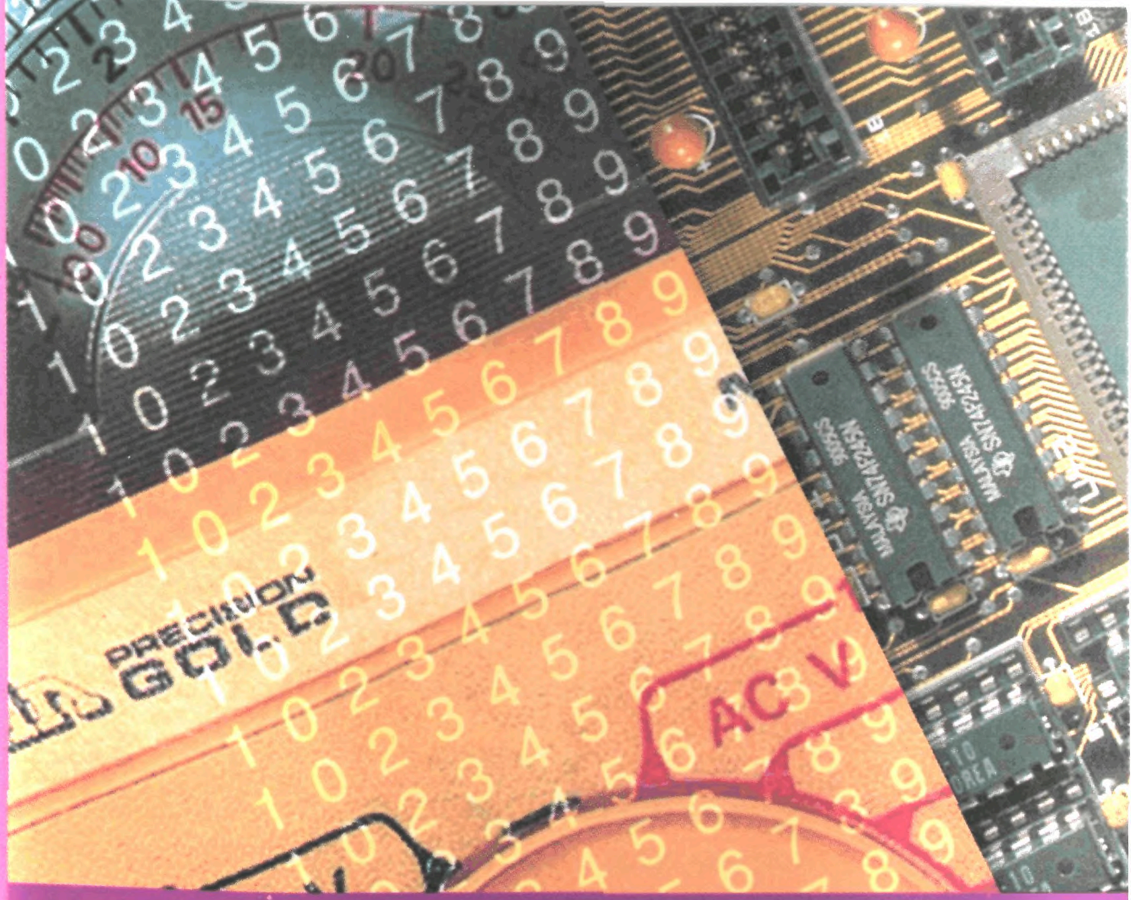
Издание официальное



НОРМЫ

НА ПОКАЗАТЕЛИ ОШИБОК ЦИФРОВЫХ КАНАЛОВ СО СКОРОСТЬЮ ПЕРЕДАЧИ 64 кбит/с ДЛЯ МЕСТНОЙ СЕТИ, ВКЛЮЧАЯ АБОНЕНТСКИЕ ЛИНИИ (СЕТЬ ДОСТУПА)

Минсвязи России
Москва 2001 г.

gost.e-ecolog.ru

РД 45. 145-2000

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ ОТРАСЛИ

НОРМЫ
НА ПОКАЗАТЕЛИ ОШИБОК ЦИФРОВЫХ КАНАЛОВ СО СКОРОСТЬЮ ПЕРЕДАЧИ 64 кбит/с ДЛЯ МЕСТНОЙ СЕТИ, ВКЛЮЧАЯ АБОНЕНТСКИЕ ЛИНИИ (СЕТЬ ДОСТУПА)

Издание официальное

МИНСВЯЗИ РОССИИ
Москва

Предисловие

1. РАЗРАБОТАН Центральным научно-исследовательским институтом связи (ЦНИИС)

   ВНЕСЕН Научно-техническим управлением и Департаментом электрической связи Минсвязи России.

2. УТВЕРЖДЕН Первым заместителем Министра Российской Федерации по связи и информатизации Ю.А.Павленко 18.04.2001 года № 2666
3. ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ 18.04.2001 года.

4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий руководящий документ отрасли не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Минсвязи России.

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Сокращения	2
4 Определения	3
5 Общие положения	4
6 Распределение доли ошибок по элементам эталонной цепи ОЦК ВСС России	6
7 Общие характеристики основного цифрового канала	7
8 Нормы на показатели ошибок	8
8 1 Долговременные нормы на показатели ошибок	8
8 2 Оперативные нормы на показатели ошибок	11
9 Методика измерений	16
9 1 Общие положения	16
9 2 Измерения на соответствие долговременным нормам	17
9 3 Измерения при вводе в эксплуатацию	19
9 4 Измерения при техническом обслуживании	19
9 5 Основные требования к средствам измерения	21
Приложение А Рекомендуемые средства измерения	24
Приложение Б Библиография	26

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ ОТРАСЛИ

НОРМЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ ОШИБОК ЦИФРОВЫХ КАНАЛОВ СО СКОРОСТЬЮ ПЕРЕДАЧИ 64 кбит/с ДЛЯ МЕСТНОЙ СЕТИ, ВКЛЮЧАЯ АБОНЕНТСКИЕ ЛИНИИ (СЕТЬ ДОСТУПА)

Дата введения

1 Область применения

Настоящий руководящий документ отрасли распространяется на цифровые каналы со скоростью передачи 64 кбит/с, образованные с использованием различных технических средств - физических линий, цифровых систем передачи плезиохронной цифровой иерархии и синхронной цифровой иерархии, технологий категории xDSL, радиодоступа и др

Настоящий руководящий документ устанавливает нормы на показатели ошибок каналов со скоростью передачи 64 кбит/с для местной сети, включая абонентские линии (сеть доступа)

2 Нормативные ссылки

В настоящем руководящем документе отрасли приведены ссылки на следующие нормативные документы

ГОСТ Р 8 563- 96 ГСИ Методики выполнения измерений

ГОСТ 5237-83 Аппаратура электросвязи Напряжения питания и методы измерений

ГОСТ 18145-81 Цепи на стыке С2 аппаратуры передачи данных с оконечным оборудованием при последовательном вводе-выводе данных Номенклатура и технические требования

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин Общие технические условия

ГОСТ 26886-86 Стыки цифровых каналов передачи и групповых трактов первичной сети ЕАСС Основные параметры

Издание официальное

ОСТ 45 90 96 Стыки цифровых каналов и групповых трактов первичной сети Взаимоувязанной сети связи Российской Федерации Методы испытаний основных параметров

ОСТ 45 91-96 Измерители показателей ошибок в цифровых каналах и трактах передачи Технические требования Методы испытаний

