Руководящий документ отрасли

АППАРАТУРА И СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ СИНХРОННОЙ ЦИФРОВОЙ ИЕРАРХИИ

Технические требования

Редакция 2-99

Государственный комитет РФ по телекоммуникациям
Москва

gost.e-ecolog.ru

Руководящий документ отрасли

СОГЛАСОВАНО

Зам. начальника УЭС
Государственного комитета РФ
по телекоммуникациям
Е.А. Арончикова
1.10.99

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель председателя
Государственного комитета РФ
по телекоммуникациям
Н.С. Мардер
04.10.99

Лист утверждения

АППАРАТУРА И СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ СИНХРОННОЙ ЦИФРОВОЙ ИЕРАРХИИ

Технические требования

Первый зам. Генерального директора ЦНИИС — Ю.А. Алексеев

Начальник БНИОС — В.А. Желнов

Директор НТЦ «Транспортные сети и системы» — А.М. Меккель

Руководитель разработки — Ю.С. Кронгауз

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Центральным научно-исследовательским институтом связи (ЦНИИС)

ВНЕСЕН Управлением электросвязи Государственного Комитета Российской Федерации по телекоммуникациям

2 УТВЕРЖДЕН Государственным Комитетом Российской Федерации по телекоммуникациям

3 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ информационным письмом от №

4 ВЗАМЕН "Технических требований на аппаратуру ЦСП синхронной цифровой иерархии", утвержденных Минсвязи России 06.07.1994 г.

В настоящем руководящем документе отрасли реализованы требования ГОСТ-Р, ОСТ, Рекомендаций МСЭ-Т, европейских стандартов ETS, EN, EBU (см. библиографию).

Настоящий руководящий документ отрасли не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Государственного Комитета Российской Федерации по телекоммуникациям.

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения, обозначения и сокращения 2
3.1 Термины и определения 2
3.2 Обозначения и сокращения 2
4 Технические требования 2
4.1 Требования к конструкции 2
4.2 Требования к интерфейсам 3
4.2.1 Оптические интерфейсы STM-N 3
4.2.2 Электрические интерфейсы ПЦИ и STM-1 4
4.2.3 Интерфейсы аппаратуры для сигналов видеосервиса 6
4.2.4 Интерфейс информационного сигнала по рек.V.35 МСЭ-Т 10
4.2.5 Интерфейс информационного сигнала типа Ethernet 10
4.2.6 Интерфейсы к системе сигнализации станции 10
4.2.7 Интерфейсы к внешней аппаратуре и внешним датчикам 11
4.2.8 Аналоговые интерфейсы служебной связи 11
4.2.9 Цифровые интерфейсы служебной связи 11
4.2.10 Цифровые интерфейсы заголовков секции (SOH) и трактов (POH) каналов пользователей 11
4.2.11 Интерфейсы к терминалу оператора 11
4.2.12 Интерфейс к сетевой системе обслуживания 11
4.2.13 Интерфейс синхронизации 12
4.3 Требования к функционированию аппаратуры и качественным показателям 12
4.3.1 Структура мультиплексирования 12
4.3.2 Перекрестные соединения 12
4.3.3 Автоматическое резервирование 13
4.3.4 Автоматизированное обслуживание 13
4.3.5 Синхронизация 14
4.3.6 Параметры ошибок на выходе компонентных трактов аппаратуры 15
4.3.7 Выходной джиттер аппаратуры на интерфейсах ПЦИ 15
4.3.8 Выходной джиттер аппаратуры на интерфейсах STM-N 15
4.3.9 Передача джиттера в регенераторе STM-N 15
4.3.10 Параметры ошибок на выходе трактов 2М, 34М, 140М, 155М, образованных на сети с помощью системы передачи СЦИ 16
4.3.11 Джиттер на выходе трактов 2М, 34М, 140М, образованных на сети с помощью систем передачи СЦИ 16
4.3.12 Сетевой джиттер на интерфейсах STM-N 16
4.3.13 Сетевой вандер на выходах (Т4) внешней синхронизации аппаратуры. 16
4.3.14 Параметры трактов видеосервиса 16
4.3.15 Качественные параметры, измеряемые с помощью системы обслуживания 17
4.3.16 Аварийная сигнализация 17
4.3.17 Оптические усилители аппаратуры и оптические подсистемы 17
4.3.18 Служебная связь 18
4.4 Устройства электропитания 18
4.5 Устойчивость к воздействию климатических и механических факторов 20
4.6 Надежность 21

4.7 Комплектность 21
4.8 Маркировка 21
4.9 Упаковка 21
5. Требования безопасности 21
6 Электромагнитная совместимость и защита от опасных и мешающих влияний 22
7 Правила приемки 24
8 Методы контроля 24
9 Транспортирование и хранение 24
10 Указания по эксплуатации 24
11 Гарантии изготовителя 24
12 Заказная спецификация 25
Приложение А. (информационное) Библиография 26

Руководящий документ отрасли

Аппаратура и системы передачи синхронной цифровой иерархии

Технические требования

Дата введения

1 Область применения

1.1 Настоящие технические требования распространяются на аппаратуру цифровых систем передачи Синхронной Цифровой Иерархии , к которой относятся мультиплексоры, регенераторы, автономная аппаратура перекрестных соединений, волоконно- оптические усилители, предназначенные для работы на ВСС РФ с использованием волоконно-оптических кабелей, соответствующих Рекомендациям МСЭ-Т.

1.2 В данном документе устанавливаются основные требования к сетевым стыкам и характеристикам аппаратуры СЦИ, определяющим условия сетевого взаимодействия, а также общие требования, принятые на ВСС РФ и относящиеся к средствам СЦИ.

1.3 Настоящие требования составлены на основе Руководящего технического материала по применению систем и аппаратуры синхронной цифровой иерархии на сети связи Российской Федерации, первая редакция, принятого Решением ГКЭС России 5.03.94 № 74, технических требований на "Автоматизированные системы управления аппаратуры электросвязи", редакция 2-1998, утвержденных Минсвязи Российской Федерации 30.03.1998 г., Рекомендаций МСЭ-Т , Рекомендаций МСЭ-Р, европейских стандартов ETS, EN и EBU, государственных стандартов ГОСТ и отраслевых стандартов ОСТ.

1.4 В конкретной аппаратуре СЦИ могут быть реализованы не все функции, указанные в данном ТТ, однако реализованные функции конкретной аппаратуры СЦИ должны удовлетворять данным ТТ.

1.5 Настоящий руководящий документ предназначен для предприятий изготовителей аппаратуры, центров сертификации и эксплуатационных предприятий связи.

2 Нормативные ссылки

В настоящем документе использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 12.2.007.0-75 "ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности";

ГОСТ 5237-83 «Аппаратура электросвязи. Напряжения питания и методы измерений»;

ГОСТ 7845-92 "Системы вещательного телевидения. Основные параметры. Методы измерений";

ГОСТ 26599-85 "Системы передачи волоконно-оптические. Термины и определения";

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

ГОСТ Р 50723-94 «Лазерная безопасность. Общие требования безопасности при разработке и эксплуатации лазерных изделий»;

ОСТ 45.02-97 «Отраслевая система сертификации. Знак соответствия. Порядок маркирования технических средств электросвязи».

3 Определения, обозначения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем документе применяются термины и определения по ГОСТ 26599 в части волоконно-оптических компонентов.

3.2 Обозначения и сокращения

МВВ	- мультиплексор ввода-вывода
ОМ	- оконечный мультиплексор
ПЦИ	- плезиохронная цифровая иерархия
СС	- служебная связь
СЦИ	- синхронная цифровая иерархия
ТИ	- тактовый интервал
ТТ	- технические требования
ТУ	- технические условия
ES	- секунды с ошибками
SES	- пораженные секунды
US	- секунды неготовности

4 Технические требования

4.1 Требования к конструкции

4.1.1 Аппаратура должна выполняться в виде отдельных функциональных комплектов, предназначенных для размещения в стойках.

