

Приказ Министерства информационных технологий и связи РФ от 27 февраля 2007 г. N 24

"Об утверждении Правил применения оборудования цифровых систем передачи плезиохронной цифровой иерархии. Часть II. Правила применения оборудования кроссовой коммутации плезиохронной цифровой иерархии"

С изменениями и дополнениями от:

23 апреля 2013 г.

В соответствии со статьей 41 Федерального закона от 7 июля 2003 г. N 126-ФЗ "О связи" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2003, N 28, ст. 2895; N 52 (часть I), ст. 5038; 2004, N 35, ст. 3607; N 45, ст. 4377; 2005, N 19, ст. 1752; 2006, N 6, ст. 636; N 10, ст. 1069; N 31 (часть I), ст. 3431, ст. 3452; 2007, N 1, ст. 8) и пунктом 4 Правил организации и проведения работ по обязательному подтверждению соответствия средств связи, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 13 апреля 2005 г. N 214 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2005, N 16, ст. 1463), приказываю:

1. Утвердить прилагаемые Правила применения оборудования цифровых систем передачи плезиохронной цифровой иерархии. Часть II. Правила применения оборудования кроссовой коммутации плезиохронной цифровой иерархии.

2. Направить настоящий приказ на государственную регистрацию в Министерство юстиции Российской Федерации.

3. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на заместителя Министра информационных технологий и связи Российской Федерации Б.Д. Антонюка.

Министр

Л.Д. Рейман

Зарегистрировано в Минюсте РФ 26 марта 2007 г.
Регистрационный N 9160

Приложение

**Правила
применения оборудования цифровых систем передачи плезиохронной
цифровой иерархии. Часть II. Правила применения оборудования кроссовой
коммутации плезиохронной цифровой иерархии
(утв. приказом Министерства информационных технологий и связи РФ от 27
февраля 2007 г. N 24)**

I. Общие положения

1. Правила применения оборудования кроссовой коммутации плезиохронной

цифровой иерархии разработаны в соответствии со статьей 41 Федерального закона от 7 июля 2003 г. N 126-ФЗ "О связи" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2003, N 28, ст. 2895; N 52 (часть I), ст. 5038; 2004, N 35, ст. 3607; N 45, ст. 4377; 2005, N 19, ст. 1752; 2006, N 6, ст. 636; N 10, ст. 1069; N 31 (часть I), ст. 3431, ст. 3452; 2007, N 1, ст. 8) в целях обеспечения целостности, устойчивости функционирования и безопасности единой сети электросвязи Российской Федерации.

2. Правила устанавливают обязательные требования к параметрам оборудования кроссовой коммутации плезиохронной цифровой иерархии (далее - оборудование), предназначенного для использования в сети связи общего пользования и технологических сетях связи в случае присоединения к сети связи общего пользования.

3. Правила распространяются на оборудование кроссовой коммутации плезиохронной цифровой иерархии, обеспечивающее формирование выходных цифровых сигналов 2048, 8448, 34 368, 139 264, 155 520, 622 080, 2 488 320 и 9 953 280 кбит/с перекрестным соединением сигналов $n \times 64$ кбит/с (n равно от 1 до 31), 2048 кбит/с и виртуальных контейнеров VC-12, VC-3, VC-4.

4. Оборудование, указанное в пункте 3 настоящих Правил, идентифицируется как оборудование кроссовой коммутации плезиохронной цифровой иерархии и в соответствии с подпунктом 3 пункта 13 Перечня средств связи, подлежащих обязательной сертификации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2004 г. N 896 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2005, N 2, ст. 155), должно пройти процедуру обязательной сертификации в порядке, установленном Правилами организации и проведения работ по обязательному подтверждению соответствия средств связи, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 13 апреля 2005 г. N 214 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2005, N 16, ст. 1463).

II. Требования к параметрам оборудования кроссовой коммутации плезиохронной цифровой иерархии

5. Коммутация цифровых сигналов осуществляется на уровнях:

- 1) сигналов $n \times 64$ кбит/с (n равно от 1 до 31);
- 2) виртуальных контейнеров VC-12, VC-3, VC-4.

6. С помощью оборудования обеспечивается организация следующих видов каналов:

- 1) дуплексные,
- 2) симплексные,
- 3) циркулярные.

Организация каналов обеспечивается путем подачи соответствующих команд локально или дистанционно с терминала управления.

7. При кроссировании обеспечивается отсутствие блокировки.

8. Время задержки сигналов $n \times 64$ кбит/с не превышает 600 мкс.

9. Время задержки сигналов сигнализации по выделенным каналам в

16-канальном интервале (далее - КИ) не превышает 7 мс.

10. Время задержки сигнала 2048 кбит/с не превышает 600 мкс.

11. При работе в синхронном режиме проскальзывания отсутствуют.

12. При использовании функций кроссовой коммутации ошибки отсутствуют.

13. Параметры синхронизации:

1) оборудование обеспечивает синхронизацию от внутреннего генератора, внешнего сигнала синхронизации и от любого из принимаемых информационных сигналов 2048 и 155 520 кбит/с.

2) оборудование обеспечивает выходной сигнал синхронизации 2 МГц.

14. Средства автоматизированного управления, включая программное обеспечение, обеспечивают выполнение одной или нескольких следующих функций:

1) обслуживания аварийных событий;

2) конфигурирования;

3) измерения качественных показателей;

4) управления безопасностью (пароли, категории пользователей).

15. Для оборудования кроссовой коммутации плезиохронной цифровой иерархии (далее - ПЦИ) устанавливаются следующие обязательные требования к параметрам:

1) информационного стыка 2048 кбит/с согласно приложению N 1 к настоящим Правилам;

2) стыка синхронизации 2048 кГц согласно приложению N 2 к настоящим Правилам;

3) стыка 8448 кбит/с согласно приложению N 3 к настоящим Правилам;

4) стыка 34 368 кбит/с согласно приложению N 4 к настоящим Правилам;

5) стыка 139 264 кбит/с согласно приложению N 5 к настоящим Правилам;

6) электрического стыка 155 520 кбит/с согласно приложению N 6 к настоящим Правилам;

7) оптического стыка 155 520 кбит/с согласно приложению N 7 к настоящим Правилам;

8) оптического стыка 622 080 кбит/с согласно приложению N 8 к настоящим Правилам;

9) оптического стыка 2 488 320 кбит/с согласно приложению N 9 к настоящим Правилам;

10) оптического стыка 9 953 280 кбит/с согласно приложению N 10 к настоящим Правилам;

11) электропитания согласно приложению 33 к Правилам применения оборудования проводных и оптических систем передачи абонентского доступа, утвержденным приказом Министерства информационных технологий и связи России от 24 августа 2006 г. N 112 (зарегистрирован Министерством юстиции России 4 сентября 2006 г. Регистрационный номер N 8194) (далее - Правила применения оборудования абонентского доступа);

12) исключен.