ОСТ 45 150-99 Отраслевая система обеспечения единства измерений Методики выполнения измерений Порядок разработки и аттестации

ПР 50 2 009 94 ГСИ Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений

3 Сокращения

АЛ - абонентская линия

АТ - абонентский терминал

ВЗПС - внутризоновая первичная сеть

ВСС - Взаимоувязанная сеть связи

МПС - местная первичная сеть

МСЭ - Международный союз электросвязи

ОЦК - основной цифровой канал

ПЦИ - плезиохронная цифровая иерархия

ПЭВМ - персональная электронно-вычислительная машина

СИ - средства измерений

СЛ - соединительная линия

СМП - сеть магистральная первичная

СЦИ - синхронная цифровая иерархия

ЦСП - цифровая система передачи

BER (bit error ratio) - коэффициент ошибок по битам

BISO (bringing-into-servise objective) - норма ввода в эксплуатацию

DSL (digital subscriber line) - цифровая абонентская линия

ES (errored second) - секунда с ошибками

ESR (errored second ratio) - коэффициент ошибок по секундам с ошибками

RPO (reference performance objective) - эталонная норма на технические характеристики

SES (severely errored second) - секунда, пораженная ошибками

SESR (severely errored second ratio) - коэффициент ошибок по секундам, пораженным ошибками

4 Определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями

Абонентская линия (линия передачи абонентская) - линия передачи, соединяющая между собой сетевую станцию или сетевой узел и АТ

Абонентский терминал (устройство оконечное абонентское) - оконечное устройство, устанавливаемое в помещении абонента и находящееся в его пользовании

Канал основной цифровой (основной цифровой канал) - типовой цифровой канал передачи со скоростью передачи сигналов 64 кбит/с

Канал передачи цифровой - комплекс технических средств и среды распространения, обеспечивающий передачу сигнала электросвязи с определенной скоростью передачи между сетевыми станциями, сетевыми узлами или между сетевой станцией и сетевым узлом, а также между сетевой станцией или сетевым узлом и оконечным устройством первичной сети

Сеть доступа - совокупность абонентских линий и станций местной сети, обеспечивающих доступ АТ к транспортной сети, а также местную связь без выхода на транспортную сеть

Сеть первичная - совокупность типовых физических цепей, типовых каналов передачи и сетевых трактов, образованная на базе сетевых узлов, сетевых станций, устройств оконечных первичной сети и соединяющих их линий передачи

Сеть первичная внутризоновая (внутризоновая первичная сеть) - часть первичной сети, обеспечивающая соединение между собой типовых каналов передачи разных местных первичных сетей одной зоны нумерации телефонной сети общего пользования

Сеть первичная магистральная (магистральная первичная сеть) - часть первичной сети, обеспечивающая соединение между собой типовых каналов передачи и сетевых трактов разных внутризоновых первичных сетей на всей территории страны

Сеть первичная местная (местная первичная сеть)- часть первичной сети, ограниченная территорией города с пригородом или сельского района.

Сеть транспортная - часть сети связи, охватывающая магистральные узлы, междугородные станции, а также соединяющие их каналы и узлы (национальные, международные)

Система передачи цифровая (цифровая система передачи) - комплекс технических средств, обеспечивающих образование цифрового линейного тракта, типовых групповых цифровых трактов и цифровых каналов передачи первичной сети

Соединительная линия (линия передачи соединительная) - линия передачи, соединяющая между собой узел доступа и станцию транспортной сети или два узла доступа

Устройство оконечное первичной сети - техническое средство, обеспечивающее образование и предоставление типовых физических цепей или типовых каналов передачи абонентам вторичных сетей и другим пользователям

5 Общие положения

5 1 Настоящие нормы предназначены для использования эксплуатационными организациями при вводе в действие и паспортизации цифровых каналов СЛ и АЛ МПС

5 2 Настоящие нормы разработаны на основе документа [1], Рекомендаций МСЭ-Т [2, 3, 4, 5, 6] и ГОСТ 26886

5 3 Нормы распространяются на цифровые каналы со скоростью передачи 64 кбит/с (ОЦК)

5 4 Нормы распространяются на ОЦК, образованные с использованием различных технических средств - физических линий, ЦСП ПЦИ и СЦИ, технологий категории xDSL (digital subscriber line), радиодоступа и др

Структурная схема сети доступа приведена на рисунке 5 1

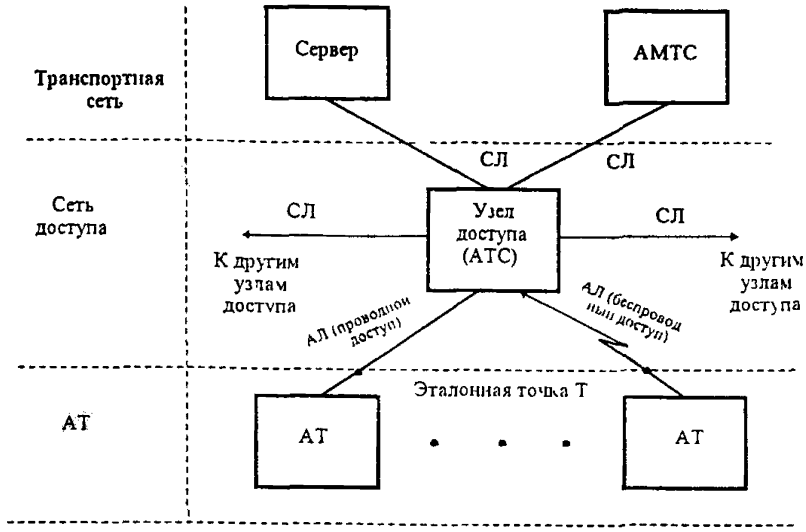


Рисунок 5 1

5 5 Нормы распространяются на каналы МПС протяженностью до 100 км и АЛ, протяженность которых определяется методом их организации (средой передачи и используемой аппаратурой) Выполнение приведенных норм обеспечивает необходимое качество передачи (коэффициент ошибок) при организации международных соединений протяженностью до 27 500 км

5 6 В настоящих нормах разработаны требования только к одному из видов показателей качества ОЦК - показателям ошибок

Показатели ошибок относятся к интегральным показателям оценки качества ОЦК и косвенно (опосредованно) учитывают другие важные эксплуатационные показатели качества ОЦК, к которым относятся проскальзывания, дрожания и дрейф фазы

Требования к проскальзываниям, дрожанию и дрейфу фазы, а также времени распространения и показателям надежности подлежат разработке

5 7 Для показателей ошибок разработаны следующие виды эксплуатационных норм

- долговременные нормы,
- оперативные нормы.

Долговременные нормы определены на основе [3].

Проверка долговременных норм требует в эксплуатационных условиях длительных периодов измерения - не менее 1 месяца. Эти нормы используются при проверке качественных показателей цифровых каналов новых систем передачи (или отдельных видов нового оборудования), которые ранее на первичной сети нашей страны не применялись.

Оперативные нормы относятся к экспресс-нормам, они определены на основе [4]

Оперативные нормы требуют для своей оценки периодов измерения - 15 минут, 1 час, 1 сутки или 7 суток Среди оперативных норм различают следующие.