Компактные модификации комплектов могут быть предназначены также для размещения на стенах и столах.

4.1.2 Комплектация аппаратуры на стойках должна обеспечивать независимое функционирование аппаратуры разных систем, размещенных на одной стойке.

4.1.3 Конструкция стоек должна обеспечивать возможность последующей доукомплектации.

4.1.4 Места стоек, где отсутствует оборудование, должны быть закрыты заглушками. Для обеспечения сохранности монтажа на задней стенке комплектов должны предусматриваться съемные крышки.

4.1.5. Конструкция аппаратуры должна обеспечивать возможность ее обслуживания и ремонта без доступа к боковым стенкам.

4.1.6 Панель обслуживания, если она предусмотрена, должна размещаться на стойках на высоте, обеспечивающей удобство эксплуатации.

4.1.7 Ввод цепей основного (первичного) источника электропитания на комплекты аппаратуры, относящиеся к разным системам, должен быть раздельным.

Ввод цепей питания устройств сигнализации может быть общим для всех комплектов оборудования, размещенных на стойке.

4.1.8 В случае размещения на стойке одновременно основного и вспомогательного оборудования, ремонт или замена вспомогательного оборудования не должны влиять на работу основного оборудования.

4.1.9 Однотипные съемные блоки аппаратуры должны быть взаимозаменяемы.

4.1.10 В верхней части стоек должен быть предусмотрен болт заземления с контактной площадкой.

4.1.11 Лицевые панели блоков, комплектов должны иметь надежное заземление и выполнять функции электромагнитного экрана.

4.1.12 В верхней и нижней части стоек должны предусматриваться элементы для крепления к кабельросту и к полу.

4.2 Требования к интерфейсам

4.2.1 Оптические интерфейсы STM-N

4.2.1.1 Параметры оптических интерфейсов с кодами применения

I-1	S - 1.1	S -1.2	S - 1.3	L - 1.1	L - 1.2	L - 1.3
I-4	S - 4.1	S -4.2	S - 4.3	L - 4.1	L - 4.2	L - 4.3
I-16	S - 16.1	S -16.2	S - 16.3	L - 16.1	L - 16.2	L - 16.3

должны соответствовать рек. G. 957[1] МСЭ -Т для одноканальных систем.

4.2.1.2 Параметры оптических интерфейсов с кодами применения

V - 4.1	V - 4.2.	V - 4.3.	U - 4.2.	U - 4.3				
V - 16.1	V - 16.2	V - 16.3	U - 16.2.	U - 16.3				
S - 64.1	S - 64.2	S - 64.3	L - 64.1	L - 64.2	L - 64.3	V - 64.2	V - 6 4.3	

должны соответствовать рек. G.691[2] МСЭ -Т для одноканальных систем.

4.2.1.3 Параметры оптических интерфейсов с кодами применения DST L-64.2/1, DST L-64.2/2, DST V-64.2 должны соответствовать таблице В.1 приложения к рекомендации G.691[2] МСЭ -Т для одноканальных систем с частотной модуляцией в передатчике (DST).

4.2.1.4 Коды применения и параметры оптических интерфейсов для многоканальных оптических систем (4 или 8 каналов) должны соответствовать рекомендации G.692 [3] МСЭ -Т.

4.2.1.5 Допускается использование оптических интерфейсов STM-N, разработанных по методике «Совместного проектирования» (Joint Engineering), определенной в разделе 7.3 рек. G.958 [4] МСЭ -Т.

4.2.1.6 Выходное фазовое дрожание (джиттер) сигналов СЦИ на интерфейсах STM-N в отсутствии входного джиттера на входе интерфейса внешней синхронизации при измерении в течение 60 с не должно превышать значений, приведенных в таблице 6 рек. G.813 [5] МСЭ -Т.

4.2.1.7 Допустимый входной джиттер и блуждание фазы (вандер) сигналов на интерфейсах STM-N должны удовлетворять требованиям рек. G.813 [5], G.825 [6], G.783 [7], G. 958 [4] МСЭ -Т.

Значения допустимого входного джиттера и вандера должны соответствовать требованиям рисунков 5, 6 рек.G. 813 [5] МСЭ -Т и рисунка 2 рек.G.825 [6] МСЭ -Т.

4.2.2 Электрические интерфейсы ПЦИ и STM-1

4.2.2.1 Интерфейс 2 Мбит/с (2М) в соответствии с ГОСТ 26886 и Рек. G.703 [8] МСЭ -Т должен иметь характеристики, не хуже представленных в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Параметр	Значение
Номинальная скорость передачи, Мбит/с	2,048
Номинальное значение входного/выходного сопротивления, Ом	120, симметричная пара
Максимальное относительное отклонение скорости передачи	$\pm 50 \cdot 10^{-6}$
Максимальное затухание кабеля на входе на частоте 1 МГц, дБ	6
Максимально допустимое значение джиттера на входе	В соответствии с маской, таблица 2 рек. G.823 [9]
Затухание отражения на входе	В соответствии с рек. G.703, 6.3.3 [8],
Допустимое отношение сигнал/помеха на входе, дБ	18
Форма импульса на выходе	В соответствии с рисунком 15 рек. G.703 [8]
Джиттер размещения на выходе	0,25 $ТИ_{пп}$ в полосе 20 Гц - 100 кГц 0,075 $ТИ_{пп}$ в полосе 18 кГц - 100 кГц
Комбинированный джиттер на выходе	0,40 $ТИ_{пп}$ в полосе 20 Гц - 100 кГц 0,075 $ТИ_{пп}$ в полосе 18 кГц - 100 кГц
Скорость сигнала СИАС на выходе, Мбит/с	$2,048 \cdot (1 \pm 50 \cdot 10^{-6})$
Защита от перенапряжений	В соответствии с таблицей 1/К.41 рек. К.41 [10], симметричная пара

Если в аппаратуре реализован контроль входных сигналов 2,048 Мбит/с, имеющих цикловую структуру, то процедура контроля (по FAW или CRC-4) должна соответствовать рек. G.704 [11] МСЭ -Т.

Если в аппаратуре реализована функция «retiming», то эта функция должна быть предусмотрена в ТУ.

4.2.2.2 Интерфейс 34 Мбит/с (34М) в соответствии с ГОСТ 26886 и Рек. G.703 [8] МСЭ -Т должен иметь характеристики, не хуже представленных в таблице 4.2.

Таблица 4.2

Параметр	Значение
Номинальная скорость передачи, Мбит/с	34,368
Номинальное значение входного/выходного сопротивления, Ом	75 , коаксиальная пара
Максимальное относительное отклонение скорости передачи	$\pm 20 \cdot 10^{-6}$
Максимальное затухание кабеля на входе на частоте 17 МГц, дБ	12
Максимально допустимое значение джиттера на входе	В соответствии с маской, таблица 2 рек. G.823 [9]
Затухание отражения на входе	В соответствии с рек.G.703, 8.3.3 [8]
Форма импульса на выходе	В соответствии с рисунком 17 рек. G.703 [8]
Джиттер размещения на выходе	0,3 $ТИ_{пп}$ в полосе 100 Гц - 800 кГц 0,075 $ТИ_{пп}$ в полосе 10 кГц - 800 кГц
Комбинированный джиттер на выходе	0,40 $ТИ_{пп}$ в полосе 100 Гц - 800 кГц 0,075 $ТИ_{пп}$ в полосе 10 кГц - 800 кГц
Скорость сигнала СИАС на выходе, МГц	$34,368 \cdot (1 \pm 20 \cdot 10^{-6})$
Защита от перенапряжений	В соответствии с таблицей 1/К.41 рек. К.41 [10], коаксиальная пара

Если в аппаратуре для увеличения числа сигналов 2М в цикле STM-1 реализовано применение компонентного сигнала G.751/TMUX [12] (сигнала 34 Мбит/с, имеющего цикловую структуру и содержащего 16 сигналов 2 Мбит/с), то эта функция должна быть предусмотрена в ТУ и аппаратура должна содержать собственные мультиплексор и демультиплексор 34М/2М.