Требования к параметрам информационного стыка 2048 кбит/с

1. Требования к параметрам информационного стыка 2048 кбит/с приведены в таблице N 1.

Таблица N 1

Параметр	Значение параметра
Тактовая частота, кГц	2048 x (1 +/- 50 x 10 ⁽⁻⁶⁾)
Линия передачи	симметричная пара
Измерительное нагрузочное сопротивление, Ом	120
Пиковая амплитуда импульса, В	от 2,7 до 3,3
Номинальная длительность импульса, нс	244
Пиковое напряжение любой полярности в отсутствии импульса, В	от минус 0,3 до плюс 0,3
Отношение амплитуд импульсов разной полярности в середине тактового интервала и отношение длительности импульсов разной полярности на уровне половины номинальной амплитуды	от 0,95 до 1,05
Форма импульса	согласно рисунку 1

2. Информационный сигнал передается в биполярном коде с высокой плотностью 3-го порядка (HDB-3) в виде бестоковых (двоичный ноль) и токовых (двоичная единица) импульсов со скважностью 2 с соблюдением закона чередования полярности при передаче последовательностей, не содержащих более трех следующих подряд нулей.

3. Алгоритм преобразования четырех и более нулей с использованием нарушения закона чередования полярностей приведен в таблице N 2.

Таблица N 2

Вид предыдущего нарушения закона чередования полярности	Полярность предыдущего импульса	
	+	-

+	-00-	000-
-	000+	+00+

4. Структура цикла сигнала 2048 кбит/с приведена в таблице N 3.

Таблица N 3

Параметр	Значение параметра
Длина цикла, бит	256
Частота повторений циклов, Гц	8 000
Цикловой синхросигнал	0011011
Длина канального интервала, бит	8
Примечание. Для передачи сигналов со скоростью 64 кбит/с цикл подразделяется на канальные интервалы (нумерация КИ0 – КИ31)	

5. Структура КИ0 приведена в таблице N 4.

Таблица N 4

Чередующиеся циклы	Номер бита КИ0							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Цикл, содержащий цикловой синхросигнал	S _i	0	0	1	1	0	1	1
	Примечание 1	Цикловой синхросигнал						
Цикл, не содержащий цикловой синхросигнал	S _i	1	A	S _{a4}	S _{a5}	S _{a6}	S _{a7}	S _{a8}
	Примечание 1		Примечание 2	Примечание 3				
Примечания:								
1. S _i – биты, зарезервированные для международного использования.								

2. А - сигнал индикации аварийного состояния дальнего конца. Авария - 1
 3. S_a4 - S_a8 - дополнительные биты разного назначения

6. Структура, обеспечивающая возможность контроля верности передачи по способу CRC-4, приведена в таблице N 5.

Таблица N 5

	Субсверхцикл	Номер цикла	Биты с 1 по 8 КИ0							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Сверхцикл	I	0	C_1	0	0	1	1	0	1	1
		1	0	1	A	S_a4	S_a5	S_a6	S_a7	S_a8
		2	C_2	0	0	1	1	0	1	1
		3	0	1	A	S_a4	S_a5	S_a6	S_a7	S_a8
		4	C_3	0	0	1	1	0	1	1
		5	1	1	A	S_a4	S_a5	S_a6	S_a7	S_a8
		6	C_4	0	0	1	1	0	1	1
	7	0	1	A	S_a4	S_a5	S_a6	S_a7	S_a8	
	II	8	C_1	0	0	1	1	0	1	1
		9	1	1	A	S_a4	S_a5	S_a6	S_a7	S_a8
		10	C_2	0	0	1	1	0	1	1
		11	1	1	A	S_a4	S_a5	S_a6	S_a7	S_a8
		12	C_3	0	0	1	1	0	1	1
		13	E	1	A	S_a4	S_a5	S_a6	S_a7	S_a8
		14	C_4	0	0	1	1	0	1	1
15		E	1	A	S_a4	S_a5	S_a6	S_a7	S_a8	

Примечания :
 1. C_1-C_4 представляют собой комбинацию контроля ошибок циклическим избыточным кодом (CRC-4).
 2. E при "0" значении указывает на наличие ошибки в соответствующем субсверхцикле

7. Сигнал управления и взаимодействия занимает КИ16 с формированием сверхцикла.

Сигнал управления и взаимодействия приведен в таблице N 6.

Таблица N 6

КИ16 цикла 0	КИ16 цикла 1		КИ16 цикла 2		КИ16 цикла 15	
0000хухх	abcd Канал 1	abcd Канал 16	abcd Канал 2	abcd Канал 17		abcd Канал 15	abcd Канал 30
<p>Примечания :</p> <p>1. Номера каналов соответствуют номерам телефонных каналов. Канальные интервалы КИ1-КИ15 и КИ17-КИ31, предназначенные для телефонных сигналов, пронумерованы цифрами 1-30.</p> <p>2. Распределение битов обеспечивает по четыре сигнальных канала, которые обозначены а, b, с, d, для каждого телефонного канала.</p> <p>3. При не использовании биты b, с, d принимают следующие значения: b = 1, с = 0, d = 1.</p> <p>4. х - резервный бит. При не использовании х = 1.</p> <p>5. у - бит аварийной индикации дальнего конца. При аварии у = 1.</p> <p>6. При использовании системы сигнализации по общему каналу сигнализации сигналы управления и взаимодействия передаются в общем потоке 64 кбит/с</p>							

8. Размах фазового дрожания агрегатного сигнала 2048 кбит/с на выходе при измерении его в пределах диапазона частот от 20 Гц до 100 кГц в случае, когда источник сигнала синхронизации не имеет дрожания фазы, не превышает 0,05 ЕИ (ЕИ - единичный интервал, равен 488 нс).

9. При передаче сигнала 2 048 кбит/с как компонентного посредством имеющихся в оборудовании синхронных потоков размах фазового дрожания размещения на выходе при измерении его в диапазоне частот от 20 Гц до 100 кГц не превышает 0,25 ЕИ, а в диапазоне от 18 кГц до 100 кГц - не более 0,075 тактового интервала.

10. Переходная функция по фазовому дрожанию между используемым для синхронизации входом и любым выходным сигналом 2048 кбит/с, а также при передаче сигнала 2 048 кбит/с как компонентного посредством имеющихся в оборудовании потоков ПЦИ, приведена на рисунке 2.