- нормы для ввода каналов в эксплуатацию;
- нормы технического обслуживания;
- нормы после восстановления канала

Нормы для ввода каналов в эксплуатацию используются, когда каналы, образованные аналогичным оборудованием, уже имеются на сети и прошли испытания на соответствие долговременным нормам

Нормы технического обслуживания каналов используются при контроле в процессе эксплуатации каналов для определения необходимости вывода их из эксплуатации при выходе контролируемых параметров (показателей ошибок) за допустимые пределы

Нормы после восстановления канала используются при сдаче тракта в эксплуатацию после ремонта оборудования

6 Распределение доли ошибок по элементам эталонной цепи ОЦК ВСС России

6 1 Общие расчетные эксплуатационные нормы на показатели ошибок для международного соединения ОЦК, используемого для телефонной передачи или в качестве "канала переноса" для различных видов передачи данных, протяженностью 27 500 км определены в [3], там же предложены варианты распределения доли ошибок по элементам эталонной цепи ОЦК международного соединения протяженностью 27500 км между эталонными точками Т подключения абонентских терминалов (АТ).

Распределение доли ошибок по элементам эталонной цепи ОЦК ВСС России, осуществляется в соответствии с эталонной цепью, которая приведена на рисунке 6.1.

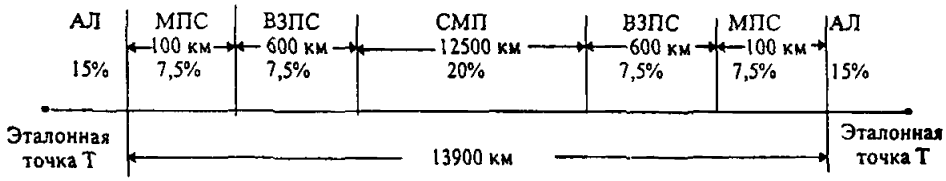


Рисунок 6 1

Как показано на рисунке 6 1 в состав эталонной цепи между эталонными точками Т, к которым подключаются АТ, входят участок СМП, два участка ВЗПС, два участка МПС, общая протяженность которых составляет 13 900 км, и две АЛ Распределение доли ошибок по элементам эталонной цепи ОЦК ВСС России характеризуется следующими значениями

- на АЛ любой длины с каждой стороны эталонной цепи выделяется 15% общей нормы [3] для международного соединения длиной 27 500 км,

- на участке МПС длиной 100 км с каждой стороны эталонной цепи выделяется 7,5% общей нормы [3] для международного соединения длиной 27 500 км,

- на участке ВЗПС длиной 600 км с каждой стороны эталонной цепи выделяет ся 7,5% общей нормы [3] для международного соединения длиной 27 500 км,

- на участок СМП длиной 12 500 км эталонной цепи выделяется 20% общей нормы [3] для международного соединения длиной 27 500 км

Таким образом общая доля ошибок на эталонной цепи ОЦК ВСС России составляет 80 % от нормы, определенной в [3]

В соответствии с этим распределением определяются нормы на показатели ошибок в цифровых каналах МПС и АЛ

7 Общие характеристики основного цифрового канала

Общие характеристики ОЦК приведены в таблице 7 1

Таблица 7 1 - Общие характеристики основного цифрового канала

Тип канала и тракта	Номинальная скорость передачи, кбит/с	Предел отклонения скорости передачи, кбит/с	Номинальное входное и выходное сопротивление, Ом
Основной цифровой канал	64	$\pm 5\ 10^{-5}$	120 (сим)

8 Нормы на показатели ошибок

8 1 Долговременные нормы на показатели ошибок

8 1 1 Долговременные нормы на показатели ошибок для ОЦК основаны на измерении характеристик ошибок за секундные интервалы времени по двум показателям

- коэффициент ошибок по секундам с ошибками,
- коэффициент ошибок по секундам пораженным ошибками

Коэффициент ошибок по секундам с ошибками определяется отношением числа секунд с ошибками к общему числу секунд в период готовности в течение фиксированного интервала измерений

Коэффициент ошибок по секундам пораженным ошибками определяется отношением числа секунд пораженных ошибками к общему числу секунд в период готовности в течение фиксированного интервала измерений

Секунда с ошибками - интервал времени в 1 секунду в течение которого наблюдалась хотя бы одна ошибка

Секунда пораженная ошибками - интервал времени в 1 секунду в течение которого коэффициент ошибок по битам был более 10^{-3}

Измерения показателей ошибок в ОЦК для оценки соответствия долговременным нормам проводятся при закрытии связи с использованием псевдослучайной цифровой последовательности

8 1 2 ОЦК считается соответствующим нормам, если одновременно удовлетворяет требованиям по каждому из двух показателей ошибок - ESR и SESR

8 1 3 Для оценки эксплуатационных характеристик должны использоваться результаты измерения лишь в периоды готовности канала, интервалы неготовности из рассмотрения исключаются

Интервалом неготовности является интервал времени, начинающийся с 10 последовательных секунд SES (эти 10 секунд считаются частью интервала неготовности) и заканчиваются при наступлении 10 последовательных секунд без SES (эти 10 секунд считаются частью интервала готовности)

8 1 4 В таблице 8 1 в столбцах А приведены долговременные нормы на показатели ошибок ESR и SESR, для международного соединения, протяженностью 27500 км, указанные в [3]

Таблица 8.1 - Общие расчетные эксплуатационные нормы на показатели ошибок для международного соединения длиной 27 500 км

Канал	Скорость	Долговременные нормы		Оперативные нормы	
		A		B	
		ESR	SESR	ESR	SESR
ОЦК	64 кбит/с	0,08	0,002	0,04	0,001
Примечание - Приведенные данные для долговременных норм соответствуют данным [3], для оперативных норм - [4].					

8.1.5 В таблице 8.2 в столбцах с общим заголовком "Долговременные нормы" приведены предельные расчетные нормы на показатели ошибок по участкам ОЦК на АЛ и МПС первичной сети ВСС России.

Таблица 8.2 - Предельные нормы на показатели ошибок по участкам ОЦК на МПС и АЛ

Участок	Длина, км	Долговременные нормы		Оперативные нормы	
		ESR	SESR	ESR	SESR
АЛ	Любая	0,15 A_{ESR} = = 0,012	0,15 $A_{SESR}/2$ = = 0,00015	0,15 B_{ESR} = = 0,006	0,15 B_{SESR} = = 0,00015
МПС	100	0,075 A_{ESR} = = 0,006	0,075 $A_{SESR}/2$= = 0,000075	0,075 B_{ESR} = = 0,003	0,075 B_{SESR} = = 0,000075

Примечания:

1. Значения A_{ESR}, A_{SESR}, B_{ESR}, B_{SESR} взяты из соответствующих столбцов таблицы 8.1.

2. В соответствии с [3] показатель ошибок A_{SESR} распределяется следующим образом:

- первая часть $A_{SESR}/2$ распределяется между всеми участками сети (доли, распределения по участкам эталонной цепи ОЦК ВСС России приведены в разделе 2 данного документа);

- вторая часть $A_{SESR}/2$ является общим допуском, учитывающим возникновение в ОЦК между эталонными точками Т неблагоприятных состояний в системах передачи на международном, междугородном и внутризоновых участках.

