.

I.6.3 Порядок передачи битов кодированных данных в линии связи

Размещение потока битов в последовательности октетов определено в С.3/Т.81.

Размещение последовательности октетов определено в В.1.1.1/Т.81.

Порядок передачи битов кодированных данных JPEG в линии связи: в каждом октете первым передается LSB.

Например, поток кодированных данных для маркера SOI передается в линии связи со следующим, показанным ниже, порядком следования битов:

Поток кодированных данных:

SOI

FF D8

Битовые представления:

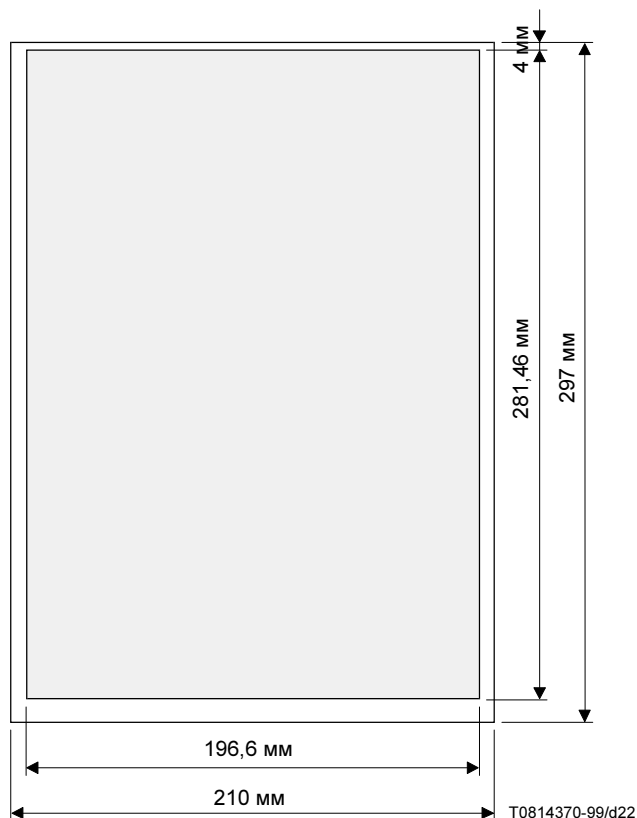
FF	D8
11111111	11011000
MSB LSB	MSB LSB

Порядок следования битов в линии связи:

Первый	Последний
11111111	00011011

Добавление I

Зона гарантированного воспроизведения для терминалов группы 3, соответствующих этой Рекомендации



ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Характеристика бумаги (т. е. вес) является важным параметром. Использование тонкой бумаги может привести к дополнительным ошибкам в обращении с бумагой, в результате чего уменьшится зона гарантированного воспроизведения.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Механизм подачи листа может уменьшить зону гарантированного воспроизведения.

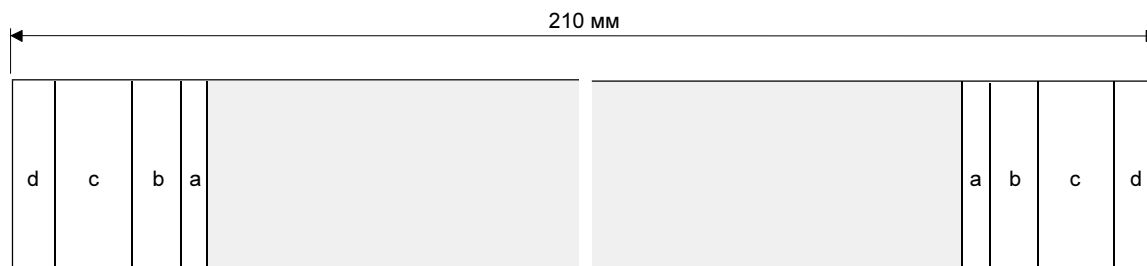
ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Все расчеты выполнены с использованием наихудших значений. При использовании номинальных значений зона воспроизведения увеличится.

ПРИМЕЧАНИЕ 4. – Точное расположение этой зоны по горизонтали в пределах формата ИСО А4, а также использование размеров, превышающих вышеуказанные, регламентируются национальными рекомендациями и/или определениями.