11. При передаче сигнала 2048 кбит/с как компонентного посредством имеющихся в оборудовании потоков ПЦИ размах фазового дрожания на выходе при измерении его в диапазоне частот от 20 кГц до 100 кГц не превышает 0,25 ЕИ, а в диапазоне от 18 кГц до 100 кГц - не более 0,05 ЕИ.

12. Затухание соединительной линии на частоте 1024 кГц составляет от 0 до 6 дБ.

13. Величина затухания отражения на входе в различных диапазонах частот приведена в таблице N 7.

Таблица N 7

Диапазон частот, кГц	Минимально допустимое значение, дБ
от 51 до 102	12
от 102 до 2048	18
от 2048 до 3072	14

14. Максимально допустимые значения блуждания и дрожания фазы на входе информационного стыка, которые не приводят к появлению ошибок при передаче информации, приведены в таблице N 8.

Таблица N 8

Частота f , Гц	Значение в размахе
от 12×10^{-6} до $4,88 \times 10^{-3}$	18 мкс
от $4,88 \times 10^{-3}$ до 10×10^{-3}	$0,088 f(-1)$ мкс
от 10×10^{-3} до 1,67	8,8 мкс
от 1,67 до 20	$15 f(-1)$ мкс
от 20 до $2,4 \times 10^3$	1,5 ЕИ
от $2,4 \times 10^3$ до 18×10^3	$3,6 \times 10^3 f(-1)$ ЕИ
от 18×10^3 до 100×10^3	0,2 ЕИ
Примечание. Номинальная длительность ЕИ составляет 488 нс	

15. Допустимый относительный уровень помех на входе составляет не менее 18 дБ.

16. Экран симметричной пары заземляется на выходе или на входе и выходе.

17. Обеспечивается защита от перенапряжений до 500 В.

18. Обеспечивается образование шлейфов на стыке.

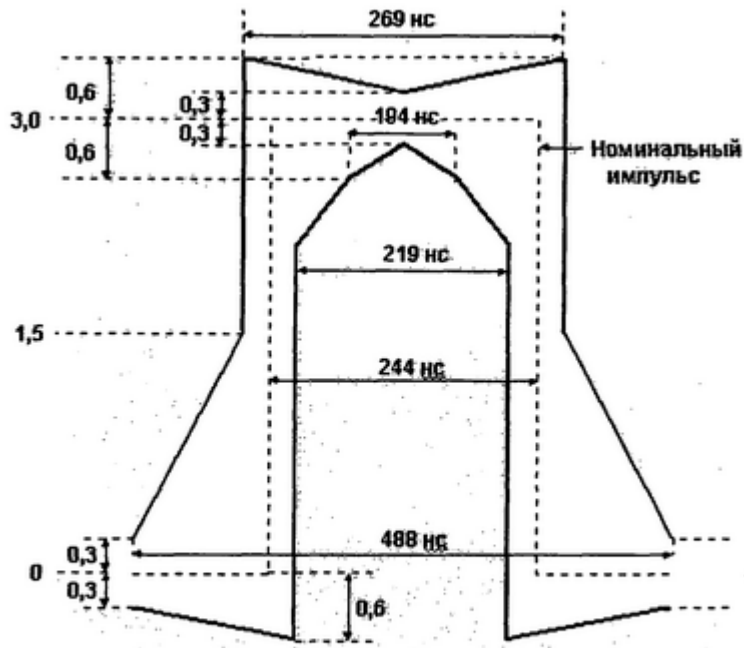


Рисунок 1

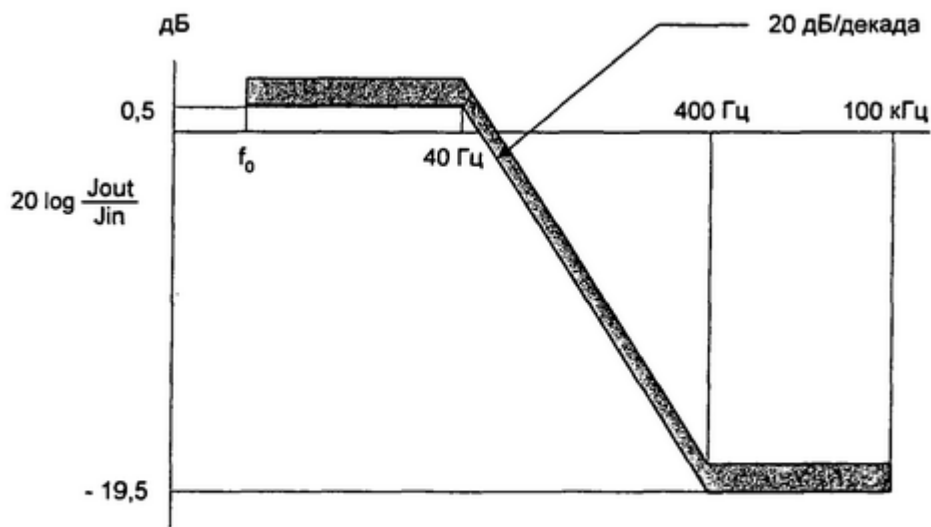


Рисунок 2

Приложение N 2
к Правилам

Требования
к параметрам стыка синхронизации 2048 кГц

1. Требования к параметрам стыка синхронизации приведены в таблице.

Таблица

Параметр	Значение параметра
Тактовая частота, кГц	2048 x (1 +- 50 x 10 ⁽⁻⁶⁾)
Линия передачи	симметричный кабель или коаксиальный кабель
Измерительное нагрузочное сопротивление, Ом	
1) коаксиальная пара	75
2) симметричная пара	120
Максимальное пиковое значение посылки, В	
1) коаксиальная пара	от 0,75 до 1,5
2) симметричная пара	от 1,0 до 1,9
Номинальная длительность импульса при любом типе кабеля, нс	244
Форма импульса	согласно рисунку

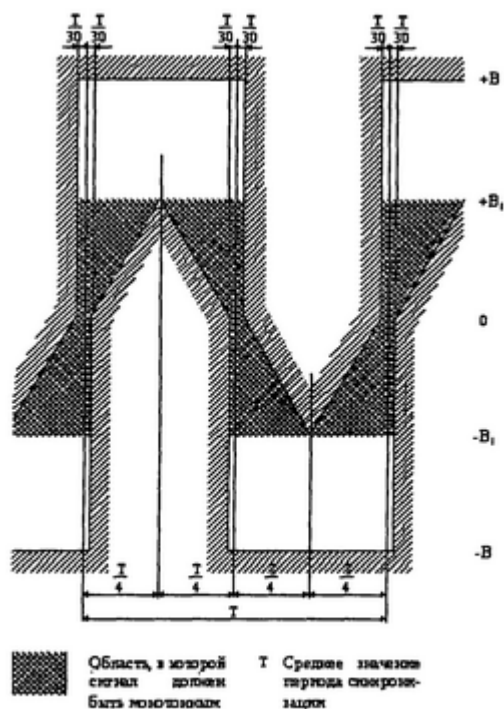
2. Затухание соединительной линии на частоте 2048 кГц составляет от 0 до 6 дБ.

3. Размах фазового дрожания на выходе при измерении его в пределах диапазона частот от 20 Гц до 100 кГц не превышает 0,05 ЕИ.

4. Затухание отражения на частоте 2 048 кГц не менее 15 дБ.

5. Внешний проводник коаксиальной пары или экран симметричной пары заземляются на входе и на выходе.

6. Обеспечивается защита от перенапряжений до 500 В.



Рисунок

Приложение N 3
к Правилам

**Требования
к параметрам стыка 8448 кбит/с**

1. Требования к параметрам стыка 8448 кбит/с компонентных сигналов приведены в таблице N 1.

Таблица N 1

Структура цикла компонентного сигнала 8448 кбит/с

Параметры	Значение
Скорость передачи компонентного сигнала, кбит/с	2048
Количество компонентных сигналов	4 (плеззиохронное объединение)
Номинальная длительность цикла, мкс	100,38
Длина цикла, бит	848
Число блоков в цикле	4

Число бит в блоке	212
Число бит компонентного сигнала	205 или 206
Цикловой синхросигнал	1111010000
Значение бита аварийного сигнала для оборудования дальнего конца (бит 11 блока 1)	"0" при отсутствии аварии "1" при наличии аварии

Сигнал управления цифровым выравниванием распределенный и занимает биты S_{ji} , где j - номер объединяемого сигнала (j от 1 до 4), i - номер бита управления j -ого объединяемого сигнала (i от 1 до 3). Положительное выравнивание передается комбинацией 111, отрицательное - комбинацией 000.

2. Потеря синхронизма фиксируется после четырех последовательных ошибочно принятых цикловых синхросигналов.

Восстановление синхронизма происходит при правильном обнаружении трех последовательных синхросигналов.

3. Частота входного и выходного цифровых сигналов составляет 8448 (1 +/- 30 x 10⁻⁶) кГц.

4. Информационный сигнал передается в коде HDB-3 в виде бестоковых (двоичный ноль) и токовых (двоичная единица) импульсов со скважностью 2 с соблюдением закона чередования полярности при передаче последовательностей, не содержащих более трех следующих подряд нулей.

5. Алгоритм преобразования каждой четверки нулей с использованием нарушения закона чередования полярностей приведен в таблице N 2.

Таблица N 2

Вид предыдущего нарушения закона чередования полярности	Полярность предыдущего импульса	
	+	-
+	-00-	000-
-	000+	+00+

6. Требования к параметрам стыка агрегатного сигнала приведены в таблице N 3.

Таблица N 3

Параметры	Значение
Маска импульса	согласно рисунку

Тип кабеля	коаксиальный
Волновое сопротивление, Ом	75
Номинальное напряжение при импульсе, В	2,37
Напряжение при отсутствии импульса,	0 +- 0,237
Номинальное значение длительности импульса, нс	59
Отношение между амплитудами импульсов разной полярности в середине тактового интервала	от 0,95 до 1,05
Отношение между длительностями импульсов разной полярности на уровне половины номинальной амплитуды	от 0,95 до 1,05

7. Размах фазового дрожания агрегатного сигнала 8448 кбит/с на выходе при измерении его в пределах диапазона частот от 20 Гц до 400 кГц в случае, когда источник сигнала синхронизации не имеет дрожания фазы, не превышает 0,05 ЕИ (ЕИ равен 118 нс).

8. При передаче сигнала 8448 кбит/с как компонентного посредством имеющихся в оборудовании потоков ПЦИ размах фазового дрожания на выходе при измерении его в диапазоне частот до 400 кГц не превышает 0,25 ЕИ.

9. Переходная характеристика по фазовому дрожанию при передаче сигнала 8448 кбит/с как компонентного посредством имеющихся в оборудовании потоков ПЦИ приведена в таблице N 4.

Таблица N 4

Диапазон частот, Гц	Максимально допустимое значение, дБ
от 20 до 100	плюс 0,5
от 100 до 1 000	наклон минус 20 дБ/дек
от 1 000 до 400 000	минус 19,5

10. Затухание соединительной линии на частоте 4224 кГц составляет от 0 до 6 дБ.

11. Значения затухания отражения в различных диапазонах частот приведены в таблице N 5.

Таблица N 5

Диапазон частот, кГц	Минимально допустимое значение, дБ
от 211 до 422	12
от 422 до 8448	18
от 8448 до 12 672	14

12. Максимально допустимые значения блуждания и дрожания фазы на входе, которые не приводят к появлению ошибок при передаче информации, приведены в таблице N 6.

Таблица N 6

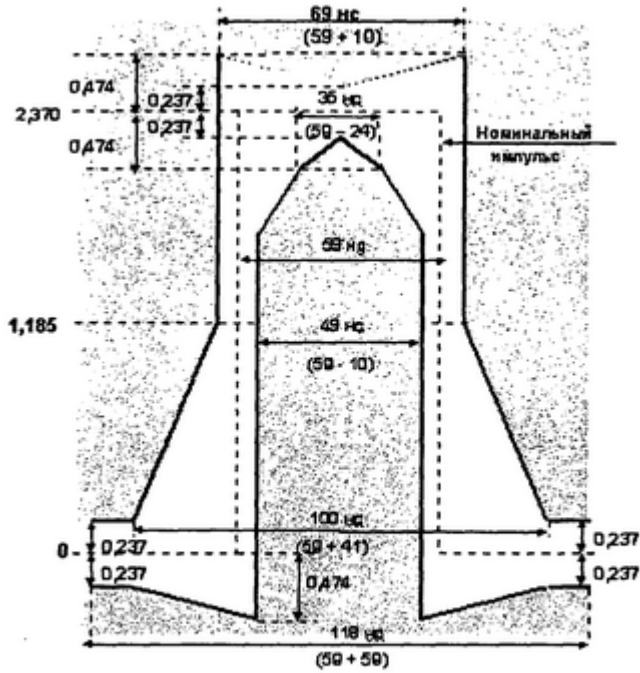
Частота f, Гц	Значение в размахе, ЕИ
от 20 до 400	1,5
от 20 до 3 x 10(3)	600 f(-1)
от 3 x 10(3) до 400 x 10(3)	0,2
Примечание. Номинальная длительность ЕИ составляет 118 нс	

13. Допустимый относительный уровень помех на входе составляет не менее 20 дБ.