4.2.2.3 Интерфейс 140 Мбит/с (140М) в соответствии с ГОСТ 26886 и рек. G.703 [8] МСЭ -Т должен иметь характеристики, не хуже представленных в таблице 4.3.

Таблица 4.3

Параметр	Значение
1	2
Номинальная скорость передачи, Мбит/с	139,264
Номинальное значение входного/выходного сопротивления, Ом	75, коаксиальная пара
Максимальное относительное отклонение скорости передачи	$\pm 15 \cdot 10^{-6}$
Максимальное затухание кабеля на входе на частоте 70 МГц, дБ	12

Окончание таблицы 4.3

1	2
Максимально допустимое значение джиттера на входе	В соответствии с маской, таблица 2 рек. G.823 [9]
Затухание отражения на входе и выходе в полосе 7 - 210 МГц, дБ	≥ 15
Форма импульса на выходе	В соответствии с рисунком 19 и рисунком 20 рек. G.703 [8]
Джиттер размещения на выходе	0,35 $ТИ_{пп}$ в полосе 200 Гц - 3500 кГц 0,075 $ТИ_{пп}$ в полосе 10 кГц - 3500 кГц
Комбинированный джиттер на выходе	0,40 $ТИ_{пп}$ в полосе 200 Гц - 3500 кГц 0,075 $ТИ_{пп}$ в полосе 10 кГц - 3500 кГц
Скорость сигнала СИАС на выходе, МГц	$139{,}264 \cdot (1 \pm 15 \cdot 10^{-6})$
Защита от перенапряжений	В соответствии с таблицей 1/К.41 рек. К.41 [10], коаксиальная пара

4.2.2.4 Интерфейс 155 Мбит/с (155М) в соответствии с рек. G.703 [8] МСЭ -Т должен иметь характеристики, не хуже представленных в таблице 4.4.

Таблица 4.4

Параметр	Значение
Номинальная скорость передачи, Мбит/с	155,520
Номинальное значение входного/выходного сопротивления, Ом	75, коаксиальная пара
Максимальное относительное отклонение скорости передачи	$\pm 20 \cdot 10^{-6}$
Максимальное затухание кабеля на входе на частоте 77,76 МГц, дБ	12,7
Максимально допустимое значение джиттера на входе	В соответствии с маской, рисунок 2 рек. G.825 [6]
Затухание отражения на входе и выходе в полосе 8 - 240 МГц, дБ	≥ 15
Форма импульса на выходе	В соответствии с рисунком 4 и рисунком 25 рек. G.703 [8]
Скорость сигнала СИАС на выходе, МГц	$155{,}520 \cdot (1 \pm 20 \cdot 10^{-6})$
Защита от перенапряжений	В соответствии с таблицей 1/К.41 рек. К.41 [10], коаксиальная пара

4.2.3 Интерфейсы аппаратуры для сигналов видеосервиса

4.2.3.1 Асинхронный последовательный интерфейс (ASI) аппаратуры для цифрового сигнала изображения MPEG-2, включая пакетную структуру сигнала, в соответствии с европейским стандартом EN 50083-9 [13] должен иметь характеристики, не хуже представленных в таблице 4.5.

Таблица 4.5

Параметр	Значение
Тип интерфейса	Электрический или оптический
Число байтов в пакете	188 или 204
Скорость передачи, Мбит/с	270
Максимальное относительное отклонение скорости передачи	$\pm 100 \cdot 10^{-6}$
Эффективная скорость передачи, Мбит/с	до 43

4.2.3.2 Синхронный параллельный интерфейс (SPI) аппаратуры для цифрового сигнала изображения MPEG-2, включая пакетную структуру сигнала, в соответствии с европейским стандартом EN 50083-9 [13] должен иметь характеристики, не хуже приведенных в таблице 4.6.

Таблица 4.6

Параметр	Значение
Число байтов в пакете	204
Эффективная скорость передачи, Мбит/с	до 43

4.2.3.3. Параметры кодирования цифрового студийного сигнала изображения должны соответствовать требованиям рек. 601-3 [14] МСЭ-Р.

Последовательный интерфейс аппаратуры для цифрового студийного сигнала изображения в соответствии с требованиями рек. 656-1[15] МСЭ-Р должен иметь характеристики, не хуже представленных в таблице 4.7.

Таблица 4.7

Параметр	Значение
Тип интерфейса	Электрический или оптический
Выходные характеристики	
Выходное сопротивление, Ом	75, коаксиальная пара
Затухание несогласованности в диапазоне частот 10 -270 МГц , дБ, не менее	15
Размах сигнала на нагрузке 75 Ом, мВ	800 ± 10%
Входные характеристики	
Входное сопротивление, Ом	75, коаксиальная пара
Затухание несогласованности в диапазоне частот 10 -270 МГц, дБ, не менее	15
Чувствительность	Цифровые ошибки должны отсутствовать при подключении приемника через кабель с затуханием 40 дБ на частоте 270 МГц, при этом размах сигнала на входе кабеля должен быть не менее 720 мВ.

4.2.3.4 Параллельный интерфейс аппаратуры для цифрового студийного сигнала изображения в соответствии с требованиями рек. 601-3 [14] МСЭ-Р должен иметь параметры кодирования , не хуже представленных в таблице 4.8.

Таблица 4.8

Параметр	Значение
Частота дискретизации, МГц: - сигнал яркости - каждый цветоразностный сигнал	 13,5 6,75
Вид кодирования	ИКМ с использованием 8 или 10 битов на отсчет для сигналов яркости и каждого цветоразностного сигнала

Интерфейс в соответствии с требованиями рек. 656-1[15] МСЭ-Р должен иметь характеристики, не хуже приведенных в таблице 4.9.

Таблица 4.9

Параметр	Значение
Выходные характеристики:	
– выходное сопротивление, Ом, не более	110 , симметричная пара
– размах сигнала на нагрузке 110 Ом, В	0,8 - 2,0
Входные характеристики:	
– входное сопротивление, Ом	110 ± 10 , симметричная пара
– размах максимального входного сигнала, В	2,0
– размах минимального входного сигнала, В	0,185
– максимальная задержка между сигналами данных и тактовым сигналом, нс	± 11

4.2.3.5 Интерфейс аппаратуры для аналогового полного цветового видеосигнала в соответствии с требованиями ГОСТ 7845 должен иметь параметры, не хуже приведенных в таблице 4.10.

Таблица 4.10

Параметр	Значение
Номинальное входное/выходное сопротивление, Ом	75, коаксиальная пара
Номинальный размах полного видеосигнала, В	1
Затухание несогласованности в диапазоне 0 - 6 МГц, дБ, не менее	30
Максимальное отклонение размаха полного видеосигнала на входе, дБ	± 1,0
Системы цветного телевидения	SECAM, PAL, NTSC

4.2.3.6 Интерфейс аппаратуры для цифрового сигнала звукового сопровождения, кодированного по способу ИКМ в соответствии с требованиями рек. 647-1[16] МСЭ-Р и EBU tech 3250E [17], должен иметь параметры, не хуже приведенных в таблице 4.11.

Таблица 4.11

Параметр	Значение
Скорость передачи, Мбит/с	3,072
Максимальное относительное отклонение скорости передачи	$\pm 400 \cdot 10^{-6}$
Выходные характеристики:	
– выходное сопротивление, Ом, не более	110, симметричная пара
– максимальное относительное отклонение выходного сопротивления,%	± 5
– размах сигнала, В	от 3 до 5
– максимальный выходной джиттер, нс	20 нс
Входные характеристики:	
– номинальное входное сопротивление, Ом	110 или 220
–максимальное относительное отклонение входного сопротивления, %	± 20
–минимальное значение размаха входного сигнала, мВ	200

4.2.3.7. Интерфейс аппаратуры для цифрового сигнала звукового сопровождения, кодированного по способу 728 NICAM, в соответствии с требованиями европейского стандарта EN 300 163 [18] должен иметь характеристики, не хуже приведенных в таблице 4.12.

Таблица 4.12

Параметр	Значение
Скорость передачи, кбит/с	728
Максимальное относительное отклонение скорости передачи	$\pm 10 \cdot 10^{-6}$
Номинальное входное/выходное сопротивление, Ом	75, коаксиальная пара
Размах сигнала на входе, В	от -5 до 0
	от +0,3 до 5,0
Размах сигнала на выходе, В	± 2

4.2.3.8 Интерфейс аппаратуры для аналогового сигнала звукового сопровождения в соответствии с требованиями рек.724[19] МСЭ-Р должен иметь параметры, не хуже приведенных в таблице 4.13.

Таблица 4.13

Параметр	Значение
Полоса частот, кГц	0,02 - 20
Выходные характеристики:	
– выходное сопротивление, Ом	< 20 или 600, симметричная пара
– уровень выходного сигнала, дБн	от 0 до + 24
Входные характеристики:	
– входное сопротивление, кОм	0,6 или > 18, симметричная пара
– уровень входного сигнала, дБн	от минус 3 до + 21

4.2.4 Интерфейс информационного сигнала по рек. V.35 МСЭ-Т [20]

Основные характеристики:

– Скорость передачи, Мбит/с ≤ 2,048
– Код NRZ
– Входное сопротивление, Ом (100 ± 20), симм. пара
–Амплитуда сигнала на сопротивлении 100 Ом, В (0,55 ± 0,11)

4.2.5 Интерфейс информационного сигнала типа Ethernet

Основные характеристики:

– Скорость передачи, Мбит/с 10 или 100
– Тип соединительного кабеля с симметричными парами,
с коаксиальными парами,
с многомодовыми оптическими волокнами.

4.2.6 Интерфейсы к системе сигнализации станции

Интерфейсы к системе сигнализации станции могут быть выполнены на релейных или электронных контактах и реализованы либо в комплекте, либо в стойке. Интерфейс должен иметь характеристики, не хуже приведенных в таблице 4.14.

Таблица 4.14

Параметр	Значение
Максимальное напряжение на разомкнутых контактах, В, не менее,	$U_н \times 1,2$ $U_н$ - номинальное напряжение питания аппаратуры
Максимальный ток через замкнутые контакты, А, не менее	0,5

4.2.7. Интерфейсы к внешней аппаратуре и внешним датчикам

Эти интерфейсы могут быть двух типов:

- входы для сигнализации от датчиков внешних устройств (открытие двери, пожар и т.п.);
- выходы для управления окружающей аппаратурой (синхрогенераторы, устройства питания и т.п.).

Интерфейсы должны иметь характеристики, не хуже приведенных в таблице 4.14.

4.2.8 Аналоговые интерфейсы служебной связи

Интерфейсы служебной связи могут быть двухпроводными и/или четырехпроводными.

Двухпроводный интерфейс служит для подключения переговорного устройства, поставляемого в составе аппаратуры.

Характеристики четырехпроводных интерфейсов приведены в таблице 4.15.

Таблица 4.15

Параметр	Значение
Входное/выходное сопротивление по переменному току, Ом,	600, симметричная пара
Уровень сигнала на приеме, дБм	от -17 до 0
Уровень сигнала на передаче, дБм	от -25 до - 5

4.2.9 Цифровые интерфейсы служебной связи

Цифровые интерфейсы служебной связи должны соответствовать рек. G.703 [8] МСЭ-Т и/или V.11 [21] МСЭ-Р (для каналов 64 кбит/с) и G.703 [8]/G.704 [11] МСЭ-Т (для каналов n x 64 кбит/с).

4.2.10 Цифровые интерфейсы заголовков секции (SOH) и трактов (POH) каналов пользователей

Цифровые интерфейсы заголовков должны соответствовать рек. G.703 [8] для каналов 64 кбит/с и трактов 2,048 Мбит/с), G.703 [8]/G.704 [11] МСЭ-Т (для каналов n x 64 кбит/с) и V.11 [21] МСЭ-Р(для каналов передачи данных).

4.2.11 Интерфейсы к терминалу оператора

Аппаратура СЦИ должна иметь интерфейс типа F к эксплуатационному терминалу оператора для местного и/или дистанционного обслуживания.

4.2.12 Интерфейс к сетевой системе обслуживания

Аппаратура СЦИ должна иметь интерфейс типа Q к сетевой системе обслуживания.

4.2.13 Интерфейс синхронизации

Характеристики интерфейса синхронизации аппаратуры приведены в таблице 4.16.

Таблица 4.16

Параметр	Значение
Входные параметры	
– номинальная частота, МГц и/или Мбит/с	2,048
– относительная полоса входа и выхода из синхронизма, не менее	$\pm 4{,}6 \cdot 10^{-6}$
– максимально допустимые значения джиттера	Рисунок 3 ETS 300 462-5 [22]
– максимально допустимые значения вандера	Рисунки 4, 5 или 6 ETS 300 462-5 [22]
– защита от перенапряжений	В соответствии с таблицей 1/К.41 рек. К.41 [10], симметричная пара
– затухание отражения на частоте 2,048 МГц, дБ, не менее	15
– входное сопротивление, Ом	120, симметричная пара
– максимальное затухание, дБ	6 на частоте 2.048 МГц
Выходные параметры:	
– номинальная частота, МГц и/или Мбит/с	2,048
– размах сигнала в соответствии с рисунком 21 рек. G.703 [8], В	1.5–3
– входное/выходное сопротивление, Ом	120, симметричная пара
– защита от перенапряжений	В соответствии с таблицей 1/К.41 рек. К.41 [10], симметричная пара

4.3 Требования к функционированию аппаратуры и качественным показателям

4.3.1 Структура мультиплексирования

Структура мультиплексирования должна соответствовать рек. G.707 [23] МСЭ-Т и ETS 300147 [24].

4.3.2 Перекрестные соединения

4.3.2.1 Перекрестные соединения (кроссконекция, оперативные переключения), если они предусмотрены в аппаратуре СЦИ, должны осуществляться на одном или нескольких следующих уровнях:

- VC-4;
- VC-4-mc;
- VC-3;
- VC-2;

- VC-2-nc;
- VC-12;
- VC-1-pc.

4.3.2.2 Устройство перекрестных соединений, если оно предусмотрено в аппаратуре, должно работать в одном или нескольких следующих режимах:

- переключение двухсторонних трактов;
- переключение односторонних трактов;
- разветвление (соединение точка - многоточка);
- контроль (образование шлейфов, подключения для контроля ошибок и т.п.).

4.3.3 Автоматическое резервирование

4.3.3.1 Если в аппаратуре применяется сетевое резервирование (резервирование трактов), то оно должно осуществляться в соответствии с рек. G.783 [7], G.803 [25] и G.841 [26] МСЭ-Т. Используются следующие виды резервирования:

- резервирование мультиплексных секций вида MSP;
- резервирование соединений подсети вида SNCP;
- кольцевое резервирование вида MSSP Ring для двух (однокабельное кольцо) или четырех (двухкабельное кольцо) оптических волокон;
- резервирование типа «Dual Node Interworking with Drop and Continue» (резервирование в кольцах, связанных двумя узлами).

4.3.3.2 Предусматриваются следующие виды резервирования блоков аппаратуры:

- 1+1;
- 1:1 ;
- 1:N;
- параллельная работа.

4.3.4 Автоматизированное обслуживание

Аппаратура СЦИ должна контролироваться и управляться с помощью местного терминала и/или с помощью рабочей станции сетевой системы обслуживания.

Терминалы обслуживания или сетевые системы обслуживания с соответствующим программным обеспечением (ПО), если это предусмотрено в аппаратуре, должны обеспечить следующие режимы управления и контроля (рек. G.783 [7] МСЭ-Т):

- обслуживание аварийных событий;
- конфигурирование;
- измерение качественных показателей (рек. G.783 [7], G.826 [27], M.2101 [28] МСЭ-Т);
- управление безопасностью (пароли, категории пользователей и т.п.).

Процесс контроля (мониторинга) не должен влиять на процесс передачи цифровой информации.

4.3.5 Синхронизация

4.3.5.1 Мультиплексор и автономная аппаратура перекрестных соединений СЦИ должны включать в себя генератор сетевого элемента (ГСЭ). Регенератор СЦИ должен пропускать сигналы синхронизации в режиме «through» (выходной сигнал STM-N синхронизуется от входного сигнала STM-N).
Характеристики ГСЭ должны соответствовать рек. G.813 [5] МСЭ-Т , а также стандартам ETS 300 462-2 [29] , ETS 300 462-3 [30] и ETS 300 462-5 [22].

4.3.5.2 ГСЭ должен генерировать внутренний хронирующий сигнал ТО, который используется для синхронизации выходных линейных сигналов STM-N.

Если ГСЭ должен генерировать также сигнал Т4 для синхронизации внешней аппаратуры или для последующей фильтрации в ведомом задающем генераторе ВЗГ, то функциональное построение ГСЭ должно соответствовать рис. 5.1 рек. G.783 [7] МСЭ-Т.

Примечание: Обозначения сигналов ТО и Т4 соответствуют стандарту ETS 300 462-2 [29].

4.3.5.3 Источником синхронизации для сигнала Т0 должен быть один из следующих сигналов:

- сигнал STM-N;
- сигнал ПЦИ ;
- внешний сигнал 2,048 МГц / 2,048 Мбит/с ;
- сигнал внутреннего генератора.

Источником синхронизации для сигнала Т4 должен быть один из следующих сигналов:

- сигнал STM-N;
- Т0.

4.3.5.4 Если в аппаратуре предусмотрена передача качества синхронизации в заголовках STM-N (функция SSM), то эта функция должна быть реализована в соответствии с таблицей 5 рек. G.707 [23] МСЭ-Т.

4.3.5.5 Синхронизация сигнала Т0 должна осуществляться:

–в ведомом режиме, когда сигнал ТО синхронизируется выбранным источником.

–в режиме удержания частоты, в который хронирующее устройство переходит при потере всех внешних источников синхронизации. В этом режиме запоминается частота последнего внешнего источника.

–в автономном режиме, в который хронирующее устройство переходит при достаточно долгом пребывании в режиме удержания частоты либо по команде оператора.

4.3.5.6 Переход от одного внешнего источника синхронизации к другому должен осуществляться в соответствии с уровнем качества, а при равенстве этих уровней - по приоритету, установленному оператором. Переход осуществляется через режим удержания частоты.

При потере всех внешних источников синхронизации сигнал Т4 должен отключаться.

4.3.5.7 Характеристики ГСЭ приведены в таблице 4.17.

Таблица 4.17

Параметр	Значение
Выходной вандер (дрейф фазы) в ведомом режиме	В соответствии с рисунками 1 и 2 рек. G.813 [5] МСЭ-Т
Джиттер (фазовое дрожание) на выходе Т4 в отсутствии входного джиттера, не более	0,05 ТИ (размах) в полосе 20 Гц - 100 кГц
Передача джиттера	Полоса эквивалентного фильтра должна быть в пределах 1 - 10 Гц
Характеристика перехода от одного источника синхронизации к другому	В соответствии с рисунком 12 рек. G.813 [5] МСЭ-Т
Характеристика режима удержания частоты при постоянной температуре	В соответствии с рисунком 14 рек. G.813 [5] МСЭ-Т и рисунком 8 ETS 300 462-5 [22]
Относительный уход частоты в режиме удержания при изменении температуры в рабочем диапазоне, не более	$2 \cdot 10^{-6}$

4.3.6 Параметры ошибок на выходе компонентных трактов аппаратуры

Число ошибок в цифровых компонентных трактах аппаратуры СЦИ при шлейфах по агрегатным сигналам (работа "на себя") и измерении в течение 24 часов должно равняться нулю.

4.3.7 Выходной джиттер аппаратуры на интерфейсах ПЦИ

Выходной джиттер на интерфейсах 2М, 34М, 140М аппаратуры СЦИ при шлейфах по агрегатным сигналам (работа "на себя") не должен превышать значений, указанных для сетевых норм рек. G.823 [9] МСЭ-Т.

4.3.8 Выходной джиттер аппаратуры на интерфейсах STM-N

Выходной джиттер сигналов СЦИ на интерфейсах STM-N в отсутствии входного джиттера на входе интерфейса внешней синхронизации при изменении в течение 60 с не должен превышать значений, приведенных в таблице 6 рек. G.813 [5] МСЭ-Т.

4.3.9 Передача джиттера в регенераторе STM-N

Регенераторы сигналов СЦИ в отношении передачи джиттера разделяются на:

- тип А;
- тип В.

Значения функции передачи джиттера должны быть меньше Р (дБ) до значений частоты f_c, а после частоты f_c должны быть меньше значений прямой с наклоном 20 дБ/декаду, проведенной из точки (f_c, Р дБ).

Значения f_c и P (дБ) для регенераторов STM-N двух типов приведены в таблице 4.18.

Таблица 4.18

Уровень (тип) STM-N	f_c (кГц)	P (дБ)
STM-1 (A)	0130	0.1
STM-1 (B)	0030	0.1
STM-4 (A)	0500	0.1
STM-4 (B)	0030	0.1
STM-16 (A)	2000	0.1
STM-16 (B)	0030	0.1

4.3.10 Параметры ошибок на выходе трактов 2М, 34М, 140М, 155М, образованных на сети с помощью системы передачи СЦИ

Параметры ошибок на выходе трактов 2М, 34М, 140М, 155М, образованных на сети ВСС России с помощью аппаратуры СЦИ, должны соответсвовать Приказу Министерства связи РФ № 92 от 10.08.96 [31] и рек G.826 [27] МСЭ-Т .

Примечание: нормы на тракты 155М совпадают с нормами на тракт 140М.

4.3.11 Джиттер на выходе трактов 2М, 34М, 140М, образованных на сети с помощью систем передачи СЦИ

Размах джиттера на выходе трактов 2М, 34М, 140М, образованных на сети ВСС России с помощью аппаратуры СЦИ, должен соответствовать Приказу Министерства Связи РФ № 92 от 10.08.96 (сетевые предельные нормы) [31] и рек. G.823 [9] МСЭ-Т .

4.3.12 Сетевой джиттер на интерфейсах STM-N

Выходной джиттер, измеренный на любых интерфейсах STM-N в течение 60 с, не должен превышать значений указанных в таблице 1 рек. G.825 [6] МСЭ-Т.

4.3.13 Сетевой вандер на выходах (Т4) внешней синхронизации аппаратуры

Сетевой вандер (МОВИ, ДВИ), измеренный на выходе Т4 любого мультиплексора, не должен превышать значений, указанных в таблицах 6 и 7 стандарта ETS 300 462-3 [30].

4.3.14 Параметры трактов видеосервиса

4.3.14.1 Качественные параметры трактов изображения, образованных на сети с помощью мультиплексоров СЦИ, должны удовлетворять требованиям рек. 567 [32] МСЭ-Р.

4.3.14.2 Качественные параметры трактов звукового вещания, образованных на сети с помощью мультиплексоров СЦИ, должны удовлетворять требованиям рек. 567 [32] МСЭ-Р.

4.3.15. Качественные параметры, измеряемые с помощью системы обслуживания

Аппаратура СЦИ, если это предусмотрено, должна обеспечить измерение следующих параметров на уровне секций STM-N и трактов VC-n:

- BBE (Число блоков с фоновой ошибкой);
- ES (Число секунд с ошибками в одном или нескольких блоках);
- SES (Число секунд, пораженных ошибками);
- OFS (Число секунд с отсутствием цикловой синхронизации);
- UAS (Число секунд неготовности).

Эти параметры должны измеряться на интервалах 15 мин и 24 часа и записываться в память.

Число ES и SES на секциях STM-N и трактах VC-n, образованных с помощью аппаратуры СЦИ, не должно превышать значений, указанных в рек. М.2101 [28] МСЭ-Т.

4.3.16 Аварийная сигнализация

4.3.16.1 Аварийные события должны отражаться с помощью аварийной сигнализации на стойках, комплектах, съемных блоках аппаратуры и терминалах обслуживания.

4.3.16.2 Сигнализация должна обеспечивать следующие категории тяжести аварийной ситуации:

- срочная;
- несрочная;
- предупредительная .

Примечание - В конкретной аппаратуре могут быть использованы дополнительные категории тяжести, например, «критическая».

4.3.16.3 Аварийные события, отражаемые с помощью терминалов обслуживания, должны иметь следующие статусы:

- вновь появившиеся;
- подтвержденные (принятые к сведению);
- устраненные.

4.3.17 Оптические усилители аппаратуры и оптические подсистемы

4.3.17.1 В аппаратуре СЦИ в соответствии с рек. G.662 [33] МСЭ-Т классифицируются волоконно-оптические усилители и оптические подсистемы. Волоконно-оптические усилители размещаются конструктивно отдельно от оптического передатчика и приемника и имеют опорные точки S, S', R, R' , оптические подсистемы представляют из себя интегрированные конструктивы (передатчик плюс оптический усилитель мощности (бустер), либо приемник плюс предусилитель) и имеют только опорные точки S и R.

4.3.17.2 В аппаратуре СЦИ применяются следующие типы волоконно-оптических усилителей:

- усилитель мощности (BA) на выходе оптического передатчика;
- предусилитель (PA) на входе оптического приемника;
- промежуточный линейный усилитель (LA).

Требования к оптическим усилителям предъявляются в зависимости от их типа из перечня, определенного рек. G.661 [34] и G.662 [33] МСЭ -Т.

4.3.17.3 В аппаратуре СЦИ применяются следующие типы оптических подсистем:

– передатчик с оптическим усилением (OAT)

– приемник с оптическим предусилителем (OAR)

4.3.17.4 Минимальный список параметров BA должен соответствовать набору из рек. G.662 [33] МСЭ-Т, раздел 7.

Минимальный список параметров PA должен соответствовать набору из рек. G.662 [33] МСЭ-Т, раздел 8.

Минимальный список параметров LA должен соответствовать набору из рек. G.662 [33] МСЭ-Т, раздел 9.

4.3.17.5 Минимальный список параметров OAT должен соответствовать набору из рек. G.662 [33] МСЭ-Т, раздел 10.

Минимальный список параметров OAR должен соответствовать набору из рекомендаций G.662 [33] МСЭ-Т, раздел 11.

4.3.18 Служебная связь

4.3.18.1 Служебная связь, если она предусмотрена в аппаратуре, должна обеспечивать телефонную связь между сетевыми элементами, соединенными между собой сигналами STM-N. Каналы служебной связи должны использовать байты E1/E2 заголовка SOH сигналов STM-N.

4.3.18.2 В аппаратуре должна быть обеспечена передача вызова к другим сетевым элементам.

4.3.18.3 В аппаратуре должно быть обеспечено прохождение вызова при коэффициенте ошибок на секции $\leq 10^{-4}$.

4.3.18.4 Основные характеристики четырехпроводного канала служебной связи, если он предусмотрен в аппаратуре:

– рабочая полоса частот, Гц	300-3400;
– частотные искажения остаточного затухания в рабочей полосе частот, дБ, не более	+2/-1
– уровень взвешенного шума, дБм0п, не более	- 60;
– уровень селективной помехи, дБм0п, не более	- 50.

4.4 Устройства электропитания

4.4.1 Аппаратура СЦИ должна питаться от источника постоянного тока с заземленным плюсом в соответствии с ГОСТ 5237 или от источника переменного тока. Номинальное напряжение составляет 24 В, либо 48 В, либо 60 В для источника постоянного тока, или 220 В для источника переменного тока.

4.4.2 В аппаратуре должна быть предусмотрена сигнализация о пропадании напряжения на вводах питания.

4.4.3 В аппаратуре должна иметься защита от перенапряжений и сигнализация о повышении напряжения выше нормы в блоке питания.

4.4.4 В ТУ должна быть указана мощность потребления комплекта (комплектов) аппаратуры.

4.4.5 В случаях занижения или пропадания напряжения первичного источника на вводах питания аппаратура должна восстанавливать трафик после восстановления напряжения без вмешательства персонала.

Длительность периода восстановления трафика должна быть указана в ТУ.

4.4.6 При включении аппаратуры и при коротких замыканиях внутри комплекта и срабатывании его защиты выбросы напряжения на вводах питания не должно превышать величин, указанных в 4.4.9 данных ТТ.

4.4.7 Аппаратура, питаемая от источника постоянного тока, должна обеспечивать параметры, заданные в данных ТТ, при изменении напряжения на вводах питания:

- для номинала 60 В 48,0 - 72,0;
- для номинала 48 В 38,4 - 57,6;
- для номинала 24 В 19,2 - 28,8.

4.4.8 Аппаратура, питаемая от источника постоянного тока, должна обеспечить параметры, оговоренные в данных ТТ, при наличии на вводах питания напряжения пульсации, указанного в таблице 4.19.

Таблица 4.19

Диапазон частот	Эффективное напряжение пульсации, мВ	
	Uном=48/60В	Uном=24 В
< 300 Гц	250	100
300 Гц - 20 кГц	15	10
20 кГц - 150 кГц	2,5	1,5
псофометрическое	5	5

4.4.9 Аппаратура, питаемая от источника постоянного тока, должна обеспечить параметры, оговоренные в данных ТТ, при воздействии на вводы питания одиночного импульса прямоугольной формы с амплитудой ± 0,2 Uном и длительностью 0,4 с или амплитудой +0,4 Uном и длительностью 0,005 с.

4.4.10 Напряжение шумов и импульсов перенапряжения, создаваемых аппаратурой, питаемой от источников постоянного тока, на вводах питания, при эквивалентной выходной емкости первичного источника 2000 мкФ, индуктивности токораспределительной сети 100 мкГн и ее сопротивлении 0,03 Ом, не должно превышать значений, указанных в таблице 4.19, псофометрический шум не более 2 мВ.

4.4.11 Аппаратура, питаемая от источника переменного тока, должна обеспечивать параметры, заданные в данных ТТ, при следующих допустимых изменениях первичного источника:

- напряжение, В 187 - 242
- частота, Гц 47,5 - 52,5
- коэффициент нелинейных искажений, % 10

4.4.12 Аппаратура, питаемая от источника переменного тока, не должна повреждаться при:

- кратковременных (длительностью до 3с) изменениях напряжения относительно номинального значения, % ±40
- импульсных перенапряжениях длительностью до 10 мкс, В ± 1000

4.4.13 При питании аппаратуры от сети переменного тока должна иметься возможность автоматического резервирования питания либо от источника постоянного тока, либо посредством встроенного или дополнительного устройства бесперебойного питания. Продолжительность работы в режиме резервирования определяется техническими характеристиками используемого устройства.

4.5 Устойчивость к воздействию климатических и механических факторов

4.5.1 Аппаратура, устанавливаемая в помещениях, должна соответствовать требованиям настоящих ТТ при температуре +40 °С и после пребывания при температуре +50 °С.

4.5.2 Аппаратура, устанавливаемая в помещениях, должна соответствовать требованиям настоящих ТТ при температуре +5 °С и после пребывания при температуре минус 50 °С.

4.5.3 Аппаратура должна сохранять свои параметры при рабочих температурах при изменении напряжения первичного источника электропитания в допустимых пределах.

4.5.4 Аппаратура, устанавливаемая в помещениях, должна соответствовать требованиям настоящих ТТ при воздействии повышенной влажности до 80% при температуре +25 °С.

4.5.5 Аппаратура должна соответствовать требованиям настоящих ТТ при понижении атмосферного давления до 60 кПа (450 мм рт. ст.).

4.5.6 Аппаратура в упакованном виде должна соответствовать требованиям настоящих ТТ после воздействия пониженного атмосферного давления 12 кПа (90 мм рт. ст.) при температуре минус 50 °С.

4.5.7 Аппаратура в упакованном виде должна выдерживать механические испытания в соответствии с таблицей 4.20.

Таблица 4.20

Количество ударов	Пиковое ускорение (в ед g)	Длительность воздействия ударного ускорения (мс)	Количество ударов
При воздействии вертикальных нагрузок			
2000	15	5...10	200
8800	10	5....10	200
При воздействии горизонтальных продольных нагрузок			
200	12	2...15	200
При воздействии горизонтальных поперечных нагрузок			
200	12	2...15	200

4.5.8 Аппаратура не должна содержать узлы и конструктивные элементы с резонансом в диапазоне частот 5....25 Гц.

4.5.9 Аппаратура должна быть работоспособной и сохранять параметры после воздействия амплитуды виброускорения 2g в течение 30 мин на частоте 25 Гц.

4.6 Надежность

4.6.1 Среднее расчетное время наработки на отказ одного комплекта оконечной аппаратуры должно быть не менее 10 лет (допускается применение резервирования).

Критерием отказа является превышение коэффициента ошибок 10^{-3} в течение последовательных 10 с.

4.6.2. Среднее время устранения повреждения аппаратуры (при возможности использования блоков из ЗИП) не должно превышать 30 мин на одну неисправность.

4.6.3. Срок службы аппаратуры - календарное время от начала эксплуатации до момента полной непригодности, т.е. невозможности (или невыгодности) восстановления основных параметров аппаратуры путем ее ремонта, должен быть не менее 20 лет.

4.7 Комплектность

Комплектность аппаратуры, включая состав технической документации на русском языке, должна быть оговорена в контракте на поставку аппаратуры.

4.8 Маркировка

4.8.1 Аппаратура и упаковка должны иметь маркировку в соответствии с технической документацией предприятия-изготовителя.

4.8.2 Аппаратура, техническая документация и упаковка должны иметь знак сертификата соответствия по ОСТ 45.02.

4.9 Упаковка

Упаковка аппаратуры должна обеспечивать выполнение требований по транспортированию и хранению в соответствии с ТТ.

5 Требования безопасности

5.1 Токоведущие элементы должны быть защищены от случайного прикосновения.

5.2 В верхней части стоек, а также на каркасах отдельно устанавливаемых групповых субблоков должен быть предусмотрен отдельный, не используемый для крепления болт заземления. Наименьший размер резьбы болта при токе до 16 А должен быть М4. Болт или его покрытие должны быть устойчивы к коррозии. Возле болта должен быть нанесен нестираемый при эксплуатации знак заземления. Вокруг клеммы заземления должна быть контактная площадка для присоединения проводника. Площадка должна быть защищен от коррозии или изготавливаться из антикоррозийного материала и не должна иметь поверхностной окраски. Крепление заземляющей клеммы и проводников должны быть зафиксированы от случайного развинчивания (ГОСТ 12.2.007.0 разд. 3.3).

5.3 Величина сопротивления между болтом защитного заземления и любой металлической нетоковедущей частью аппаратуры, доступной для прикосновения, не должна превышать 0,1 Ом.

5.4 Сопротивление изоляции для цепей первичного питания по отношению к болту защитного заземления должно быть не менее, МОм:

- в нормальных климатических условиях 20;
- при повышенной температуре 5;
- при повышенной влажности 1.

5.5 Изоляция относительно корпуса незаземленных цепей первичного электропитания с номинальным напряжением до 60 В должна выдерживать испытания пиковым напряжением, В:

- в нормальных климатических условиях 500;
- в условиях повышенной влажности 300.

5.6 В системах и аппаратуре СЦИ должны быть предусмотрены меры, обеспечивающие защиту персонала от лазерного излучения, установленные ГОСТ Р 50723-94, а также стандартами МЭК 825-1 [35] и и МЭК 825-2 [36] на базе введенных в данных стандартах классов лазерных излучателей, уровней опасности и степеней свободы доступа к аппаратуре и ВО кабелям. Эти меры должны включать конструктивные решения, маркировку оборудования, инструкции по безопасности и т.п., а в случае необходимости - процедуры автоматического гашения (снижения мощности лазеров (ALS и APSD) по рекомендациям G.958 [4] МСЭ-Т и G.681 [37] МСЭ-Т соответственно.

С точки зрения лазерной безопасности применение процедур ALS и APSD не обязательно для систем, оснащенных излучателями не выше Класса 3А (мощность излучения не выше 24 мВт в диапазоне 1310 нм и не выше 50 мВт в диапазоне 1550 нм).

Если аппаратура или кабельные устройства системы с излучателями класса 3А открыты для свободного доступа (например, могут размещаться в жилых помещениях), то конструкция оптических разъемов должна обеспечивать снижение уровня опасности до 1 (в данном случае - исключать возможность прямого рассматривания излучения с помощью оптических приборов - биноклей, микроскопов и телескопов).

Для оснащенных излучателями класса 3А систем с контролируемым или ограниченным доступом (аппаратура и кабельные устройства в предприятиях связи, индустриальных и коммерческих предприятиях, подземные кабели, проложенные на общедоступных территориях) указанные выше требования к разъемам не предъявляются.

6. Электромагнитная совместимость и защита от опасных и мешающих влияний

6.1 Напряжения радиопомех, создаваемых аппаратурой, в зависимости от места установки должны соответствовать требованиям норм 9-93 "Радиопомехи индустриальные. Аппаратура проводной связи. Нормы и методы испытаний" и норм 8-95 "Радиопомехи индустриальные. Электроустройства, эксплуатируемые вне жилых домов. Предприятия на выделенных территориях или в отдельных зданиях. Допустимые величины и методы испытаний".

6.2 Общее несимметричное напряжение радиопомех, создаваемых аппаратурой на зажимах для подключения ее к сети электропитания (на сетевых зажимах), не должно превышать значений, указанных в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Полоса частот, МГц	Напряжение радиопомех, Uc, дБмкВ			
	Квазипиковое значение		Среднее значение	
от 0,15 до 0,5	{66-19,1*lgF/0,15}	79^	{56-19,1*lgF/0,15}	66^
от 0,5 до 5	56	73^	46	60^
от 5 до 30 вкл.	60	73^	50	60^

Примечания

1 Все значения указаны в дБ относительно напряжения 1 мкВ (0 дБ).

2 Значения, отмеченные знаком ^, допустимы для аппаратуры, устанавливаемой вне жилых домов и не подключенной к электрическим сетям жилых домов.

3 F - частота измерений, МГц.

6.3 Общее несимметричное напряжение радиопомех Un, создаваемых на зажимах аппаратуры для подключения к двух- и четырехпроводным симметричным линиям связи, выходящим за границу объекта, не должно превышать значений, указанных в таблице 6.2.

Таблица 6.2

Полоса частот, МГц	Напряжение радиопомех, Uc, дБмкВ			
	Квазипиковое значение		Среднее значение	
от 0,15 до 0,5	{84-19,1*lgF/0,15} {97-19,1*lgF/0,15}^		{74-19,1*lgF/0,15} {84-19,1*lgF/0,15}^	
от 5 до 30 вкл.	74	87^	64	74^

Примечания

1 Все значения указаны в дБ относительно напряжения 1 мкВ (0 дБ).

2 Значения, отмеченные знаком ^, допустимы для линий, не заходящих в жилые дома.

3 F - частота измерений, МГц.

6.4 Квазипиковое значение напряженности поля радиопомех на расстоянии 3 м от корпуса аппаратуры не должно превышать значений, указанных в таблице 6.3.

Таблица 6.3

Полоса частот, МГц	Напряженность поля радиопомех, дБмкВ/м
от 30 до 230	40
от 230 до 1000 вкл	47

Примечания

1 Все значения указаны в дБ относительно напряженности 1 мкВ/м (0 дБ).

2 Для аппаратуры, устанавливаемой вне жилых домов, напряженность поля радиопомех измеряется на расстоянии 10 м от корпуса аппаратуры.

7 Правила приемки

7.1 Для проверки на соответствие аппаратуры требованиям ТТ проводятся сертификационные испытания.

7.2 Основными документами при проведении испытаний аппаратуры являются технические требования и документация на аппаратуру.

8 Методы контроля

8.1 Все испытания, если их режим не указан в ТТ, проводятся при номинальном напряжении электропитания в нормальных климатических условиях (НКУ):

- температура окружающего воздуха, °С 25 ±10;
- относительная влажность воздуха, % 45...80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) 84...107 (630...800).

При температуре +30 °С и выше относительная влажность воздуха не должна быть более 70%.

8.2 Проверка осуществляется по методикам, принятым на предприятии-изготовителе, а также в соответствии с методиками измерений электрических параметров, указанных в рекомендациях МСЭ-Т.

9 Транспортирование и хранение

9.1 Аппаратура в упакованном виде должна выдерживать транспортирование при температуре от минус 50 °С до + 50 °С и относительной влажности до 100 % при 25 ° С.

9.2 Аппаратура в упакованном виде должна выдерживать хранение в течение года в складских неотапливаемых помещениях при температуре от минус 50 °С до +40 °С, среднемесячном значении относительной влажности 80% при температуре +20 °С, допускается кратковременное повышение влажности до 98% при температуре не более +25 °С без конденсации влаги, но суммарно не более 1 месяца в год.

10 Указания по эксплуатации

10.1 Эксплуатация аппаратуры должна осуществляться персоналом в соответствии с руководством по эксплуатации.

10.2 Комплект документации на русском языке должен содержать:

- техническое описание;
- руководство по монтажу и настройке;
- руководство по эксплуатации.

11 Гарантии изготовителя

11.1 Предприятие-изготовитель должно гарантировать соответствие качества аппаратуры требованиям настоящих технических требований.

11.2 Гарантийный срок должен быть не менее 12 месяцев с момента ввода аппаратуры в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня поставки. В контракте на поставку аппаратуры указанные сроки могут быть изменены по обоюдному согласию.

11.3 В течение гарантийного срока предприятие-изготовитель производит безвозмездную замену или ремонт аппаратуры. Гарантии не распространяются на дефекты, возникающие вследствие некомпетентного обращения, обслуживания, хранения и транспортирования.

11.4. Состав ЗИП и условия поставки в течение срока службы аппаратуры должны оговариваться в контракте.

12 Заказная спецификация

Заказная спецификация должна включать в себя фабричные коды (номера поставки) стоек, комплектов, съемных блоков, принадлежностей, программного обеспечения местного терминала и технической документации. Перечень заказных элементов должен содержаться в ТУ на конкретную аппаратуру.

Приложение А
(информационное)
Библиография

[1] ITU-T Recommendation G.957. Optical interfaces for equipments and systems relating to the synchronous digital hierarchy ((SDH).

[2] ITU-T Recommendation G.691. Optical interfaces for single channel SDH systems with optical amplifiers, and STM-64 systems.

[3] ITU-T Recommendation G.692. Optical interfaces for multichannel systems with optical amplifiers.

[4] ITU-T Recommendation G.958. Digital line systems based on the synchronous digital hierarchy (SDH) for use on optical fibre cables.

[5] ITU-T Recommendation G.813. Timing characteristics of SDH equipment slave clocks (SEC).

[6] ITU-T Recommendation G.825. The control of jitter and wander within digital networks which are based on the synchronous digital hierarchy (SDH).

[7] ITU-T Recommendation G.783. Characteristics of synchronous digital hierarchy (SDH) multiplexing equipment. Functional blocks.

[8] ITU-T Recommendation G.703. Physical/Electrical characteristics of hierarchical digital interfaces.

[9] ITU-T Recommendation G.823. The control of jitter wander within digital networks which are based on the 2048 kbit/s hierarchy/

[10] ITU-T Recommendation K.41. Resistibility of internal interfaces of telecommunication centres to surge overvoltages.

[11] ITU-T Recommendation G.704. Synchronous frame structures used at primary and secondary hierarchical levels.

[12] ITU-T Recommendation G.751. Digital multiplex equipments operating at the third order bit rate of 34 368 kbit/s and the fourth order bit rate of 139 264 kbit/s and using positive justification.

[13] EN 50083-9 "Cabled distribution systems for television, sound and interactive multimedia signals Part 9: Interfaces for CATV/SMATV headends and similar professional equipment for DVB/MPEG-2 transport streams".

[14] ITU-R Recommendation BT.601. Studio encoding parameters of digital television for standard 4:3 and widscreen 16:9 aspect ratios.

[15] ITU-R Recommendation BT.656. Interfaces for digital component video signals in 525-line and 625-line television systems operating at the 4:2:2 level of recommendation ITU-R BT.601 (part A).

[16] ITU-R Recommendation 647-1. A digital audio interface for broadcasting studios.

[17] EBU tech 3250 E. A digital audio interface for broadcasting studios.

[18] EN 300 163. Television systems; NICAM 728: transmission of two-channel digital sound with terrestrial television systems B, G, H, I, K1 and L.

[19] МККР Рекомендация 724. Передача цифровых звуковых сигналов студийного качества по каналам Н1.

[20] МСЭ-Т Рекомендация V.35. Передача данных со скоростью 48 кбит/с по первичным групповым трактам с полосой 60 - 108 кГц»

[21] ITU-T Recommendation V.11. Electrical characteristice for balanced double-current interchange circuits operating at data signalling rates up to 10 Mbit/s.

[22] ETS 300 462-5. Transmission and multiplexing (TM); generic requirements for synchronization networks Part 5: Timing characteristics of slave clocks suitable for operation in synchronous digital hierarchu (SDH) equipment.

[23] ITU-T Recommendation G.707. Synchronous digital hierarchy bit rates.

[24] ETS 300 147. Transmission and multiplexing (TM); synchronous digital hierarchy (SDH); multiplexing structure.

[25] ITU-T Recommendation G.803. Architectures of the transport networks based on the synchronous digital hierarchy (SDH).

[26] ITU-T Recommendation G.841. Types and characteristics of SDH network protection architectures.

[27] ITU-T Recommendation G.826. Errors performance parameters and objectives for international, constant bit rate digital paths at or above the primary rate.

[28] МСЭ-Т М.2101/1. Допустимые пределы качественных показателей при вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании международных трактов SDH (СЦИ) и мультиплексных секций.

[29] ETS 300 462-2. Transmission and multiplexing (TM); generic requirements for synchronization networks; Part 2: synchronization network architecture.

[30] ETS 300 462-3. Transmission and multiplexing (TM); generic requirements for synchronization networks; Part 3: The control of jitter and wander within synchronisation network.

[31] Приказ Министерства связи РФ № 92 от 10.08.96 "Нормы на электрические параметры цифровых каналов и трактов магистральной и внутризоновых первичных сетей".

[32] МККР Рекомендация 567. Характеристики передачи телевизионных цепей, разработанных для использования в международных соединениях.

[33] ITU-T Recommendation G.662. Generic characteristics of optical fibre amplifier devices and sub-systems.

[34] ITU-T Recommendation G.661. Definition and test methods for the relevant generic parameters of optical fibre amplifiers.

[35] IEC 825-1 (1993) Safety of laser products. Part 1: Equipment classification, requirements and users guide

[36] IEC 825-2 (1999) Safety of laser products Part 2: Safety of optical fibre communication systems

[37] ITU-T Recommendation G.681. Functional characteristics of interoffice and long-haul line systems using optical amplifiers, including optical multiplexers.

gost.e-ecolog.ru