8.1.6 Определение расчетных эксплуатационных норм ОЦК произвольной длины L на МПС осуществляется по методике, которая является аналогичной методике, предложенной в [4], и состоит в следующем:

- значение L в км округляется с точностью до 5 км в большую сторону. Например, при длине L = 81 км округленное значение составляет L^1 = 85 км;

- расчет доли норм C ведется по формуле

$$C = 0{,}00075 \cdot L^1; \quad (8.1)$$

- долговременные нормы на показатели ошибок ОЦК на МПС длиной L определяются в соответствии с формулами

$$ESR = C \cdot A_{ESR} = 0{,}08 \cdot C \quad (8.2)$$

$$SESR = C \cdot A_{SESR}/2 = 0{,}001 \cdot C \quad (8.3)$$

- значения A_{ESR} = 0,08 и A_{SESR} = 0,002 взяты из соответствующих столбцов таблицы8.1.

Результаты расчетов долговременных норм на показатели ошибок ОЦК на МПС длиной L приведены в таблице 8.3.

Таблица 8.3 - Долговременные нормы на показатели ошибок ОЦК на МПС произвольной длины

L, км	C	ESR	SESR
≤ 5	0,00375	0,0003	0,00000375
5 < L ≤ 10	0,00750	0,0006	0,00000750
10 < L ≤ 15	0,01125	0,0009	0,00001125
15 < L ≤ 20	0,01500	0,0012	0,00001500
20 < L ≤ 25	0,01875	0,0015	0,00001875
25 < L ≤ 30	0,02250	0,0018	0,00002250
30 < L ≤ 35	0,02625	0,0021	0,00002625
35 < L ≤ 40	0,03000	0,0024	0,00003000
40 < L ≤ 45	0,03375	0,0027	0,00003375
45 < L ≤ 50	0,03750	0,0030	0,00003750
50 < L ≤ 55	0,04125	0,0033	0,00004125
55 < L ≤ 60	0,04500	0,0036	0,00004500
60 < L ≤ 65	0,04875	0,0039	0,00004875
65 < L ≤ 70	0,0525	0,0042	0,00005250
70 < L ≤ 75	0,05625	0,0045	0,00005625
75 < L ≤ 80	0,06000	0,0048	0,00006000
80 < L ≤ 85	0,06375	0,0051	0,00006375
85 < L ≤ 90	0,06750	0,0054	0,00006750
90 < L ≤ 95	0,07125	0,0057	0,00007125
95 < L ≤ 100	0,07500	0,0060	0,00007500

8.2 Оперативные нормы на показатели ошибок

8 2 1 Оперативные нормы на показатели ошибок ОЦК основаны на измерении характеристик ошибок за секундные интервалы времени по двум показателям

- коэффициент ошибок по секундам с ошибками,
- коэффициент ошибок по секундам, пораженным ошибками

Измерения показателей ошибок в ОЦК для оценки соответствия оперативным нормам проводятся при закрытии связи с использованием псевдослучайной цифровой последовательности Измерения проводятся за различные периоды времени $T_И$, равные - 15 минут, 1 час, 1 сутки, 7 суток

8 2 2 ОЦК считается соответствующим оперативным нормам, если одновременно удовлетворяет требованиям по каждому из показателей ошибок - ESR и SESR

8 2 3 Для оценки эксплуатационных характеристик должны использоваться результаты измерения лишь в периоды готовности канала или тракта, интервалы неготовности из рассмотрения исключаются

8 2 4 Основой для определения оперативных норм на показатели ошибок для ОЦК являются общие расчетные (эталонные) нормы между эталонными точками Т подключения АТ, являющиеся нормами для полного соединения (end-to-end) В [4] эти нормы определены для международного соединения, протяженностью 27 500 км В таблице 8 1 в столбцах В приведены оперативные нормы на показатели ошибок ESR и SESR, указанные в [4]

8 2 5 В таблице 8 2, в столбцах с общим заголовком "Оперативные нормы" приведены предельные расчетные нормы на показатели ошибок по участкам ОЦК на АЛ и МПС первичной сети ВСС России

8 2 6 Доля расчетных оперативных эксплуатационных норм С показателей ошибок ОЦК произвольной длины L на МПС рассчитывается в соответствии с 8 1 6

8 2 7 Оперативные нормы на показатели ошибок ОЦК на АЛ и МПС определяются пороговыми значениями S_1 и S_2 числа ES и SES для периодов времени $T_И$, равных - 15 минут, 1 час, 1 сутки и пороговым значением BISO для периода времени $T_И$=7 суток

8 2 8 Расчет пороговых значений S_1, S_2 и BISO производится по методике, изложенной в [4], в следующем порядке:

- в соответствии с таблицей 8.4 определяются средние численные значения эталонных норм на технические характеристики (RPO) для показателей ES и SES за период наблюдения Ти,

Таблица 8 4 - Расчет среднего допустимого числа ES и SES

МПС (≤ 100 км)		Абонентская линия	
RPO_{ES}	RPO_{SES}	RPO_{ES}	RPO_{SES}
$C\ B_{ESR}\ T_И = 3\ 10^5\ L^1\ T_И$	$C\ B_{SESR}\ T_И = 7{,}5\ 10^7\ L^1\ T_И$	$0{,}15\ B_{ESR}\ T_И = 6\ 10^3\ T_И$	$0{,}15\ B_{SESR}\ T_И = 1{,}5\ 10^4\ T_И$
Примечания 1 Значения С определяются в соответствии с изложенным в 8 1 6 2 Значения $B_{ESR} = 0{,}04$ и $B_{SESR} = 0{,}001$ взяты из соответствующих столбцов таблицы 8 1 3 Значения периодов времени Ти определяются в секундах			

- определяются пороговые значения S_1 и S_2 по формулам

$$BISO = RPO/2 \quad (8\ 4)$$

$$\sigma = 2\sqrt{BISO} \quad (8\ 5)$$

$$S_1 = BISO - \sigma \quad (8\ 6)$$

$$S_2 = BISO + \sigma \quad (8\ 7)$$

Результаты расчетов пороговых значений S_1, S_2 и BISO оперативных норм на показатели ошибок ОЦК на АЛ и МПС для различных периодов наблюдения и различных длин ОЦК на МПС приведены в таблицах 8 5 - 8 9

Таблица 8 5 - Пороговые значения S1 и S2 оперативных норм на показатели ошибок ОЦК на АЛ для периодов измерения 15 минут (900 секунд) и 1 час (3600 секунд)

ES								SES							
Ти = 15 минут				Ти = 1 час				Ти = 15 минут				Ти = 1 час			
RPO, шт	BISO, шт	S_1, шт	S_2, шт	RPO, шт	BISO, шт	S_1, шт	S_2, шт	RPO, шт	BISO, шт	S_1, шт	S_2, шт	RPO, шт	BISO, шт	S_1, шт	S_2, шт
5	3	0	6	22	11	4	18	0	0	0	1	1	0	0	1

Таблица 8.6 - Пороговые значения S_1 и S_2 оперативных норм на показатели ошибок ОЦК на АЛ для периода измерения 1 сутки (86400 секунд) и пороговые значения BISO оперативных норм на показатели ошибок ОЦК на АЛ для периода измерения 7 суток (604800 секунд)

ES						SES					
$T_И$ = 1 сутки				$T_И$ = 7 суток		$T_И$ = 1 сутки				$T_И$ = 7 суток	
RPO, шт	BISO, шт	S_1, шт	S_2, шт	RPO шт	BISO, шт	RPO, шт	BISO, шт	S_1, шт	S_2, шт	RPO, шт	BISO, шт
518	259	227	291	3629	1814	13	6	1	11	91	45

Таблица 8 7 - Пороговые значения S1 и S2 оперативных норм на показатели ошибок ОЦК на МПС для периода измерения 15 минут (900 секунд)

L, км	ES				SES			
	RPO шт	BISO шт	S_1 шт	S_2, шт	RPO, шт	BISO, шт	S_1, шт	S_2 шт
≤5	0	0	0	1	0	0	0	0
5 < L ≤ 10	0	0	0	1	0	0	0	0
10 < L ≤ 15	0	0	0	1	0	0	0	0
15 < L ≤ 20	1	0	0	2	0	0	0	0
20 < L ≤ 25	1	0	0	2	0	0	0	0
25 < L ≤ 30	1	0	0	2	0	0	0	0
30 < L ≤ 35	1	0	0	2	0	0	0	0
35 < L ≤ 40	1	1	0	2	0	0	0	0
40 < L ≤ 45	1	1	0	3	0	0	0	0
45 < L ≤ 50	1	1	0	3	0	0	0	0
50 < L ≤ 55	1	1	0	3	0	0	0	0
55 < L ≤ 60	2	1	0	3	0	0	0	0
60 < L ≤ 65	2	1	0	3	0	0	0	0
65 < L ≤ 70	2	1	0	3	0	0	0	0
70 < L ≤ 75	2	1	0	3	0	0	0	0
75 < L ≤ 80	2	1	0	3	0	0	0	0
80 < L ≤ 85	2	1	0	3	0	0	0	0
85 < L ≤ 90	2	1	0	3	0	0	0	0
90 < L ≤ 95	3	1	0	4	0	0	0	0
95 < L ≤ 100	3	1	0	4	0	0	0	0

Таблица 8.8 - Пороговые значения S1 и S2 оперативных норм на показатели ошибок ОЦК на МПС для периода измерения 1 час (3600 секунд)

L, км	ES				SES			
	RPO, шт	BISO, шт.	S_1, шт	S_2, шт.	RPO, шт	BISO, шт	S_1, шт.	S_2, шт.
≤5	0	0	0	1	0	0	0	0
5 < L ≤ 10	1	1	0	2	0	0	0	0
10 < L ≤ 15	2	1	0	3	0	0	0	0
15 < L ≤ 20	2	1	0	3	0	0	0	0
20 < L ≤ 25	3	1	0	4	0	0	0	0
25 < L ≤ 30	3	2	0	4	0	0	0	0
30 < L ≤ 35	4	2	0	5	0	0	0	0
35 < L ≤ 40	4	2	0	5	0	0	0	1
40 < L ≤ 45	5	2	0	6	0	0	0	1
45 < L ≤ 50	5	3	0	6	0	0	0	1
50 < L ≤ 55	6	3	0	6	0	0	0	1
55 < L ≤ 60	6	3	0	7	0	0	0	1
60 < L ≤ 65	7	4	0	7	0	0	0	1
65 < L ≤ 70	8	4	0	8	0	0	0	1
70 < L ≤ 75	8	4	0	8	0	0	0	1
75 < L ≤ 80	9	4	0	8	0	0	0	1
80 < L ≤ 85	9	5	0	9	0	0	0	1
85 < L ≤ 90	10	5	0	9	0	0	0	1
90 < L ≤ 95	10	5	1	10	0	0	0	1
95 < L ≤ 100	11	5	1	10	0	0	0	1

Таблица 8.9 - Пороговые значения S1 и S2 оперативных норм на показатели ошибок ОЦК на МПС для периода измерения 1 сутки (86400 секунд) и пороговые значения BISO оперативных норм на показатели ошибок ОЦК на МПС для периода измерений 7 суток (604800 секунд)

L, км	ES						SES					
	$T_и$ = 1 сутки				$T_и$ = 7 суток		$T_и$ = 1 сутки				$T_и$ = 7 суток	
	RPO, шт	BISO, шт	S_1, шт	S_2, шт	RPO, шт	BISO, шт	RPO, шт	BISO, шт	S_1, шт	S_2, шт	RPO, шт	BISO, шт
≤ 5	13	7	2	12	91	45	0	0	0	1	2	1
5 < L ≤ 10	26	13	6	20	181	91	1	0	0	1	5	2
10 < L ≤ 15	39	20	11	29	272	136	1	0	0	2	7	3
15 < L ≤ 20	52	26	16	36	363	181	1	1	0	2	9	5
20 < L ≤ 25	65	33	22	44	454	227	2	1	0	3	11	6
25 < L ≤ 30	78	39	27	51	544	272	2	1	0	3	14	7
30 < L ≤ 35	91	46	32	60	635	318	2	1	0	3	16	8
35 < L ≤ 40	104	52	37	66	726	363	3	1	0	4	18	9
40 < L ≤ 45	117	59	44	74	816	408	3	1	0	4	20	10
45 < L ≤ 50	130	65	49	81	907	454	3	2	0	4	23	11
50 < L ≤ 55	143	72	55	89	998	499	4	2	0	4	25	12
55 < L ≤ 60	156	78	60	95	1089	544	4	2	0	5	27	14
60 < L ≤ 65	168	84	66	102	1179	590	4	2	0	5	29	15
65 < L ≤ 70	181	91	72	110	1270	635	5	2	0	5	32	16
70 < L ≤ 75	194	97	77	117	1360	680	5	2	0	6	34	17
75 < L ≤ 80	207	104	83	124	1452	726	5	3	0	6	36	18
80 < L ≤ 85	220	110	89	131	1542	771	6	3	0	6	39	19
85 < L ≤ 90	233	117	95	139	1633	816	6	3	0	6	41	20
90 < L ≤ 95	246	123	101	145	1724	862	6	3	0	7	43	22
95 < L ≤ 100	259	130	107	152	1814	907	6	3	0	7	45	23

8.2 9 При вводе ОЦК на АЛ и МПС в эксплуатацию период измерения показателей ошибок принимают равным 1 сутки Если за период наблюдения $T_и$= 1 сутки по результатам эксплуатационного контроля получено число ES или SES, равное S, то:

- при $S \geq S_2$ - ОЦК не принимается в эксплуатацию;
- при $S \leq S_1$ - ОЦК принимается в эксплуатацию;

- при $S_1 < S < S_2$ - ОЦК принимается условно - с проведением испытаний в течение 7 суток,

- если после проведения дополнительных испытаний в течение 7 суток S>BISO, то ОЦК не принимается в эксплуатацию

8 2 10 В ходе технической эксплуатации измерения показателей ошибок ОЦК на АЛ и МПС осуществляют эпизодически или периодически в свободные от работы ОЦК моменты времени, определенные регламентом его эксплуатации Продолжительность измерения показателей ошибок ОЦК на АЛ должна составлять 15 минут, а ОЦК на МПС - 1 час

Если за период наблюдения $T_и$ по результатам эксплуатационного контроля получено число ES или SES, равное S, то

- при $S \le S_1$ - ОЦК возвращается в эксплуатацию,

- при $S_1 < S < S_2$ - ОЦК подвергается дополнительным измерениям - ОЦК на АЛ измеряется в течении 1 часа, а ОЦК на МПС - 1 сутки,

- при $S \ge S_2$ - ОЦК на АЛ и МПС подвергается дополнительным испытаниям в течении 7 суток

После дополнительных измерений проводят проверку выполнения условий $S \le S_1$ или $S \le BISO$

Если условия выполняются, то ОЦК возвращается в эксплуатацию, если не выполняются, то ОЦК передается для ремонта и регулировки

8 2 11 В ходе ремонта и регулировки ОЦК на АЛ и МПС подвергается оценочным измерениям в течении 15 минутных интервалов, добиваясь в ходе выполнения восстановительных действий выполнения услевия $S \le S_1$

8 2 12 После завершения ремонтно-регулировочных работ ОЦК на АЛ и МПС подвергается процедуре ввода в эксплуатацию с проведением измерения показателей ошибок и оценкой их результатов в соответствии с 8 2 9

9 Методика измерений

9.1 Общие положения

9 1 1 Приведенные в настоящем разделе методы измерений распространяются на проверку норм (см раздел 8) на показатели ошибок цифровых каналов со скоростью передачи 64 кбит/с

9 1 2 Параметры стыков цифровых каналов, приведенные в разделе 7 (характеристики входа-выхода, форма импульсов, устойчивость к фазовому дрожанию и фазовое дрожание на выходе, помехоустойчивость), измеряются в соответствии с ОСТ 45 90 (для стыков, соответствующих ГОСТ 26886 и [4]) Методы измерения электрических характеристик содержатся в рекомендациях [7 и/или 8] (для стыков типа V 24 и X 24)

9 1 3 Измерения цифровых каналов на соответствие нормам проводятся в зависимости от выполняемой функции технической эксплуатации и могут быть подразделены на следующие виды

- измерения на соответствие долговременным нормам,
- измерения при вводе в эксплуатацию,
- измерения при техническом обслуживании

9 1 4 Методы измерения цифровых каналов передачи изложены в настоящем документе с учетом ГОСТ Р 8 563, ОСТ 45 150, [3, 9-12], а также технических возможностей отечественных и зарубежных средств измерений

9 1 5 Измерения показателей ошибок проводятся с прекращением связи отдельно для каждого направления передачи Допускается проводить измерения по шлейфу, т е с помощью одного прибора, передатчик которого подключается на вход одного направления измеряемого канала, а приемник на выход другого, на противоположном конце измеряемого канала выход первого направления соединяется со входом второго При этом результаты измерения должны сравниваться с удвоенными нормами на данный канал для одного направления передачи

9 1 6 Рекомендуемые средства измерения приведены в приложении А Основные требования к применяемым средствам измерения приведены в подразделе 9 5

9.2 Измерения на соответствие долговременным нормам

9 2 1 Измерения на соответствие долговременным нормам проводятся при сертификационных испытаниях, а также эксплуатационных исследованиях, организуемых в рамках работ по повышению эксплуатационной надежности сети или станции, и выполняются по отдельному графику работ силами производственных лабораторий или других подразделений по указанию администрации

9 2 2 Измерения этого вида являются наиболее длительными и полными Соответствие нормам по показателям ошибок должно оцениваться не менее 1 месяца

Применяемые для этой цели средства измерения должны быть автоматизированны ми, с запоминанием или регистрацией результатов измерения и выходом на ПЭВМ

9 2 3 Измерения по шлейфу при долговременных измерениях не рекоменду ются При использовании этого метода получение отрицательного результата (несоответствия нормам) требует повторения измерений отдельно для каждого на правления передачи

9 2 4 Показатели ошибок цифровых каналов для оценки их на соответствие долговременным нормам измеряются с помощью средств измерений показателей ошибок, в которых предусмотрено получение стандартизованного измерительного сигнала согласно [12] и анализ потока ошибок в соответствии с [3] При этих измерениях следует использовать сигнал в виде псевдослучайной последовательности длиной 2^{11}-1 бит

9 2 5 До начала измерений в приборе устанавливаются

- скорость передачи 64 кбит/с, входное и выходное сопротивление, тип стыка, вид испытательной последовательности (2^{11} - 1), источник тактового сигнала, выравнивание входного сигнала (если это необходимо), показатели регистрируемых ошибок (ESR и SESR, а если их нет в приборе, то ES и SES), в соответствии с руководством по эксплуатации на конкретное применяемое средство измерений и типа стыка измеряемого канала,

- цикл измерения, равный 30 суткам (если в приборе имеется такая возможность) и интервал измерения не более 1 часа для регистрации промежуточных результатов, режим отображения (за цикл измерений, за интервал измерений, с начала измерений)

9 2 6 Если в приборе нет функции запоминания промежуточных результатов для последующего вывода на печать или встроенного принтера, а прибор предусматривает подключение внешнего принтера для распечатки промежуточных результатов, то необходимо подключить внешний принтер

9 2 7 По окончании цикла измерений полученные результаты сравнивают с нормами, рассчитанными для данного канала согласно подразделу 8 1, или непосредственно, считывая результаты измерения показателей ошибок ESR и SESR, или, если результаты получены в виде ES и SES, то путем расчета согласно подразделу 8 1 В последнем случае из общей длительности измерения следует вычесть время неготовности, которое должно быть зафиксировано прибором.

9.3 Измерения при вводе в эксплуатацию

9 3 1 Измерения при вводе в эксплуатацию проводятся на соответствие оперативным нормам (подраздел 8 2) Эти измерения показателей ошибок проводятся в течение более коротких периодов времени. Цель этих измерений состоит в том, чтобы убедиться в правильной работе цифрового канала с точки зрения передачи информации и выполнения действий по техобслуживанию

Процедуры измерений (длительность каждого цикла измерений, их последовательность и принципы сравнения с нормами) определяются согласно подразделу 8 2

9 3 2 Показатели ошибок цифровых каналов для оценки их соответствия нормам по вводу в эксплуатацию измеряются теми же специализированными средствами измерения, что и при долговременных измерениях Время измерения должно составлять, как правило, 24 часа. Если измеряемый канал образован в тракте и аппаратуре, где уже работают и подвергались тщательным измерениям аналогичные цифровые каналы, измерения могут быть сокращены до 15 минут или 1 часа (см подраздел 8 2)

9 3 3 Установки в приборе перед началом измерений аналогичны описанным в 9 2 5, за исключением показателей регистрируемых ошибок (необходимо установить ES и SES, так как нормы в таблицах даны для этих показателей), длительности цикла и интервала измерений, которые должны соответствовать выбранной процедуре

При длительности цикла 24 часа интервал измерений рекомендуется устанавливать от 15 минут до 1 часа, при длительности цикла 15 минут - 1 минуту

9 3 4 По результатам измерений в течение заданного цикла измеренные значения показателей ошибок - количество секунд с ошибками ES и количество секунд, пораженных ошибками SES, в течение времени готовности сравниваются с нормами для соответствующей длительности измерений.

9.4. Измерения при техническом обслуживании

9.4 1 При техническом обслуживании цифровых каналов измерения проводятся в процессе обнаружения повреждений, при их отсутствии измерения проводить не рекомендуется.

9.4.2 Измерения при техническом обслуживании проводятся на соответствие оперативным нормам (подраздел 8.2). Целью этих измерений является определение состояния канала и его участков, т.е. оценка показателей ошибок, показывающая,

превышен ли порог неприемлемого качества по показателям ошибок (измерение в течение 15 минут или 1 часа). Эта оценка необходима для решения о выведении канала из эксплуатации и обеспечении локализации неисправности.

9.4.3 Процедуры измерений (длительность каждого цикла измерений, их последовательность и принципы сравнения с нормами) определяются в соответствии с характером неисправности канала согласно подразделу 8.2.

9.4.4 Показатели ошибок цифровых каналов для оценки их соответствия нормам при техническом обслуживании измеряются теми же средствами измерения, что и при долговременных измерениях.

9.4.5 Установки в приборе перед началом измерений аналогичны описанным в подразделе 9.2, за исключением показателей регистрируемых ошибок (необходимо установить ES и SES, нормы в таблицах даны для этих показателей) и длительности цикла и интервала измерений, которые должны соответствовать выбранной процедуре (см. подраздел 9.3). В процессе определения места неисправности могут устанавливаться и другие показатели ошибок (например, коэффициент ошибок или их количество), которые более удобны для поиска места неисправности.

9.4.6 По результатам измерений в течение заданного цикла измеренные значения показателей ошибок: количество секунд с ошибками ES и количество секунд, пораженных ошибками SES в течение времени готовности сравниваются с нормами для соответствующей длительности. Промежуточные результаты используются для локализации неисправности, поэтому в этих случаях особенно желательна их регистрация.

9.4.7 При локализации неисправности измерения могут проводиться по участкам канала, в том числе и на уровне вышестоящих трактов путем выделения в промежуточном пункте сигнала, соответствующего проверяемому каналу со скоростью 64 кбит/с, из цифрового сигнала со скоростью 2 Мбит/с и измерения показателей ошибок необходимого канала на данном участке. Подобные функции заложены в большинство современных анализаторов ошибок. Возможно проведение измерений в обратном направлении путем подачи измерительного сигнала в определенный канальный интервал сигнала со скоростью 2 Мбит/с и измерение показателей ошибок на выходе необходимого канала. Первое измерение может проводиться без прекращения связи по первичному цифровому тракту, кроме проверяемого канала, а второе требует прекращения связи в этом тракте.

9.4.8 По окончании ремонтно-регулировочных работ должна быть проведена процедура ввода в эксплуатацию, для чего проводятся измерения согласно подразделу 9 3

9.5 Основные требования к средствам измерения

9 5 1 Общие требования

9 5 1.1 Средства измерения, применяемые для проверки цифровых каналов на соответствие нормам, подлежат государственному метрологическому контролю и надзору, то есть должны быть внесены в Госреестр после испытаний типа согласно нормативному документу Госстандарта России ПР 50 2 009

Кроме того, измерители показателей ошибок должны быть сертифицированы в системе "Электросвязь" Минсвязи России, как средства измерения электросвязи

Примечание - Если тип конкретного применяемого для проверки цифровых каналов на соответствие нормам средства измерений не сертифицирован в Минсвязи России, необходимо проведение этих сертификационных испытаний для конкретного экземпляра по заявке оператора - владельца прибора

9 5 1 2 Измерители показателей ошибок, применяемые для проверки цифровых каналов на соответствие нормам, должны удовлетворять требованиям ОСТ 45 91, а также [12].

Примечание - При измерении показателей ошибок в процессе технического обслуживания на уровне первичного цифрового тракта необходимы измерители ошибок, позволяющие при подключении к этому тракту проводить анализ цикла и *измерение показателей ошибок в выделенном канальном интервале* Требования к таким измерителям в данном документе не приводятся, так как они непосредственно не относятся к измерению цифровых каналов со скоростью 64 кбит/с на соответствие нормам, устанавливаемым в данном документе

9.5 1.3 По требованиям к электрической прочности и сопротивлению изоляции, времени установления рабочего режима и продолжительности непрерывной работы и другим общим техническим требованиям, не оговоренным в настоящем документе, аппаратура должна удовлетворять требованиям ГОСТ 22261.

9.5.1.4 По устойчивости к климатическим и механическим воздействиям средства измерений должны соответствовать требованиям третьей группы ГОСТ 22261.

9 5 1 5 Питание приборов должно осуществляться от сети переменного тока частотой (50 ± 2,5) Гц и напряжением (220^{+22}_{-33}) В с содержанием гармоник до 10% (в соответствии с ГОСТ 5237) или от встроенных аккумуляторов

9 5 1 6 Сопряжение с внешними устройствами при работе от внешнего управляющего устройства (внешней ЭВМ), а также передаче результатов измерений для хранения и обработки внешнему управляющему устройству должно осуществляться через стык С2 согласно ГОСТ 18145 соответствующий интерфейсу RS-232C

9 5 2 Требования к входу и выходу средств измерений

9 5 2 1 Вход и выход средств измерений, предназначенных для измерений параметров цифровых каналов и подключаемых к стандартизованным стыкам этих каналов, должно соответствовать параметрам стыков, в которых проводится измерение показателей ошибок

9 5 2 2 Номинальное значение входа и выхода приборов для измерения цифровых каналов со скоростью 64 кбит/с на стыках, соответствующих ГОСТ 26886, должно быть 120 Ом, затухание несогласованности ≥ 12 дБ от 3 до 6,4 кГц, ≥ 18 дБ от 6,4 до 128 кГц, ≥ 14 дБ, от 128 до 192 кГц Затухание асимметрии входа и выхода приборов должно быть не менее 34 дБ в тех же диапазонах частот

9 5 2 3 Для измерения цифровых каналов со скоростью 64 кбит/с на стыках типа V 24 и X 24 приборы должны иметь соответствующие разъемы, электрические параметры которых должны соответствовать [7]

9 5 3 Требования к передатчику

9 5 3 1 Генератор измерительного сигнала должен работать

- от собственного тактового генератора на частоте f измеряемого цифрового сигнала с погрешностью не более $\pm 3\ 10^{-5}$ f кГц,

- от внешнего тактового сигнала с погрешностью частоты не более $\pm 50\ 10^{-6}$ f и амплитудой 50 мВ - 1 В,

- от синхронизирующего сигнала (такт + октет), выделенного из принятого сигнала (при измерении основного цифрового канала)

Для измерения цифрового канала в режиме противонаправленного стыка в приборе должны быть предусмотрены два варианта работы

- первый вариант - в качестве потребителя (в сторону аппаратуры преобразования 64/2048 кбит/с), синхронизация - от синхронизирующего сигнала противонаправленного стыка (такт + октет),

- второй вариант - в качестве аппаратуры преобразования (в сторону линии 64 кбит/с), синхронизация - от собственного и от внешнего тактового генератора, подача синхронизирующего сигнала (такт + октет) в линию 64 кбит/с

9 5 3 2 В генераторе должны вырабатываться измерительные сигналы в виде псевдослучайной последовательности длиной $2^n - 1$

9 5 4 Требования к измерителю показателей ошибок

9 5 4 1 Измеритель показателей ошибок должен работать от внутреннего выделителя тактовой частоты из принимаемого сигнала, а также от внешнего тактового сигнала с погрешностью частоты до $100\ 10^{-5}$ f

В режиме противонаправленного стыка работа должна осуществляться от синхронизирующего сигнала (такт + октет) для первого варианта включения прибора (см 6 5 6) Во втором варианте должен быть предусмотрен выход синхронизирующего сигнала (такт + октет)

9 5 4 2 Измеритель показателей ошибок должен выделять ошибки методом посимвольного сравнения в испытательных последовательностях и обеспечивать

- измерение коэффициента ошибок в пределах от 10^{-2} до 10^{-7},

- счет числа ошибок,

- определение за установленный период измерения показателей ошибок по битам в соответствии с [3] количества секунд с ошибками ES и количества секунд, пораженных ошибками SES Показатели ошибок должны вычисляться в пределах времени готовности

Должен обеспечиваться также счет числа проскальзываний (октетных и битовых)

9 5 4 3 Должна быть предусмотрена установка интервала измерений и цикла измерений в пределах от 1 минуты до 1 месяца

Результаты измерения должны выводиться следующими способами (одним или несколькими)

- за текущий интервал измерений,

- за последний интервал измерений,

- с начала цикла измерений,

- наихудшее значение из результатов для интервалов измерения с начала цикла измерений,

- за весь цикл измерений

Приложение А

(рекомендуемое)

Рекомендуемые средства измерений

1 Средства измерений, прошедшие сертификацию в Госстандарте России и Минсвязи (Госкомсвязи) России согласно таблице А.1

Таблица А 1

Измеряемый параметр, техническая характеристика	Wandel& Goltermann (ФРГ) PFA-35	Wandel& Goltermann (ФРГ) PF-30	Siemens (ФРГ) K4315*	Sunrise Telecom (США) Sunset E10**	Elektronika (Венгрия) EDCT 2	Мерна (Россия) ИКО-С
1 Скорость передачи, кбит/с	0,05-2048	0,05-2048	1,2-2048	0,05-2048	2048, 64 (с EI 64)	0,064, 2048, 8448
2 Типы стыков						
G 703, 2048	+	+	+	+	+	+
G 703, сонаправленный	+	+	+	+	+	+
G 703, противонаправленный	-	-	-	-	+	+
V 24/RS-232	+	+	+	+	-	-
V 35	-	+	+	+	-	-
V 36	-	+	-	+	-	-
V 11/X 24	+	+	-	-	-	-
V 11/X 21	-	-	+	+	-	-
NRZ, 75 Ом	-	-	+	-	-	-
3 Испытательные сигналы						
- бесцикловый на 2 Мбит/с	+	+	+	+	+	+
- цикловый на 2 Мбит/с,	+	-	+	+	+	-
- ПСП (2^n - 1), где n =	6, 9, 11, 15	6, 9, 11, 15	11,15	6, 7, 911, 15, 20, 23	9, 11, 15	11, 15
4 Введение в испытательный сигнал						
- ошибок	+	+	+	+	+	+
- аварийных сигналов	+	-	+	+	-	-
- проскальзываний	-	-	-	-	-	-
5 Определение показателей ошибок по [3]	+	+	+	+	+	+
6 Анализ показателей ошибок в канальном интервале	+	+	+	+	+	-
7 Регистрация проскальзываний	+	+	-	+	-	+
8 Выход на внешний принтер (V 24)	+	+	+	+	+	+
9 Габариты, мм	195×136×72	195×136×72	482×316×134	105×60×27 + доп. модуль	200×100×140 + 100×100×40	105×160×340
10 Масса, кг	2,8	1,7	1,7	1,2	0,8 + 0,3	7

*Приборы данного типа с 1997 г не выпускаются, но имеются на сетях связи страны

**Требуется дополнительный модуль SS251 со стыками передачи данных, в том числе сонаправленным стыком по [2]

2 Средства измерений, имеющиеся на сетях связи страны, но не прошедшие сертификацию в Госстандарте России и Минсвязи России

Для применения этих СИ при проверке каналов со скоростью передачи 64 кбит/с на соответствие нормам необходимо проведение сертификации конкретных экземпляров приборов по заявке операторов - владельцев средств измерений согласно таблице А.2

Таблица А.2

Измеряемый параметр, техническая характеристика	Wavetec (Франция) SI 7705	Marconi (Англия) 2841	Hewlett-Packard (США) 37722+37732
1 Скорость передачи, кбит/с	0,05-2048	0,05-2048	0,05-2048
2 Типы стыков			
G 703, 2048	+	+	+
G 703, сонаправленный	+	+	+
G 703, противонаправленный	+	+	-
V 24/RS-232	+	+	+
V 35	+	+	+
V 36	+	+	-
V 11/X 24	+	-	-
V 11/X 21	+	+	+
NRZ, 75 Ом	+	+	-
3 Испытательные сигналы			
- бесцикловой на 2 Мбит/с,	+	+	+
- цикловый на 2 Мбит/с,	+	+	+
- ПСП (2^n - 1), где n =	9, 11, 20, 23	9, 11, 15, 20, 23	6, 11, 15
4 Введение в испытательный сигнал			
- ошибок	+	+	+
- аварийных сигналов	+	+	+
- проскальзываний	+	-	-
5 Анализ показателей ошибок в канальном интервале	+	+	+
6 Определение показателей ошибок по [3]	+	+	+
7 Регистрация проскальзываний	+	+	+
8 Встроенный принтер	+	-	-
9 Выход на внешний принтер (V 24)	+	+	+
10 Габариты, мм	440x185x345	206x170x77	340x190x20 + 340x190x20
11 Масса, кг	2,4	1,5	2

Приложение Б

(информационное)

Библиография

[1]		Нормы на электрические параметры цифровых каналов и трактов магистральной и внутризоновых первичных сетей (Приказ Министерства связи Российской Федерации от 10 08 96 № 92)
[2]	Рекомендация МСЭ-Т G 703	Физические и электрические характеристики иерархических цифровых стыков - Белая книга, 1991 г
[3]	Рекомендация МСЭ-Т G 821	Показатели ошибок международного цифрового соединения, работающего на скорости передачи ниже первичной и образующего часть сети с интеграцией услуг - Белая книга, 1996 г
[4]	Рекомендация МСЭ-Т М 2100	Допустимые пределы качественных показателей при вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании международных трактов ПЦИ, их участков и систем передачи - Белая книга, 1995 г
[5]	Рекомендация МСЭ-Т М 2110	Ввод в эксплуатацию международных трактов, секций и систем передачи ПЦИ и трактов и мультиплексорных секций СЦИ - Белая книга, 1997 г
[6]	Рекомендация МСЭ-Т М 2120	Обнаружение неисправностей и процедуры определения их местонахождения в тракте, секции и системе передач ПЦИ и тракте и мультиплексорной секции СЦИ - Белая книга, 1997 г
[7]	Рекомендация МСЭ-Т V 10	Электрические характеристики несимметричных цепей стыка, работающих двухполюсным током на номинальных скоростях передачи данных до 100 кбит/с - Белая книга, 1993 г

[8]	**Рекомендация МСЭ-Т V 11**	Электрические характеристики симметричных цепей стыка, работающих двухполюсным током на номинальных скоростях передачи данных до 10 кбит/с - Белая книга, 1996 г
[9]	Рекомендация МСЭ-Т М 1340	Распределение качественных показателей и допустимые пределы для международных трактов и систем передачи данных - Белая книга, 1995 г
[10]	Рекомендация МСЭ-Т М 1370	Введение в эксплуатацию международных систем передачи данных - Белая книга, 1993 г
[11]	Рекомендация МСЭ-Т М 1375	Техническое обслуживание международных систем передачи данных - Белая книга, 1996 г
[12]	Рекомендация МСЭ-Т О 152	Измерительная аппаратура для скоростей передачи 64 кбит/с и N x 64 кбит/с - Белая книга, 1992 г

ООО «Резонанс»

Отпечатано с готового оригинал-макета
в типографии ООО «МК-Полиграф»
Заказ 188 Тираж 500 экз

107082, Москва, Переведеновский пер , 21

gost.e-ecolog.ru