14. Внешний проводник коаксиальной пары заземлен # выходе или на входе и выходе.

15. Обеспечивается защита от перенапряжений до 500 В.

16. Обеспечивается образование шлейфов на стыке.



Рисунок

Приложение N 4
к Правилам

Требования
к параметрам стыка 34 368 кбит/с

1. Требования к параметрам стыка 34 368 кбит/с компонентных сигналов приведены в таблице N 1.

Таблица N 1

Структура цикла компонентного сигнала

Параметры	Значение
Скорость передачи компонентного сигнала	8448
Количество компонентных сигналов	4
Номинальная длительность цикла	44,69
Длина цикла	1536
Число блоков в цикле	4

Число бит в блоке	384
Число бит компонентного сигнала	377 или 378
Цикловой синхросигнал	1111010000
Значение бита аварийного сигнала для аппаратуры дальнего конца (бит 11 блока 1)	"0" при отсутствии аварии и "1" при наличии аварии

Сигнал управления цифровым выравниванием распределенный и занимает биты S_{ji} , где j - номер объединяемого сигнала (j от 1 до 4), i - номер бита управления j -ого объединяемого сигнала (i от 1 до 3). Положительное выравнивание передается комбинацией 111, отрицательное - комбинацией 000.

2. Потеря синхронизма фиксируется после четырех последовательных ошибочно принятых цикловых синхросигналов.

Восстановление синхронизма происходит при правильном обнаружении трех последовательных синхросигналов.

3. Частота входного и выходного цифровых сигналов составляет 34 368 (1 +/- 20 x 10⁽⁻⁶⁾) кГц.

4. Информационный сигнал передается в коде HDB-3 в виде бестоковых (двоичный ноль) и токовых (двоичная единица) импульсов со скважностью 2 с соблюдением закона чередования полярности при передаче последовательностей, не содержащих более трех следующих подряд нулей.

5. Алгоритм преобразования каждой четверки нулей с использованием нарушения закона чередования полярностей приведен в таблице N 2.

Таблица N 2

Вид предыдущего нарушения закона чередования полярности	Полярность предыдущего импульса	
	+	-
+	-00-	000-
-	000+	+00+

6. Требования к параметрам стыка агрегатного сигнала приведены в таблице N 3.

Таблица N 3

Параметры	Значение
Маска импульса	согласно рисунку

Тип кабеля	коаксиальный
Волновое сопротивление, Ом	75
Номинальное напряжение при импульсе, В	1,0 +- 10%
Номинальное напряжение при отсутствии импульса, В	0 +- 0,1
Номинальное значение длительности импульса, нс	14,55
Отношение между амплитудами импульсов разной полярности в середине тактового интервала	от 0,95 до 1,05
Отношение между длительностями импульсов разной полярности на уровне половины номинальной амплитуды	от 0,95 до 1,05

7. Размах фазового дрожания агрегатного сигнала 34 368 кбит/с на выходе при измерении его в пределах диапазона частот от 100 Гц до 800 кГц в случае, когда источник сигнала синхронизации не имеет дрожания фазы, не превышает 0,05 ЕИ (ЕИ равен 29,1 нс).

8. При передаче сигнала 34 368 кбит/с как компонентного посредством имеющихся в оборудовании потоков ПЦИ размах фазового дрожания на выходе при измерении его в диапазоне частот до 800 кГц не превышает 0,3 ЕИ, а в диапазоне от 10 кГц до 800 кГц - не более 0,05 ЕИ.

9. При передаче сигнала 34 368 кбит/с как компонентного посредством имеющихся в оборудовании синхронных потоков размах фазового дрожания размещения на выходе при измерении его в диапазоне частот от 100 Гц до 800 кГц не превышает 0,3 ЕИ, а в диапазоне от 10 до 800 кГц - не более 0,075 ЕИ.

10. Переходная характеристика по фазовому дрожанию при передаче сигнала 34 368 кбит/с как компонентного приведена в таблице N 4.

Таблица N 4

Диапазон частот, Гц	Максимально допустимое значение, дБ
от 20 до 300	плюс 0,5
от 300 до 3000	наклон минус 20 дБ/дек
от 3000 до 800 000	минус 19,5

11. Затухание соединительной линии на частоте 17 184 кГц составляет от 0 до 12 дБ.

12. Значения затухания отражения в различных диапазонах частот приведены в таблице N 5.

Таблица N 5

Диапазон частот, кГц	Минимально допустимое значение, дБ
от 860 до 1720	12
от 1720 до 34 368	18
от 34 368 до 51 550	14

13. Максимально допустимые значения дрожания фазы на входе, которые не приводят к появлению ошибок при передаче информации, приведены в таблице N 6.

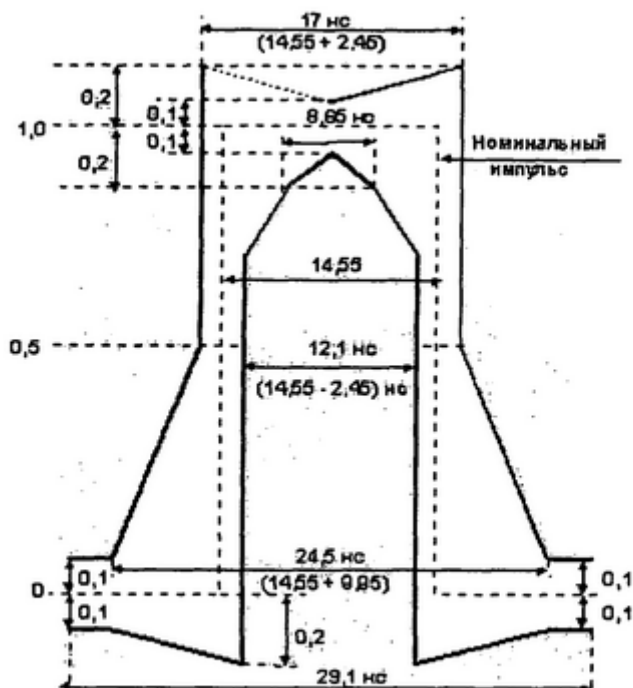
Таблица N 6

Частота f , Гц	Значение в размахе
от 10×10^{-3} до 32×10^{-3}	4 мкс
от 32×10^{-3} до 130×10^{-3}	$0,13 f(-1)$ мкс
от 130×10^{-3} до 4,4	1 мкс
от 4,4 до 100	$4,4 f(-1)$ мкс
от 100 до 1×10^3	1,5 ЕИ
от 1×10^3 до 10×10^3	$1,5 \times 10^3 f(-1)$ ЕИ
от 10×10^3 до 800×10^3	0,15 ЕИ
Примечание. Номинальная длительность ЕИ составляет 29,1 нс	

14. Допустимый относительный уровень помех на входе составляет не менее 20 дБ.

15. Внешний проводник коаксиальной пары заземлен на выходе или на входе и выходе.

16. Обеспечивается защита от перенапряжений до 500 В.



Рисунок

Приложение N 5
к Правилам

Требования
к параметрам стыка 139 264 кбит/с

1. Требования к параметрам стыка 139 264 кбит/с приведены в таблице N 1.

Таблица N 1

Структура цикла компонентного сигнала

Параметры	Значение
Скорость передачи компонентного сигнала	34 368
Количество компонентных сигналов	4
Номинальная длительность цикла	21,02
Длина цикла	2928
Число блоков в цикле	6
Число битов в блоке	488

Число битов компонентного сигнала в блоке	722 или 723
Цикловой синхросигнал	111110100000
Значение бита аварийного сигнала для аппаратуры дальнего конца (бит 11 блока 1)	"0" при отсутствии аварии и "1" при наличии аварии

Сигнал управления цифровым выравниванием распределенный и занимает биты C_{ji} , где j - номер объединяемого сигнала (j от 1 до 4), i - номер бита управления j -ого объединяемого сигнала (i от 1 до 5). Положительное выравнивание передается комбинацией 11111, отрицательное - комбинацией 00000.

2. Потеря синхронизма фиксируется после четырех последовательных ошибочно принятых цикловых синхросигналов.

Восстановление синхронизма происходит при безошибочном приеме трех последовательных синхросигналов.

3. Частота входного и выходного цифрового сигналов составляет 139 264 (1 \pm 15 x 10⁻⁶) кГц.

4. Кодирование сигналов осуществляется в коде с инверсией импульсов (CMI). Кодирование логического нуля осуществляется передачей комбинации "-+" в течение тактового интервала. Логическая единица кодируется комбинациями "-" или "++" с соблюдением закона чередования полярностей для этих комбинаций.

Алгоритм кодирования сигналов в коде CMI приведен в таблице N 2.

Таблица N 2

Вид предыдущей комбинации логической единицы	Полярность очередной комбинации логической единицы
- -	+ +
+ +	- -

5. Параметры выходного цифрового сигнала приведены в таблице N 3.

Таблица N 3

Параметры	Значение
Маска импульса	согласно рисункам 1 (двоичный ноль) и 2 (двоичная единица)
Тип кабеля	коаксиальный

Волновое сопротивление, Ом	75
Номинальное напряжение при импульсе, В	1,0 +- 10%
Номинальное значение длительности импульса, нс	7,18
Время нарастания между 10 и 90% амплитуды, нс	не более 2

6. Размах фазового дрожания агрегатного сигнала 139 264 кбит/с на выходе при измерении его в пределах диапазона частот от 200 Гц до 3500 кГц в случае, когда источник сигнала синхронизации не имеет дрожание фазы, не превышает 0,05 ЕИ (ЕИ равен 7,18 нс).

6.1. При передаче сигнала 139 264 кбит/с как компонентного посредством имеющихся в оборудовании синхронных потоков размах фазового дрожания размещения на выходе при измерении его в диапазоне частот от 200 Гц до 3500 кГц не превышает 0,35 ЕИ, а в диапазоне от 10 кГц до 3500 кГц - не более 0,075 ЕИ.

6.2. Максимально допустимые значения блуждания и дрожания фазы на входе, которые не приводят к появлению ошибок при передаче информации, приведены в таблице N 4.

Таблица N 4

Частота f, Гц	Значение в размахе
от 10×10^{-3} до 32×10^{-3}	4 мкс
от 32×10^{-3} до 130×10^{-3}	$0,13 f(-1)$ мкс
от 130×10^{-3} до 2,2	1 мкс
от 2,2 до 100	$2,2 f(-1)$ мкс
от 200 до 500	1,5 ЕИ
от 500 до 10×10^3	$750 f(-1)$ ЕИ
от 10×10^3 до $3,5 \times 10^6$	0,075 ЕИ
Примечание. Номинальная длительность ЕИ составляет 7,18 нс	

7. Затухание соединительной линии на частоте 70 МГц составляет от 0 до 12 дБ.

8. Затухание отражения в диапазоне частот от 7 до 210 МГц составляет не менее 15 дБ.

9. Внешний проводник коаксиальной пары заземлен на выходе или на входе и

выходе.

10. Обеспечивается защита от перенапряжений до 500 В.

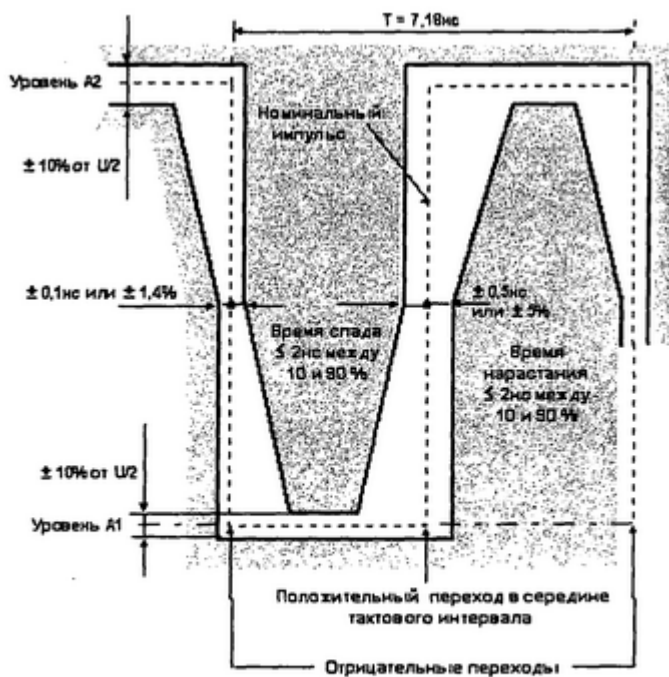


Рисунок 1

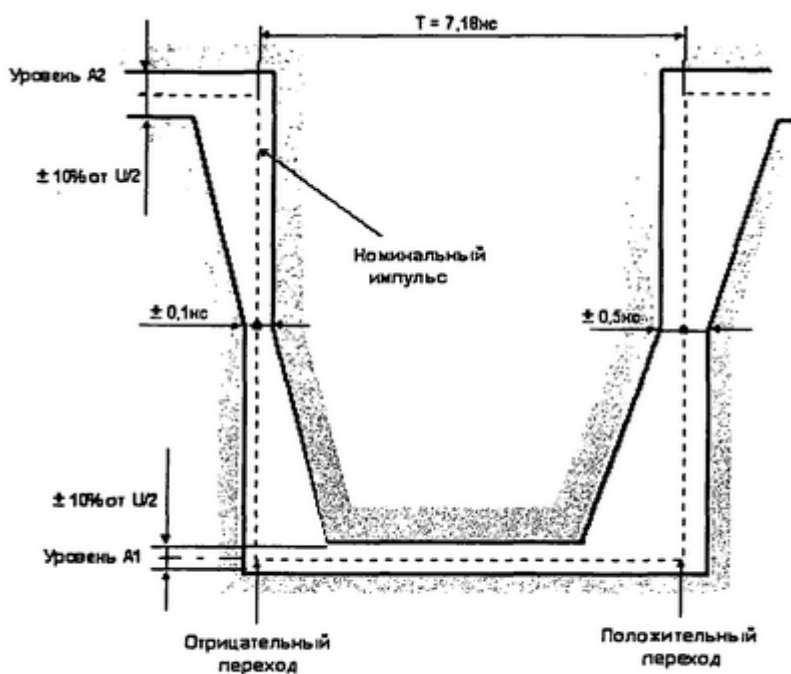


Рисунок 2

Требования к параметрам электрического стыка 155 520 кбит/с

1. Структура цикла мультиплексированного сигнала приведена на рисунке.



Рисунок

2. Электрические параметры стыка приведены в таблице N 1.

Таблица N 1

Параметр	Значение
Тип кабеля	Коаксиальный
Скорость передачи, кбит/с	155 520 +- 3,111
Номинальное значение входного/выходного сопротивления, Ом	75
Напряжение в размахе, В	1,0 +- 0,1
Номинальное значение длительности импульса, нс	
1) при передаче двоичного нуля	3,215
2) при передаче двоичной единицы	6,43

3. Кодирование сигналов осуществляется в коде CMI. Кодирование логического нуля осуществляется передачей комбинации "-+" в течение тактового интервала. Логическая единица кодируется комбинациями "--" или "++" с соблюдением закона чередования полярностей для этих комбинаций.

Алгоритм кодирования сигналов в коде CMI приведен в таблице N 2.

Таблица N 2

Вид предыдущей комбинации логической единицы	Полярность очередной комбинации логической единицы
--	++
++	--

4. Затухание отражения на входе и на выходе составляет не менее 15 дБ в диапазоне от 8 до 240 МГц.

5. Размах фазового дрожания (от пика до пика) на выходе стыка при измерении его в диапазоне частот от 500 Гц до 1,3 МГц в случае, когда передаваемый сигнал синхронизации формируется из сигнала внутреннего генератора, не превышает 0,50 ЕИ (ЕИ равен 6,43 нс), при измерении его в диапазоне частот от 65 кГц до 1,3 МГц - не более 0,10 ЕИ.

6. Затухание соединительной линии на частоте 78 МГц составляет от 0 до 12,7 дБ.

7. Максимально допустимые значения блуждания и дрожания фазы на входе, которые не приводят к появлению ошибок при передаче информации, приведены в таблице N 3.

Таблица N 3

Частота f , Гц	Значение в размахе, ЕИ
от 10 до 19,3	38,9
от 19,3 до 500	$750 f(-1)$
от 500 до $3,3 \times 10(3)$	1,5
от $3,3 \times 10(3)$ до $65 \times 10(3)$	$4,9 \times 10(3) f(-1)$
от $65 \times 10(3)$ до $1,3 \times 10(6)$	0,075
Примечание. Номинальная длительность ЕИ составляет 6,43 нс	

8. Внешний проводник коаксиальной пары заземлен на выходе или на входе и выходе.

9. Обеспечивается защита от перенапряжений до 500 В.

**Приложение N 7
к Правилам**

**Требования
на параметры оптического стыка 155 520 кбит/с**

1. Параметры стыка приведены в таблице N 1.

Таблица N 1

Параметр	Код применения				
	I-1	S-1.1	S-1.2 S-1.3	L-1.1	L-1.2 L-1.3
Номинальная длина волны, нм	1310		1550	1310	1550
Уровень излучаемой мощности на передаче, дБм:					
- максимальный	-8	-8	-8	0	0
- минимальный	-15	-15	-15	-5	-5
Уровень чувствительности приемника, дБм, не более	-23	-28	-28	-34	-34
Уровень перегрузки приемника, дБм, не менее	-8	-8	-8	-10	-10

2. Размах фазового дрожания (от пика до пика) на выходе стыка при измерении его в диапазоне частот от 500 Гц до 1,3 МГц в случае, когда передаваемый сигнал синхронизации формируется из сигнала внутреннего генератора, не превышает 0,50 (ЕИ равен 6,43 нс), при измерении его в диапазоне частот от 65 кГц до 1,3 МГц - не более 0,10 ЕИ.

3. Значения максимально допустимой величины входного дрожания фазы приведены в таблице N 2.

Таблица N 2

Частота f, Гц	Минимально допустимое значение, ЕИ
от 10 до 19,3	38,9
от 19,3 до 500	750 f(-1)
от 500 до 3,3 x 10(3)	1,5
от 3,3 x 10(3) до 65 x 10(3)	9,8 x 10(3) f(-1)
от 65 x 10(3) до 1,3 x 10(6)	0,15

Примечание. Номинальная длительность ЕИ составляет 6,43 нс

**Приложение N 8
к Правилам**

**Требования
на параметры оптического стыка 622 080 кбит/с**

1. Параметры стыка приведены в таблицах NN 1-2.

Таблица N 1

Параметр	Код применения				
	I-4	S-4.1	S-4.2 S-4.3	L-4.1	L-4.2 L-4.3
Номинальная длина волны, нм	1310		1550	1310	1550
Уровень излучаемой мощности на передаче, дБм:					
1) максимальный	-8	-8	-8	+2	+2
2) минимальный	-15	-15	-15	-3	-3
Уровень чувствительности приемника, дБм, не более	-23	-28	-28	-28	-28
Уровень перегрузки приемника, дБм, не менее	-8	-8	-8	-8	-8

Таблица N 2

Параметр	Код применения			
	V-4.1	V-4.2/ V-4.3	U-4.2	U-4.3
1	2	3	4	5
Номинальная длина волны, нм	1310	1550		
Уровень излучаемой мощности на передаче, дБм:				
1) максимальный	4	4	15	15
2) минимальный	0	0	12	12

Уровень чувствительности приемника, дБм, не более	-34	-34	-34	-33
Уровень перегрузки приемника, дБм, не менее	-18	-18	-18	-18

2. Размах фазового дрожания (от пика до пика) на выходе стыка при измерении его в диапазоне частот от 1 кГц до 5 МГц в случае, когда передаваемый сигнал синхронизации формируется из сигнала внутреннего генератора, не превышает 0,50 ЕИ (ЕИ равен 1,61 нс), при измерении его в диапазоне частот от 250 кГц до 5 МГц - не более 0,10 ЕИ.

3. Значения максимально допустимой величины входного дрожания фазы приведены в таблице N 3.

Таблица N 3

Частота f , Гц	Минимально допустимое значение, ЕИ
от 9,65 до 1×10^3	$1,5 \times 10^3 f^{-1}$
от 1×10^3 до 25×10^3	1,5
от 25×10^3 до 250×10^3	$3,8 \times 10^4 f^{-1}$
от 250×10^3 до 5×10^6	0,15
Примечание. Номинальная длительность ЕИ составляет 1,61 нс	

**Приложение N 9
к Правилам**

**Требования
на параметры оптического стыка 2 488 320 кбит/с**

1. Параметры стыка приведены в таблицах NN 1-2.

Таблица N 1

Параметр	Код применения					
	I-16	S-16.1	S-16.2/ S-16.3	L-16.1	L-16.2	L-16.3
Номинальная длина волны, нм	1310		1550	1310	1550	

Уровень излучаемой мощности на передаче, дБм:						
1) максимальный	-3	0	0	+3	+3	+3
2) минимальный	-10	-5	-5	-2	-2	-2
Уровень чувствительности приемника, дБм, не более	-18	-18	-18	-27	-28	-27
Уровень перегрузки приемника, дБм, не менее	-3	0	0	-9	-9	-9

Таблица N 2

Параметр	Код применения			
	V-16.2	V-16.3	U-16.2	U-16.3
1	2	3	4	5
Номинальная длина волны, нм	1550			
Уровень излучаемой мощности на передаче, дБм:				
1) максимальный	13	13	15	15
2) минимальный	10	10	12	12
Уровень чувствительности приемника, дБм, не более	-25	-24	-34	-33
Уровень перегрузки приемника, дБм, не менее	-9	-9	-18	-18

2. Размах фазового дрожания (от пика до пика) на выходе стыка при измерении его в диапазоне частот от 5 кГц до 20 МГц в случае, когда передаваемый сигнал синхронизации формируется из сигнала внутреннего генератора, не превышает 0,50 ЕИ (ЕИ равен 0,40 нс), при измерении его в диапазоне частот от 1 до 20 МГц - не более 0,10 ЕИ.

3. Значения максимально допустимой величины входного дрожания фазы приведены в таблице N 3.

Таблица N 3

Частота f , Гц	Минимально допустимое значение, ЕИ
от 10 до 12,1	622
от 12,1 до $5 \times 10(3)$	$7,5 \times 10(3) f(-1)$
от $5 \times 10(3)$ до $100 \times 10(3)$	1,5
от $100 \times 10(3)$ до $1 \times 10(6)$	$1,5 \times 10(5) f(-1)$
от $1 \times 10(6)$ до $20 \times 10(6)$	0,15
Примечание. Номинальная длительность ЕИ составляет 0,40 нс	

**Приложение N 10
к Правилам**

**Требования
на параметры оптического стыка 9 953 280 кбит/с**

1. Параметры стыка приведены в таблицах NN 1-3.

Таблица N 1

Параметр	Код применения				
	S-64.1	S-64.2a	S-64.2b	S-64.3a	S-64.3b
Номинальная длина волны, нм	1290-1330	1530-1565	1530-1565	1530-1565	1530-1565
Уровень излучаемой мощности на передаче, дБм:					
1) максимальный	+5	-1	+2	-1	+2
2) минимальный	+1	-5	-1	-5	-1
Перекрываемое затухание					
1) максимальное	11	11	11	11	11
2) минимальное	6	7	3	7	3
Уровень	-11	-18	-14	-17	-13

чувствительности приемника, дБм, не более					
Уровень перегрузки приемника, дБм, не менее	-1	-8	-1	-8	-1

Таблица N 2

Параметр	Код применения				
	S-64.5a	S-64.5b	L-64.1	L-64.2a	L-64.2b
Номинальная длина волны, нм	1530-1565	1530-1565	1290-1320	1530-1565	1530-1565
Уровень излучаемой мощности на передаче, дБм:					
1) максимальный	-1	+2	+7	+2	13
2) минимальный	-5	-1	+4	-2	10
Перекрываемое затухание					
1) максимальное	11	11	22	22	22
2) минимальное	7	3	17	11	16
Уровень чувствительности приемника, дБм, не более	-17	-13	-19	-26	-14
Уровень перегрузки приемника, дБм, не менее	-8	-1	-10	-9	-3

Таблица N 3

Параметр	Код применения				
	L-64.2c	L-64.3	V-64.2a	V-64.2b	V-64.3
Номинальная длина волны, нм	1530-1565	1530-1565	1530-1565	1530-1565	1530-1565

Уровень излучаемой мощности на передаче, дБм:					
1) максимальный	+2	13	13	15	13
2) минимальный	-2	10	10	12	10
Перекрываемое затухание					
1) максимальное	22	22	33	33	33
1) минимальное	11	16	22	22	22
Уровень чувствительности приемника, дБм, не более	-26	-13	-25	-23	-24
Уровень перегрузки приемника, дБм, не менее	-9	-3	-9	-7	-9

2. Размах фазового дрожания (от пика до пика) на выходе стыка при измерении его в диапазоне частот от 20 кГц до 80 МГц в случае, когда передаваемый сигнал синхронизации формируется из сигнала внутреннего генератора, не превышает 0,50 ЕИ (ЕИ равен 0,10 нс), при измерении его в диапазоне частот от 4 до 80 МГц - не более 0,10 ЕИ.

3. Значения максимально допустимой величины входного дрожания фазы приведены в таблице N 4.

Таблица N 4

Частота f , Гц	Минимально допустимое значение
от 10 до 12,1	2490 ЕИ (0,25 мкс)
от 12,1 до 20×10^3	$3,0 \times 10^4 f^{-1}$ ЕИ
от 20×10^3 до 400×10^3	1,5 ЕИ
от 400×10^3 до 4×10^6	$6,0 \times 10^5 f^{-1}$ ЕИ
от 4×10^6 до 80×10^6	0,15 ЕИ
Примечание. Номинальная длительность ЕИ составляет 0,10 нс	

**Список
используемых сокращений**

1. **CMI** - Coded Mark Inversion (код с инверсией кодовых посылок).
2. **CRC-4** - Cyclic Redundancy Check (циклический избыточный код).
3. **HDB-3** - High-Density Bipolar of Order (биполярный код с высокой плотностью 3-го порядка).
4. **VC** - Virtual Container (виртуальный контейнер).