**Рисунок I.1/Т.4 – Зона гарантированного воспроизведения для терминалов группы 3
факсимильной службы с форматом бумаги ИСО А4**

Таблица I.1/Т.4 – Потери по горизонтали

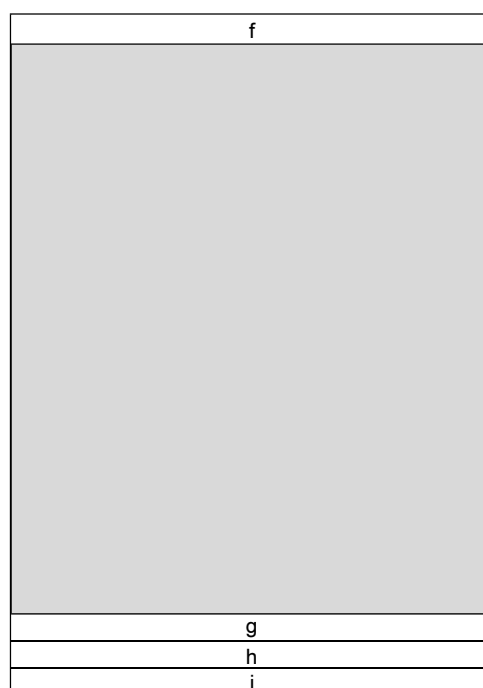
Устройство печати/чтения	a	$\pm 0,5$ мм
Расширение	b	$\pm 2,1$ мм
Перекося	c	$\pm 2,6$ мм
Погрешность расположения	d	$\pm 1,5$ мм



T0814380-99/d23

- a Допуск на устройства печати/чтения
- b Потери из-за эффекта расширения в связи с допуском на длину всей строки развертки (TLL)
- c Потери из-за перекося
- d Погрешности расположения носителя записи

Рисунок I.2/Т.4 – Потери по горизонтали



T0814390-93/d24

- f Потери при вводе бумаги
- g Потери из-за перекося
- h Допуск на плотность развертки
- i Потери захвата

Рисунок I.3/Т.4 – Потери по вертикали (формат ИСО А4)

Таблица I.2/Т.4 – Потери по вертикали

Ввод бумаги	f	4,0 мм
Перекося	g	±1,8 мм
Допуск на плотность развертки	h	±2,97 мм
Потери захвата	i	2,0 мм
ПРИМЕЧАНИЕ. – Допуск на плотность развертки уменьшается до 0 мм в аппаратуре с рулонной подачей.		

Добавление II

**Репертуар знаков, рисующих прямоугольник,
для знакового режима терминалов группы 3**

	0	1	2	3	4	5	6	7
0				▮	▮	▮		
1			▮	▮	▮	▮		
2			▮	▮	▮	▮		
3			▮	▮	▮	▮		
4			▮	▮		▮		
5			▮	▮		▮		
6			▮	▮		▮		
7			▮	▮		▮		
8			▮	▮		▮		
9			▮	▮		▮		
10			▮	▮		▮		
11			▮	▮				
12			▮	▮	▮			
13			▮	▮				
14				▮			▮	
15			▮	▮		▮	▮	

T0814400-99/d25

Рисунок II.1/Т.4 – Репертуар знаков, рисующих прямоугольник

СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

Серия А	Организация работы МСЭ-Т
Серия В	Средства выражения: определения, символы, классификация
Серия С	Общая статистика электросвязи
Серия D	Общие принципы тарификации
Серия E	Общая эксплуатация сети, телефонная служба, функционирование служб и человеческие факторы
Серия F	Нетелефонные службы электросвязи
Серия G	Системы и среда передачи, цифровые системы и сети
Серия H	Аудиовизуальные и мультимедийные системы
Серия I	Цифровая сеть с интеграцией служб
Серия J	Кабельные сети и передача сигналов телевизионных и звуковых программ и других мультимедийных сигналов
Серия K	Защита от помех
Серия L	Конструкция, прокладка и защита кабелей и других элементов линейно-кабельных сооружений
Серия M	TMN и техническое обслуживание сетей: международные системы передачи, телефонные, телеграфные, факсимильные и арендованные каналы
Серия N	Техническое обслуживание: международные каналы передачи звуковых и телевизионных программ
Серия O	Требования к измерительной аппаратуре
Серия P	Качество телефонной передачи, телефонные установки, сети местных линий
Серия Q	Коммутация и сигнализация
Серия R	Телеграфная передача
Серия S	Оконечное оборудование для телеграфных служб
Серия T	Оконечное оборудование для телематических служб
Серия U	Телеграфная коммутация
Серия V	Передача данных по телефонной сети
Серия X	Сети передачи данных и взаимосвязь открытых систем
Серия Y	Глобальная информационная инфраструктура, аспекты межсетевого протокола (IP) и сети следующего поколения
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи