ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Сети телекоммуникаций

СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ПЛЕЗИОХРОННОЙ И СИНХРОННОЙ ЦИФРОВОЙ ИЕРАРХИИ И СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СЕТЬЮ СИНХРОННОЙ ЦИФРОВОЙ ИЕРАРХИИ

Общие технические требования

Издание официальное

Узбекское агентство стандартизации, метрологии и сертификации

Ташкент

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Государственным унитарным предприятием Центр научно-технических и маркетинговых исследований - «UNICON.UZ» (ГУП «UNICON.UZ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации в сфере связи, информатизации и телекоммуникационных технологий № 7

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Узбекского агентства стандартизации, метрологии и сертификации (агентство «Узстандарт») от 09.04.2015 № 05-642

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории Республики Узбекистан публикуется в указателе, издаваемом агентством «Узстандарт». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе, издаваемом агентством «Узстандарт»

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории Узбекистана принадлежит агентству «Узстандарт»

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, OLYLAT
NAZORAT VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	2
3	Термины, определения, сокращения и обозначения	3
4	Классификация оборудования мультиплексирования SDH/PDH	8
5	Требования к общим характеристикам и параметрам оборудования мультиплексирования SDH/PDH и системы управления сетью	9
6	Требования, предъявляемые к системе синхронизации оборудования SDH	20
7	Требования, предъявляемые к системе управления сетью	21
8	Требования к электрическим характеристикам и параметрам интерфейсов ОЦК, E1, E2, E3, E4 Оборудования PDH	26
9	Требования к электромагнитной совместимости	40
10	Требования, предъявляемые к конструкции	42
11	Требования к параметрам электропитания	42
12	Требования безопасности	43
13	Требования по устойчивости к климатическим и механическим факторам	45
14	Требования к надежности	45
15	Требования к комплектности	45
16	Маркировка и упаковка	46
17	Методы испытаний	47
Приложение A	(обязательное) Маска импульса, соответствующего двоичному «0» и «1» для электрического интерфейса 155 Mbit/s (STM-1)	68
Приложение B	(обязательное) Маска импульса, соответствующего двоичному «0» и «1» для электрического интерфейса 140 Mbit/s (E4)	72
Приложение C	(обязательное) Маска импульса электрического интерфейса 34 Mbit/s (E3)	76
Приложение D	(обязательное) Маска импульса электрического интерфейса 8 Mbit/s (E2)	77
Приложение E	(обязательное) Маска импульса электрического интерфейса 2 Mbit/s (E1)	78
Приложение F	(обязательное) Маска импульса сонаправленного и противонаправленного электрического интерфейса 64 kbit/s (ОЦК)	79
Приложение G	(обязательное) Маска импульса электрического интерфейса синхронизации 2048 kHz	81

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Телекоммуникациялар тармоқлари

ПЛЕЗИОХРОН ВА СИНХРОН РАҚАМЛИ ИЕРАРХИЯНИНГ УЗАТИШ ТИЗИМЛАРИ ВА СИНХРОН РАҚАМЛИ ИЕРАРХИЯ ТАРМОҒИНИ БОШҚАРИШ ТИЗИМИ

Умумий техник талаблар

Сети телекоммуникаций

СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ПЛЕЗИОХРОННОЙ И СИНХРОННОЙ ЦИФРОВОЙ ИЕРАРХИИ И СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СЕТЬЮ СИНХРОННОЙ ЦИФРОВОЙ ИЕРАРХИИ

Общие технические требования

Telecommunication networks
Plesiochronous and synchronous digital hierarchy transmission systems and management system of synchronous digital hierarchy
Common technical requirements

Дата введения 10.04.2015

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие технические требования к оборудованию мультиплексирования плезиохронной цифровой иерархии (далее – оборудование PDH) и оборудованию мультиплексирования синхронной цифровой иерархии (далее – оборудование SDH)*.

Требования настоящего стандарта распространяются на систему управления сетью синхронной цифровой иерархии (далее – оборудование СУС).

Требования подраздела 5.2 и разделов 7; 8; 9; 11; 12 настоящего стандарта являются обязательными при испытаниях и сертификации оборудования PDH, SDH и системы управления сетью.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
5578 son bilan
«09» 04 2015 yilda
Davlat ro'yxatiga olindi

* В настоящем стандарте интерфейсы компонентных сигналов (tributary) для передачи данных 10/100 BaseT Ethernet, Gigabit Ethernet не рассматриваются.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.003-83 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.006-84 Система стандартов безопасности труда. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля

ГОСТ 12.3.019-80 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.026-76 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные и знаки безопасности

ГОСТ 20.39.312-85 Комплексная система общих технических требований. Изделия электротехнические. Требования по надежности

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 23216-78 Изделия электротехнические. Общие требования к хранению, транспортированию, временной противокоррозионной защите и упаковке

ГОСТ 21655-87 Каналы и тракты магистральной первичной сети единой автоматизированной системы связи. Электрические параметры и методы измерений

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

ГОСТ 28871-90 Аппаратура линейных трактов цифровых волоконно-оптических систем передачи. Методы измерения основных параметров

O‘z DSt 1.19:2000 Государственная система стандартизации Республики Узбекистан. Знаки подтверждения соответствия. Форма начертания, основные размеры

O‘z DSt 1038:2003 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний

O‘z DSt 1050:2004 Установки бесперебойного электропитания на напряжение до 1 kV. Общие технические условия

O‘z DSt 1165:2008 Аппаратура радиорелейная. Цепи стыка. Методы измерений параметров

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, QAYLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
ICRIY ETISH BOSHQARMASI

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на территории Узбекистана по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения, сокращения и обозначения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **административный блок-n** (administrative unit-n): Информационная структура, обеспечивающая согласование между слоем трактов верхнего ранга и слоем мультиплексных секций.

Примечание – Блок состоит из информационной нагрузки (виртуальный контейнер верхнего ранга) и указателя административного блока, который обозначает отступ начала цикла нагрузки от начала цикла мультиплексной секции.

Определены два вида административных блоков.

AU-4 состоит из VC-4 и указателя административного блока, который показывает корректирование фазы VC-4 относительно цикла STM-N. AU-3 состоит из VC-3 и указателя административного блока, который показывает корректирование фазы VC-3 относительно цикла STM-N.

В обоих случаях указатель административного блока занимает фиксированное положение в цикле STM-N. Один или более административных блоков, занимающих фиксированное положение в нагрузке STM, называются группой административных блоков (AUG). AUG состоит из однородного набора AU-3 или одного AU-4.

3.1.2 **виртуальный контейнер** (virtual container-n): Информационная структура, используемая для организации соединений в слое трактов SDH.

Примечание – Контейнер состоит из информационной нагрузки и трактового заголовка (POH), объединенных в блочную пиковую структуру с периодом повторения 125 или 500 μs. Информация, определяющая начало цикла VC-n, обеспечивается обслуживающим сетевым слоем.

Определены два типа виртуальных контейнеров.

Виртуальный контейнер нижнего ранга (n= 11, 12, 2, 3) содержит один контейнер C-n (n=1,2) плюс заголовок POH виртуального контейнера нижнего ранга, относящийся к этому уровню. Виртуальный контейнер верхнего ранга (n= 3, 4) содержит либо один контейнер C-n (n=3,4), либо набор групп компонентных блоков (TUG-2 или TUG - 3) плюс заголовок POH виртуального контейнера, относящийся к этому уровню.

3.1.3 **выравнивание цифровое (согласование скоростей)**: Процесс управляемого изменения скорости передачи цифрового сигнала таким образом, что она может соответствовать скорости, отличающейся от ее первоначального значения, как правило, без потери информации.

3.1.4 **выравнивание цифровое положительное (положительное согласование скоростей)**: Метод цифрового выравнивания, в котором символьные временные интервалы, используемые для переноса цифрового

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATI VA MUVOFIQLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BO‘LIMI

сигнала, имеют скорость передачи, всегда превышающую скорость передачи первоначального сигнала

3.1.5 **группообразование временное**: Общее группообразование, в котором несколько сигналов чередуются во времени для передачи по общему каналу.

3.1.6 **джиттер** (jitter): Кратковременные изменения значащих моментов сигнала тактовой синхронизации относительно их идеальных положений во времени (где под понятием «кратковременные» подразумевается, что эти изменения имеют частоту больше или равную 10 Hz).

3.1.7 **иерархия цифрового группообразования**: Ряд цифровых мультиплексоров, располагаемых по ступеням в соответствии с их пропускной способностью таким образом, чтобы группообразования некоторого порядка предусматривали объединение определенного числа цифровых сигналов.

3.1.8 **интерфейс (стык)**: Граница между двумя взаимосвязанными системами.

3.1.9 **канальный интервал**: Временной интервал, занимающий определенную позицию в цикле и предназначенный для одного канала, полученного способом временного разделения каналов.

3.1.10 **компонентный блок-n** (tributary unit-n): Информационная структура, обеспечивающая согласование между слоем трактов нижнего ранга и слоем трактов верхнего ранга.

Примечание – Блок состоит из информационной нагрузки (виртуальный контейнер нижнего ранга) и указателя компонентного блока, который показывает отступ начала цикла нагрузки относительно начала цикла виртуального контейнера верхнего ранга. TU-n (n=1,2,3) состоит из VC-n плюс указатель компонентного блока.

Один или более компонентных блоков, занимающих фиксированные позиции в нагрузке VC-n верхнего ранга, называются группой компонентных блоков (TUG). Группы определены так, чтобы получить возможность образования смешанной нагрузки из компонентных блоков разных размеров для увеличения гибкости транспортной сети.

TUG-2 содержит однородный набор идентичных TU-1 или один TU-2, а TUG-3 - однородный набор TUG-2 или один TU-3.

3.1.11 **контейнер-n** (container-n): Информационная структура, формирующая с сетью синхронную информационную нагрузку для виртуального контейнера.

Примечание – Каждому виртуальному контейнеру соответствует свой контейнер.

3.1.12 **корректирование** (aligning): Процедура, посредством которой в компонентный блок или административный блок вводится информация об отступе этого цикла от эталонной точки отсчета цикла обслуживающего слоя.

3.1.13 **коэффициент пораженных секунд** (errored second ratio): Отношение числа пораженных секунд к общему числу секунд в доступном времени в течение фиксированного интервала измерения.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
HAZORAT VA AXBOROTLASHTIRISHVA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH AGENTLIGI

3.1.14 **коэффициент ошибок**: Отношение количества цифровых ошибок за определенный промежуток времени к общему количеству символов, принятых в течение того же промежутка времени.

3.1.15 **коэффициент сильно пораженных секунд** (severely errored second ratio): Отношение числа сильно пораженных секунд к общему числу секунд в доступном времени в течение фиксированного интервала измерения.

3.1.16 **коэффициент фоновой ошибки блока** (background block error ratio): Отношение числа пораженных блоков к общему числу блоков в течение фиксированного интервала измерения, исключая все блоки в течение сильно пораженных секунд и недоступного времени.

3.1.17 **мультиплексирование** (multiplexing): Процедура адаптирования нескольких сигналов слоя трактов нижнего ранга к тракту верхнего ранга или нескольких сигналов слоя трактов верхнего ранга к мультиплексной секции.

3.1.18 **мультиплексор цифровой**: Оборудование, которое с помощью временного группообразования объединяет несколько цифровых сигналов в один составной цифровой сигнал.

3.1.19 **пораженная секунда** (errored second): Интервал времени равный одной секунде, в течение которого имеют место один или большее количество пораженных блоков.

3.1.20 **размещение** (mapping): Процедура адаптирования сигналов нагрузки к виртуальным контейнерам в границах сети SDH.

3.1.21 **сигнал индикации аварийного состояния** (alarm indication signal): Сигнал, заменяющий нормальный информационный сигнал, если эксплуатационная аварийная сигнализация приведена в действие.

3.1.22 **сигнализация линейная E&M**: Способ передачи сигналов управления и взаимодействия путем передачи потенциала «земли» по выделенному сигнальному проводу.

3.1.23 **скорость передачи**: Количество символов в единицу времени.

3.1.24 **сильно пораженная секунда** (severely errored second): Интервал времени, в течение которого количество пораженных блоков составляет 30 % и более.

3.1.25 **синхронная цифровая иерархия** (synchronous digital hierarchy): Иерархический набор цифровых транспортных структур, стандартизованных для транспортирования соответственно адаптированной нагрузки по физическим сетям передачи.

3.1.26 **синхронный транспортный модуль** (synchronous transport module): Информационная структура, используемая для организации соединений в слое секций SDH.

Примечание – Модуль состоит из информационной нагрузки и секционного заголовка (SOH), объединенных в блочную пиковую структуру с периодом повторения 125 μs. Эта информация соответственно подготовлена для последовательной передачи со скоростью, синхронизированной с сетью. Базовый STM имеет скорость 155520 kbit/s и называется STM-1. Скорости высших STM в N раз выше. Определены N=4 и N=16. Более высокие значения изучаются. STM-1 содержат одну группу адми-

O‘ZBEKISTON MILLIY STANDARTLASHTIRISH, TASNIF VA NAZORAT ISHLARI MUVOFIQLASHTIRISH AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISH BO‘YICHA TEXNIK QO‘MITASI

стративных блоков (AUG) и SOH. STM-N содержит N AUG и SOH. Значения N соответствуют уровням СЦИ.

3.1.27 **сцепка** (concatenation): Процедура объединения нескольких виртуальных контейнеров, в результате которой их совокупная емкость может быть использована как один контейнер, в котором обеспечивается целостность последовательности бит.

3.1.28 **тактовый интервал**: Номинальная разность во времени между последовательными значащими моментами изохронного сигнала.

3.1.29 **указатель** (pointer): Индикатор, значение которого показывает отступ цикла виртуального контейнера относительно точки отсчета цикла транспортной единицы, которая его обслуживает.

3.1.30 **фоновая ошибка блока** (background block error): Пораженный блок, не встречающийся как часть сильно пораженных секунд.

3.1.31 **цикл**: Циклическая совокупность последовательных тактовых интервалов, в которой может быть определено относительное положение каждого тактового интервала.

3.1.32 **Z интерфейс**: Граница между терминальным оборудованием и АТС при подключении по двухпроводным аналоговым абонентским линиям.

3.2 Сокращения и обозначения

3.2.1 В настоящем стандарте приведены следующие сокращения:

AIS (Alarm Indication Signal) – сигнал индикации аварийного состояния

APS (Automatic Protection Switch) - автоматическое переключение на резервный канал

AU-n (Administrative Unit-n) - административный блок-n

AUG (Administrative Unit Group) - группа административных блоков

BER (Bit Error Ratio) - коэффициент битовых ошибок

BBE (Background Block Error) - фоновая ошибка блока

BBER (Background Block Error Ratio) - коэффициент фоновой ошибки блока

BIP (Bit Interleaved Parity) - четность битовой последовательности

CRC (Cyclic Redundance Code) - циклический избыточный код

CV (Code Violation) - нарушение кода

ES (Errored Second) - пораженная секунда

ESR (Errored Second Ratio) - коэффициент пораженных секунд

FERF (Far End Receive Failure) - пропадание приемного сигнала на удаленном конце

FE-BBE (Far End Background Block Error) - фоновая ошибка блока на дальнем конце

FE-BBER (Far End Background Block Error Ratio) - коэффициент фоновых ошибок блока на дальнем конце

AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

FEBE (Far End Block Error) - ошибка блока на дальнем конце

FE-ES (Far End Errored Second) - пораженная секунда на дальнем конце

FE-ESR (Far End Errored Second Ratio) - коэффициент пораженных секунд на дальнем конце

FE-SES (Far End Severely Errored Second) - сильно пораженная секунда на дальнем конце

FE-SESR (Far End Severely Errored Second Ratio) - коэффициент сильно пораженных секунд на дальнем конце

FE-UAS (Far End Unavailable Second) - недоступная секунда на дальнем конце

LCT (Local Terminal) - терминала местного управления

LOF (Loss of Frame) - потеря цикла

LOS (Loss of Signal) - потеря сигнала

NNI (Network Node Interface) - интерфейс сетевого узла

PJ (Pointer Justification) - обработка указателей

SES (Severely Errored Second) - сильно пораженная секунда

SESR (Severely Errored Second Ratio) - коэффициент сильно пораженных секунд

SDH (Synchronous Digital Hierarchy) - синхронная цифровая иерархия

STM-N (Synchronous Transport Module-N) - синхронный транспортный модуль N уровня SDH

TMN (Telecommunications Management Network) - сеть управления телекоммуникациями

TU-n (Tributary Unit-n) - компонентный блок-n

TUG (Tributary Unit Group) – группа трибутарных блоков

ITU-T (International Telecommunication Union – Telephony) - сектор стандартизации телекоммуникаций Международного союза электросвязи по телефонии

PRBS (Pseudo Random Bit Sequence) - псевдослучайная последовательность

ppm (pixel per million) - одна миллионная часть

C-n (Container-n) – контейнер-n

Bit Rate - скорость передачи

VC-n (Virtual Container-n) - виртуальный контейнер-n

АТС - автоматическая телефонная станция

АЧХ – амплитудно-частотная характеристика

ОЦК - основной цифровой канал 64 kbit/s

ПЗУ – постоянное запоминающее устройство

СЦИ – синхронная цифровая иерархия

ТИ - тактовый интервал

ТЧ - тональная частота

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

3.2.2 В настоящем стандарте использованы следующие обозначения:

E1 - обозначение первичного цифрового стыка 2 048 kbit/s

E2 - обозначение вторичного цифрового стыка 8 448 kbit/s

E3 - обозначение третичного цифрового стыка 34 368 kbit/s

E4 - обозначение четверичного цифрового стыка 139 264 kbit/s

Z - обозначение интерфейса канала ТЧ

4 Классификация оборудования мультиплексирования SDH/PDH

Цифровая система передачи подразделяется на два типа иерархий: плезиохронная цифровая иерархия (PDH) и синхронная цифровая иерархия (SDH). Первичным сигналом для всех типов цифровых систем передачи является цифровой канал со скоростью передачи 64 kbit/s, называемый основным цифровым каналом.

Технология PDH обеспечивает организацию цифровых систем передачи, использующих мультиплексированный импульсно-кодовый модулированный сигнал, собранный из 30-канальных цифровых потоков (2048 kbit/s в совокупности). Передаваемые потоки являются плезиохронными (почти синхронными). Для передачи информации объединяется 32 канала по 64 kbit/s. 30 из этих каналов используются для передачи данных, 2 служебных канала используются для передачи сигналов управления и сигнализации.

Последующие уровни иерархии образуются мультиплексированием четырех потоков предыдущего уровня. Таким образом, скорость передачи на следующих уровнях составляет 8 Mbit/s, 34 Mbit/s и 140 Mbit/s.

Для цифровых потоков PDH применяется обозначение - E. Цифровой поток первого уровня обозначается соответственно E1, второго E2 и т. д.

SDH обозначает технологию для транспорта трафика, определяет уровни скорости прохождения сигнала синхронного транспортного модуля STM. Технология также определяет физический (оптический) уровень, необходимый для совместимости оборудования различных производителей. Основная скорость передачи - 155,250 Mbit/s (STM-1). Более высокие скорости определяются как кратные STM-1: STM-4 - 622 Mbit/s, STM-16 - 2488,32 Mbit/s, STM-64 - 9953,28 Mbit/s.

Технология предполагает использование метода временного мультиплексирования (TDM) и кросс-коммутации тайм-слотов. При этом оконечное оборудование SDH оперирует потоками E1 (2,048 Mbit/s), к которым подключается пользовательское оборудование. Основными устройствами сети являются SDH-мультиплексоры.

Важной особенностью сетей SDH является необходимость синхронизации временных интервалов трафика между всеми элементами сети. Обычно мультиплексор может синхронизироваться с любым внешним сигналом, с опорным тактовым сигналом или с собственным внутренним генератором синхронизирующих импульсов.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

5 Требования к общим характеристикам и параметрам оборудования мультиплексирования SDH/PDH и системы управления сетью

5.1 Требования к общим характеристикам и параметрам оборудования SDH

5.1.1 Скорость передачи должна соответствовать одному из значений:

для STM-1 = 155 520 kbit/s;
для STM-4 = 622 080 kbit/s;
для STM-16 = 2 488 320 kbit/s;
для STM-64 = 9953 280 kbit/s.

5.1.2 В оборудовании SDH STM-1 должна использоваться схема преобразований, приведённая на рисунке 5.1.

В качестве нагрузки C-n должны использоваться указанные на схеме сигналы оборудования PDH со скоростью передачи 2048; 34368; 139264 kbit/s или другие сигналы (например, ячейки ATM). VC-2 предназначаются для сигналов новых служб с неиерархическими скоростями передачи.

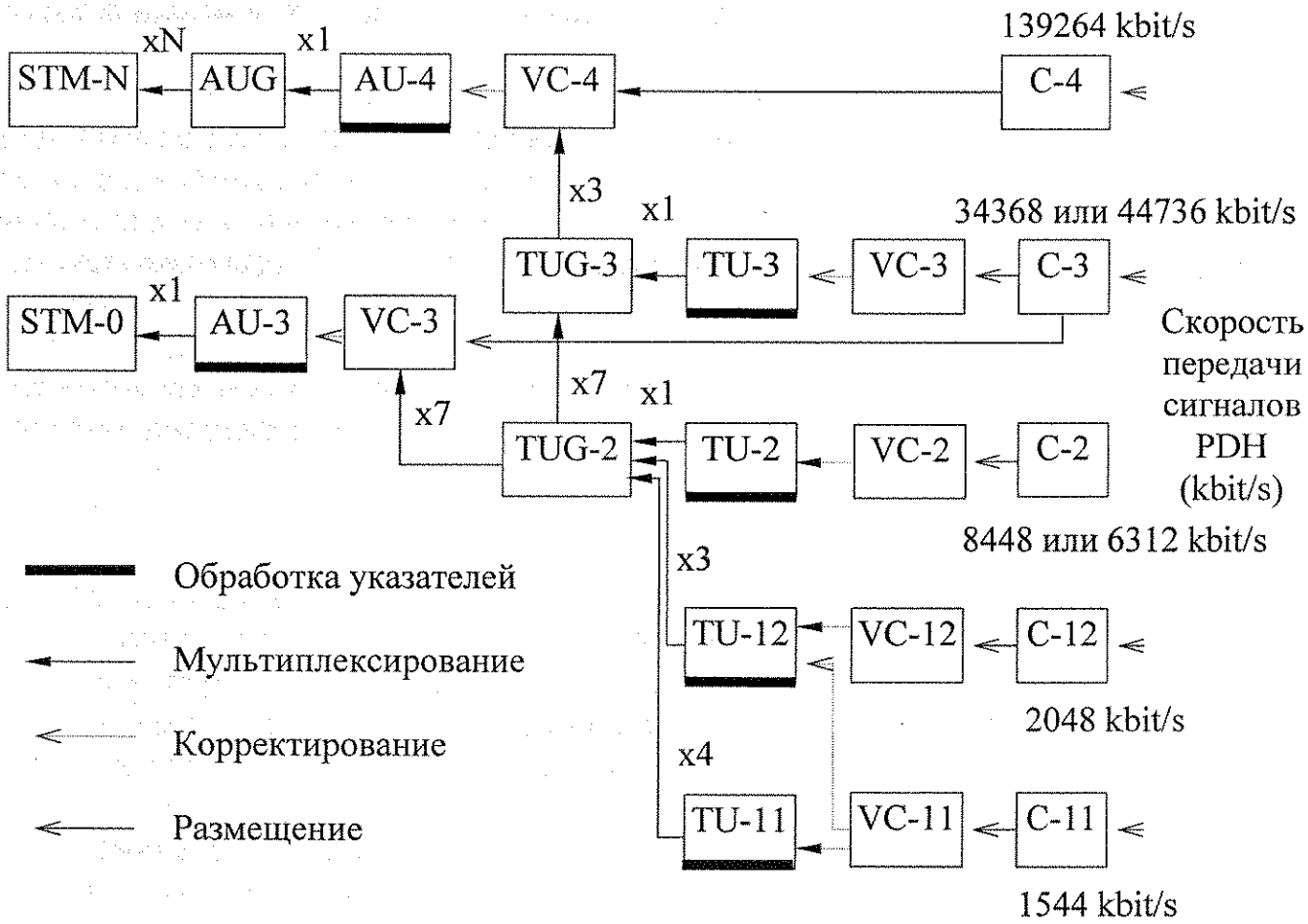


Рисунок 5.1 – Схема преобразований SDH

O ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, OLCHAT
NAZORAT M. KUCHIRILASHTIRISHNI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

5.2 Требования к оптическим интерфейсам оборудования SDH

5.2.1 Оптические интерфейсы подразделяются на пять категорий применения:

– «I» для внутристанционного соединения на расстояние до 2 km;

– «S» для организации соединений на короткие расстояния до 15 km;

– «L» для организации соединений на длинные расстояния;

– «V» для организации соединений на очень длинные расстояния;

– «U» для организации соединений на слишком длинные расстояния.

Классификация оптических интерфейсов по применению с указанием кодов применения приведены в таблицах 5.1 и 5.2.

В рамках каждой категории используются источники с номинальной длиной волны 1310 nm на оптическом волокне G.652 либо источники с номинальной длиной волны 1550 nm на оптическом волокне G.652, G.653 или G.654.

Примечание – Возможность применения установленных в данном стандарте оптических параметров для одноканальных систем по волокну G.655 не должна препятствовать при разработке типов волокон в кодах применения.

Таблица 5.1 – Классификация оптических интерфейсов по применению с указанием кодов применения

Применение		Внутристанционные соединения	Межстанционные соединения				
			Короткие расстояния		Длинные расстояния		
Номинальная длина волны источника излучения, nm		1310	1310	1550	1310	1550	
Тип волокна		G.652	G.652	G.652	G.652	G.652 и G.654	G.653
Расстояние, km*		≤ 2	до 15		до 40	до 80	
Уровни STM	STM-1	I-1	S-1.1	S-1.2	L-1.1	L-1.2	L-1.3
	STM-4	I-4	S-4.1	S-4.2	L-4.1	L-4.2	L-4.3
	STM-16	I-16	S-16.1	S-16.2	L-16.1	L-16.2	L-16.3
* Расстояния использованы для классификации, но не являются техническими условиями.							

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, QAYTA
NAZORAT VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Таблица 5.2

Применение	Внутристанционные соединения	Межстанционные соединения										
		Короткие расстояния		Длинные расстояния				Сверхдлинные расстояния				
Длина волны	1310	1310	1550	1550	1310	1550	1550	1310	1550	1550	1550	1550
Тип волокна	G.652	G.652	G.652	G.653	G.652	G.652	G.653	G.652	G.652	G.652	G.652	G.653
Расстояние, km	в соответствии с таблицей 5.1							≅ 80	≅ 120	≅ 120	≅ 160	≅ 160
STM-1								-	-	-	-	-
STM-4								V-4.1	V-4.2	V-4.3	U-4.2	U-4.3
STM-16								V-16.1	V-16.2	V-16.3	U-16.2	U-16.3
Расстояние, km STM-64	-	≅ 20 S-64.1	≅ 40 S-64.2	≅ 40 S-64.3	≅ 40 L-64.1	≅ 80 L-64.2	≅ 80 L-64.3	≅ 80 V-64.1	≅ 120 V-64.2	≅ 120 V-64.3	-	-
Примечание – Расстояния использованы для классификации, но не являются техническими условиями.												

Параметры оптических интерфейсов STM-1, STM-4, STM-16 и STM-64 оборудования SDH, выполняющие функции системы передачи по волоконно-оптическим линиям связи, должны соответствовать значениям, приведенным в таблицах 5.3; 5.4; 5.5; 5.6; 5.7; 5.8; 5.9 соответственно.

5.2.2 Глазковая диаграмма (Eye diagram) оптических интерфейсов STM-1, STM-4, STM-16 и STM-64 оборудования SDH на выходе оптических передатчиков, должна укладываться в шаблон, приведенный на рисунке 5.2.

5.2.3 Устойчивость электрического интерфейса STM-1e и оптических интерфейсов STM-1, STM-4, STM-16 и STM-64 оборудования SDH к максимально допустимому значению джиттера входного сигнала (Jitter tolerance), должна соответствовать таблице 5.10 и маске, приведенной на рисунке 5.3.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISHVA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица 5.3 – Параметры оптических интерфейсов STM-1

Параметры и характеристики	Значения									
Цифровой сигнал Скорость передачи, kbit/s	STM-1 155 520									
Коды применения (согласно таблицы 5.1)	I-1		S-1.1	S-1.2		L-1.1		L-1.2	L-1.3	
Диапазон рабочих длин волн, nm	1260*-1360		1261*-1360	1430-1576	1430-1580	1263*-1360		1480-1580	1534-1566/1523-1577	1480-1580
Параметры передачи:										
Тип источника излучения	MLM	LED	MLM	MLM	SLM	MLM	SLM	SLM	MLM	SLM
Спектральные характеристики:										
– максимальная среднеквадратичная ширина спектра излучения (σ), nm	40	80	7,7	2,5	–	3	–	–	3/2,5	–
– максимальная ширина спектра излучения при уровне сигнала –20 dB, nm	–	–	–	–	1	–	1	1	–	1
Уровень выходной мощности:										
– максимальный, dBm	–8		–8	–8		0		0	0	
– минимальный, dBm	–15		–15	–15		–5		–5	–5	
Отношение сигнал/шум, dB	8,2		8,2	8,2		10		10	10	
Параметры регенерационного участка										
Диапазон затухания, dB	0-7		0-12	0-12		10-28		10-28	10-28	
Максимальная дисперсия, ps/nm	18	25	96	296	НП	246	НП	НП	246/296	НП
Минимальное оптическое затухание отражения кабеля на стороне передачи, включая любые соединения, dB	НП		НП	НП		НП		20	НП	
Параметры приема										
Минимальный уровень приема, dBm	–23		–28	–28		–34		–34	–34	
Максимальный уровень приема, dBm	–8		–8	–8		–10		–10	–10	

* Некоторые администраторы могут затребовать ограничение на 1270 nm.
Примечание - НП – не применяется.

Таблица 5.4

Параметры и характеристики	Значения						
Цифровой сигнал Скорость передачи, kbit/s	STM-4 622 080						
Коды применения (согласно таблицы 5.1)	I-4	S-4.1	S-4.2	L-4.1		L-4.2	L-4.3
Диапазон рабочих длин волн, nm	1261*-1360	1293-1334/ 1274-1356	1430-1580	1300-1325/ 1296-1330	1280-1335	1480-1580	1480-1580
Параметры передачи:							
Тип источника излучения	MLM | LED	MLM	SLM	MLM	SLM	SLM	SLM
Спектральные характеристики:							
– максимальная среднеквадратичная ширина спектра излучения (σ),nm	14,5 | 35	4/2,5	–	2,0/1,7	–	–	–
– максимальная ширина спектра излучения при уровне сигнала –20 dB, nm	– | –	–	1	–	1	< 1[b)]	1
Уровень выходной мощности:							
– максимальный, dBm	–8	–8	–8	+2		+2	+2
– минимальный, dBm	–15	–15	–15	–3		–3	–3
Отношение сигнал/шум, dB	8,2	8,2	8,2	10		10	10
Параметры регенерационного участка							
Диапазон затухания, dB	0-7	0-12	0-12	10-24		10-24	10-24
Максимальная дисперсия, ps/nm	13 | 14	46/74	НП	92/109	НП	–	НП
Минимальное оптическое затухание отражения кабеля на стороне передачи, включая любые соединения, dB	НП	НП	24	20		24	20
Параметры приема							
Минимальный уровень приема, dBm	–23	–28	–28	–28		–28	–28
Максимальный уровень приема, dBm	–8	–8	–8	–8		–8	–8

* Некоторые администраторы могут затребовать ограничение на 1270 nm.

Примечание - НП – не применяется.

O‘ZBEKISTON ALOQA AGENTLIGI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI VA TELEKOMMUNIKATSIYALARINI RIVOJLANTIRISH VAZIRLIGI

Таблица 5.5 – Параметры оптических интерфейсов STM-4

Параметры и характеристики	Значения				
Коды применения (согласно таблицы 5.2)	V-4.1	V-4.2	V-4.3	U-4.2	U-4.3
	(3)	(2)	(2)	(1)	(1)
Параметры передачи:					
Диапазон рабочих длин волн, nm	1290-1330	1530-1565	1530-1565	1530-1565	1530-1565
Уровень выходной мощности:					
– максимальный, dBm	4	4	4	15	15
– минимальный, dBm	0	0	0	12	12
Спектральные характеристики:					
–максимальная ширина спектра излучения при уровне сигнала –20 dB, nm	ТНУ	ТНУ	ТНУ	ТНУ	ТНУ
– отношение сигнал/шум, dB	10	10	10	10	10
Основной оптический путь между передачей и приемом:					
Диапазон затухания					
- максимальный, dB	33	33	33	44	44
- минимальный, dB	22	22	22	33	33
Хроматическая дисперсия					
- максимальная, ps/nm	260	2400	400	3200	530
- минимальная, ps/nm	НП	НП	НП	НП	НП
Минимальное оптическое затухание отражения кабеля на стороне передачи, включая любые соединения, dB	24	24	24	24	24
Максимальное оптическое отражение между приемом и передачей, dB	-27	-27	-27	-27	-27
Параметры приема:					
Минимальный уровень приема, dBm	-34	-34	-34	-34	-33
Максимальный уровень приема, dBm	-18	-18	-18	-18	-18
Максимальное затухание отражения на приеме, dB	-27	-27	-27	-27	-27

Примечания

1 Оптический предусилитель, установленный например для U-16.x или V-64.x системы может использоваться вместо дополнительного оптического усилителя. Эти системы могут получить довольно низкий диапазон ослабления.

2 Согласно предположениям, передатчик и приемник вместе с дополнительным усилителем дает похожие характеристики системы.

3 Целевое расстояние достигнуто только с установленной потерей волокна, включая, соединения и кабельные соединения, меньше чем или равные 0.41 dB/km.

4 НП – не применяется.

5 ТНУ – требования не установлены.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BO'LIMIGA

Таблица 5.6

Параметры и характеристики	Значения					
Цифровой сигнал Скорость передачи, kbit/s	STM-16 2 488 320					
Коды применения (согласно таблице 5.1)	I-16	S-16.1	S-16.2	L-16.1	L-16.2	L-16.3
Диапазон рабочих длин волн, nm	1266[1)]-1360	1260[1)]-1360	1430-1580	1280-1335	1500-1580	1500-1580
Параметры передачи: Тип источника излучения	MLM	SLM	SLM	SLM	SLM	SLM
Спектральные характеристики: – максимальная среднеквадратичная ширина спектра излучения (σ),nm	4	–	–	–	–	–
– максимальная ширина спектра излучения при уровне сигнала –20 dB, nm	–	1	< 1	1	< 1	< 1
– отношение сигнал/шум, dB	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
Уровень выходной мощности: – максимальный, dBm	–3	0	0	+3	+3	+3
– минимальный, dBm	–10	–5	–5	–2	–2	–2
Параметры регенерационного участка Диапазон затухания [3)], dB	0-7	0-12	0-12	10-24[3)]	10-24[3)]	10-24[3)]
Максимальная дисперсия, ps/nm	12	НП[4)]	НП	НП	1200-1600[2)]	НП
Минимальное оптическое затухание отражения кабеля на стороне передачи, включая любые соединения, dB	24	24	24	24	24	24
Параметры приема: Минимальный уровень приема, dBm	–18	–18	–18	–27	–28	–27
Максимальный уровень приема, dBm	–3	0	0	–9	–9	–9

[1)] Некоторые администраторы могут затребовать ограничение на 1270 nm.

[2)] Указанный диапазон дисперсии соответствует приблизительной дисперсии наихудшего случая для волокна G.652 и G.655 (80 km) в диапазоне длин волн выше, чем 1500-1580 nm: изготовители должны гарантировать достаточные границы, чтобы гарантировать нормальную работу на расстоянии более 80 km.

[3)] Встречается минимальное затухание 10 dB вместо 12 dB, это потребует уменьшения максимальной выходной мощности, для увеличения уровня перегрузки, используя оптические аттенюаторы или их комбинации.

[4)] НП – не применяется.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица 5.7 – Параметры оптических интерфейсов STM-16

Параметры и характеристики	Значения				
Коды применения (согласно таблице 5.2)	V-16.1	V-16.2	V-16.3	U-16.2	U-16.3
	(3)	(1, 2)	(1, 2)		
Параметры передачи:					
Диапазон рабочих длин волн, nm	1290-1330	1530-1565	1530-1565	1530-1565	1530-1565
Уровень выходной мощности:					
– максимальный, dBm	13	13	13	15	15
– минимальный, dBm	10	10	10	12	12
Спектральные характеристики:					
– максимальная ширина спектра излучения при уровне сигнала –20 dB, nm	ТНУ	ТНУ	ТНУ	ТНУ	ТНУ
– отношение сигнал/шум, dB	6	8,2	8,2	10	10
Основной оптический путь между передачей и приемом:					
Диапазон затухания					
- максимальный, dB	33	33	33	44	44
- минимальный, dB	22	22	22	33	33
Хроматическая дисперсия					
- максимальная, ps/nm	260	2400	400	3200	530
- минимальная, ps/nm	НП	НП	НП	НП	НП
Минимальное оптическое затухание отражения кабеля на стороне передачи, включая любые соединения, dB	24	24	24	24	24
Максимальное оптическое отражение между приемом и передачей, dB	-27	-27	-27	-27	-27
Параметры приема:					
Минимальный уровень приема, dBm	-24	-25	-24	-34	-33
Максимальный уровень приема, dBm	-9	-9	-9	-18	-18
Максимальное затухание отражения на приеме, dB	-27	-27	-27	-27	-27

Примечания

1 Оптический предусилитель, установленный например для U-16.x или V-64.x системы может использоваться вместо дополнительного оптического усилителя. Эти системы могут получить довольно низкий диапазон ослабления.

2 Согласно предположениям, передатчик и приемник вместе с дополнительным усилителем дает похожие характеристики системы.

3 Целевое расстояние достигнуто только с установленной потерей волокна, включая, соединения и кабельные соединения, меньше чем или равные 0,41 dB/km.

4 НП – не применяется.

5 ТНУ – требования не установлены.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, SERTIFIKATLASHTIRISH VA METROLOGIYA
XIZMATLARI TEXNIK QO‘MITASINI

Таблица 5.8 - Оптический интерфейс STM-64

Параметры и характеристики	Значения							
Коды применения (согласно таблицы 5.2)	S-64.1	S-64.2	S-64.3	L-64.1	L-64.2a	L-64.2b	L-64.2c	L-64.3
	(1)	(1)	(1)		(1)		(1)	
Параметры передачи:								
Диапазон рабочих длин волн, nm	1290-1330	1530-1565	1530-1565	1290-1330	1530-1565	1530-1565	1530-1565	1530-1565
Уровень выходной мощности:								
– максимальный, dBm	THY	THY	THY	13	THY	13	THY	13
– минимальный, dBm	THY	THY	THY	10	THY	10	THY	10
Спектральные характеристики:								
– максимальная ширина спектра излучения при уровне сигнала –20 dB, nm	THY	THY	THY	THY	THY	THY	THY	THY
– отношение сигнал/шум, dB	8.2	8.2	8.2	6	10	8.2	10	8.2
Основной оптический путь между передачей и приемом:								
Диапазон затухания								
- максимальный, dB	11	11	11	22	22	22	22	22
- минимальный, dB	THY	THY	THY	16	THY	16	THY	16
Хроматическая дисперсия,								
- максимальная, ps/nm	70	800	130	130	1600	1600	1600	260
- минимальная, ps/nm	НП	НП	НП	НП	THY	THY	THY	НП
Минимальное оптическое затухание отражения кабеля на стороне передачи, включая любые соединения, dB	24	24	24	24	24	24	24	24
Максимальное оптическое отражение между приемом и передачей, dB	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27
Параметры приема:								
Минимальный уровень приема, dBm	-13	-14	-13	-13	-26	-14	-26	-13
Максимальный уровень приема, dBm	-3	-3	-3	-3	-9	-3	-9	-3
Максимальное затухание отражения на приеме, dB	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27

Примечания

1 Параметры передатчика, которые могут быть выведены, не могут быть достаточно практическими. Параметры обеих передатчика и приемника – на дальнейшем изучении.

2 НП – не применяется.

3 THY – требования не установлены.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица 5.9 – Параметры оптических интерфейсов STM-64

Параметры и характеристики	Значения			
Коды применения (согласно таблицы 5.2)	V-64.1	V-64.2a	V-64.2b	V-64.3
	(1)			
Параметры передачи: Диапазон рабочих длин волн, nm	1290-1330	1530-1565	1530-1565	1530-1565
Уровень выходной мощности: – максимальный, dBm – минимальный, dBm	13 10	13 10	15 12	13 10
Спектральные характеристики: – максимальная ширина спектра излучения при уровне сигнала –20 dB, nm – отношение сигнал/шум, dB	ТНУ 6	ТНУ 10	ТНУ 8.2	ТНУ 8.2
Основной оптический путь между передачей и приемом: Диапазон затухания - максимальный, dB - минимальный, dB	33 22	33 22	33 22	33 22
Хроматическая дисперсия - максимальная, ps/nm - минимальная, ps/nm	260 НП	2400 ТНУ	2400 ТНУ	400 НП
Минимальное оптическое затухание отражения кабеля на стороне передачи, включая любые соединения, dB	24	24	24	24
Максимальное оптическое отражение между приемом и передачей, dB	-27	-27	-27	-27
Параметры приема: Минимальный уровень приема, dBm Максимальный уровень приема, dBm	-24 -9	-25 -9	-23 -7	-24 -9
Максимальное затухание отражения на приеме, dB	-27	-27	-27	-27

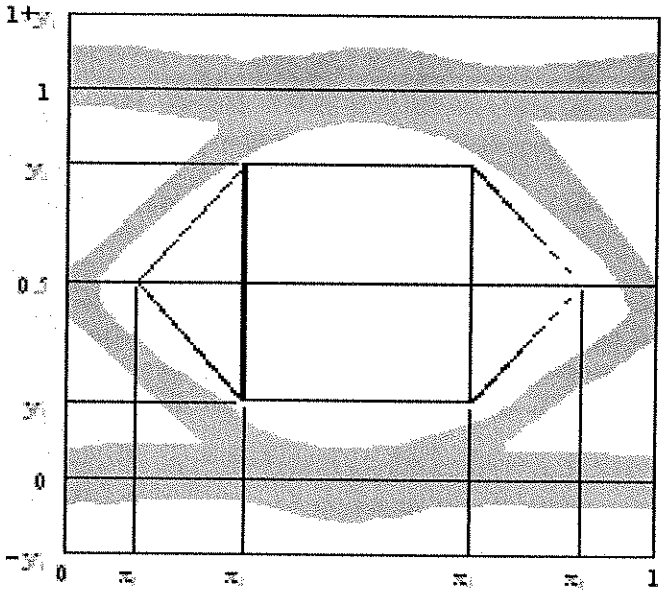
Примечания

1 Целевое расстояние достигнуто только с установленной потерей волокна, включая, соединения и кабельные соединения, меньше чем или равные 0,41 dB/km.

2 НП – не применяется.

3 ТНУ – требования не установлены.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH XIZMATLARI



	STM-1	STM-4	STM-16	STM-64
x_1/x_4	0,15/0,85	0,25/0,75		нет требований
x_2/x_3	0,35/0,65	0,40/0,60		нет требований
y_1/y_2	0,20/0,80	0,20/0,80	0,25/0,75	нет требований
$x_3–x_2$			0,2	нет требований

Рисунок 5.2 – Маска глазковой диаграммы сигнала на выходе оптических передатчиков

Таблица 5.10 – Устойчивость к максимально допустимому джиттеру на входе

Уровни STM	f_0, kHz	f_1, kHz	A_1, не более, ТИ	A_2, не более, ТИ
STM-1e	3,3	65	0,075	1,5
STM-1	6,5	65	0,15	1,5
STM-4	25	250	0,15	1,5
STM-16	100	1000	0,15	1,5
STM-64	400	4000	0,15	1,5

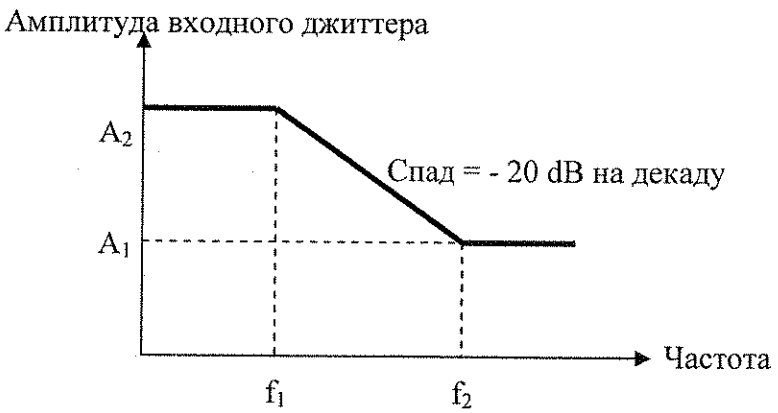


Рисунок 5.3 – Маска устойчивости к джиттеру

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH DEPARTAMENTI

5.2.4 Коэффициент передачи джиттера (Jitter transfer) (только для регенераторного Оборудования) не должен превышать значения 0.1 dB на частоте 130 kHz для STM-1, на частоте 500 kHz для STM-4, на частоте 2000 kHz для STM-16.

Величина фазового дрожания выходного сигнала, должна изменяться не более чем на величину ± 0.01 ТИ от значения фазового дрожания входного сигнала.

5.2.5 Джиттер выходного сигнала (Output jitter) электрического интерфейса STM-1e и оптических интерфейсов STM-1, STM-4, STM-16 и STM-64 оборудования SDH не должны превышать значений, приведенных в таблице 5.11.

5.2.6 Все оптические интерфейсы STM-N должны быть оснащены системой автоматического отключения лазерного излучателя.

5.2.7 Форма импульса выходного сигнала (Pulse shape) на выходе интерфейса STM-1e должна укладываться в шаблоны, приведенные в А.1 и А.2.

5.2.8 Скорость передачи (Bit rate) выходного сигнала на выходе интерфейса STM-1e должна быть 155 520 kbit/s, допуск скорости передачи ± 20 ppm.

Таблица 5.11 – Максимально допустимое дрожание фазы на выходе сетевых интерфейсов

Интерфейс	Полоса измерения, частоты с уровнем -3 dB	Амплитуда от пика до пика, не более, ($ТИ_{пп}$)
STM-1e (примечание 1)	от 500 Hz до 1,3 MHz	1,5
	от 65 kHz до 1,3 MHz	0,075
STM-1	от 500 Hz до 1,3 MHz	1,5
	от 65 kHz до 1,3 MHz	0,15
STM-4	от 1 kHz до 5 MHz	1,5
	от 250 kHz до 5 MHz	0,15
STM-16	от 5 kHz до 20 MHz	1,5
	от 1 MHz до 20 MHz	0,15
STM-64	от 20 kHz до 80 MHz	1,5
	от 4 MHz до 80 MHz	0,15
Примечание – Электрический интерфейс, кодированный кодом CMI. ТИ – тактовый интервал для: STM-1 1 ТИ = 6,43 ns STM-4 1 ТИ = 1,61 ns STM-16 1 ТИ = 0,402 ns STM-64 1 ТИ = 0,100 ns		

6 Требования, предъявляемые к системе синхронизации оборудования SDH

6.1 В оборудовании SDH должны быть реализованы следующие режимы синхронизации:

MUVOFIQLIGINI AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA AXBOROTLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

- синхронизация от автономного внутреннего генератора;
- синхронизация от линейного сигнала STM;
- синхронизация от компонентного сигнала STM или 2 Mbit/s;
- синхронизация от сигнала внешней синхронизации 2048 kHz.

6.2 В аппаратуре должна быть предусмотрена возможность синхронизации от любого из входных потоков, либо от специального сигнала внешней синхронизации, поступающего на вход синхронизационного стыка. Один из этих сигналов синхронизации должен быть основным, остальные - резервными. Выбор сигнала синхронизации должен производиться путем автоматического переключения по заранее установленному приоритету.

Параметры синхронизационного стыка должны соответствовать ГОСТ 26886. Этот стык должен быть защищен от перенапряжений.

6.3 Величина полосы захвата системы синхронизации, при синхронизации от внешнего сигнала синхронизации (2048 kHz), должна быть не менее ± 9,4 Hz.

Величина полосы удержания системы синхронизации, при синхронизации от внешнего сигнала синхронизации, должна быть не менее ± 41 Hz.

В режиме синхронизации от линейного или компонентного STM-1 Аппаратура должна устойчиво синхронизироваться при изменении скорости передачи в пределах ± 41 Hz.

6.4 В случае отказа всех входящих синхросигналов оборудование должно переходить в режим удержания частоты синхросигнала от внутреннего автономного синхрогенератора с относительной стабильностью не хуже $4 \cdot 10^{-6}$ источника синхросигнала.

6.5 Оборудование SDH должно вырабатывать внешний синхросигнал с тактовой частотой 2048 kHz, полученной из тактовой частоты линейного STM сигнала. Параметры синхросигнала должны соответствовать ГОСТ 26886.

7 Требования, предъявляемые к системе управления сетью

7.1 Общие требования

Система управления сетью должна обеспечивать поддержку оборудования SDH при эксплуатации, управлении, обслуживании, загрузке исходных данных и обеспечивать выполнение следующих функций:

- управление сбоями - получение, обработка, анализ и передача информации аварийной сигнализации;
- контроль производительности - получение, обработка, анализ и передача информации о производительности;
- управление конфигурацией - загрузка и контроль;
- управление защитой;
- управление оборудованием SDH.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATI VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Система управления также должна поддерживать северный (Northbound) интерфейс для интеграции с системой эксплуатационной поддержки OSS верхнего уровня.

7.2 Управление сбоями

7.2.1 Функции управления сбоями должны обеспечивать контроль аварийных ситуаций с местного и/или центрального контрольного терминалов сетевого управления, посредством визуального анализа аварийных сигналов. Также должен обеспечиваться контроль аварийных ситуаций через светодиоды, установленные на передней панели оборудования SDH. При этом должны быть предусмотрены следующие аварийные состояния:

- немедленное аварийное обслуживание (PM);
- отсроченное аварийное обслуживание (DM);
- удаленная аварийная сигнализация (RMT);
- сигнал обслуживания (MAINT);
- акустическая сигнализация (AB);
- световая сигнализация (AL).

7.2.2 Сигнальная информация, накопленная в оборудовании, должна быть классифицирована как сигнализация PM, DM и RMT и использована для срабатывания акустической и световой сигнализации. Временной промежуток между появлением аварийного сигнала и его выходом должен составлять от 0 до 10 s, а временной промежуток между устранением причины срабатывания сигнализации до прекращения подачи сигнала аварийной сигнализации должен составлять от 0 до 20 s. При этом вышеуказанные временные промежутки должны точно устанавливаться с помощью команд местного контрольного терминала или центрального терминала сетевого управления. Функция отключения акустической сигнализации должна выполняться, даже если причина срабатывания сигнализации продолжает действовать.

7.3 Регистрация работы сигнализации

Вся информация об аварийной сигнализации должна периодически собираться и обрабатываться. Сигналы аварийной сигнализации должны регистрироваться по мере их появления и фиксироваться по запросу от LCT или центрального терминала сетевого управления.

Должны быть предусмотрены регистрирующие фильтры для выборочного фиксирования сигналов аварийной сигнализации на основе параметров аварийных сигналов, групповых или отдельных аварийных ситуаций и их причинах. Аналитическая функция регистрирующих фильтров должна выполняться с помощью LCT или через канал передачи данных с помощью центрального терминала сетевого управления.

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
STANDARTLASHTIRISH, METROLOGIYA
NAZORATI VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
JORIY ETISH BILIMDONLIGI

Все параметры настройки аварийной сигнализации и функционирование регистрирующих фильтров должны контролироваться через LCT или центральный терминал сетевого управления.

Все события возникновения аварийной ситуации должны сохраняться, включая ложные срабатывания сигнализации. Вся информация об аварийной сигнализации, накопленная в специальном файле Оборудования СУС, должна быть защищена паролем Администратора от случайного или умышленного стирания другими участниками сети.

7.4 Устранение сбоев

TMN должна обеспечивать локализацию сбоев до уровня блока в соответствии с сигнальной информацией, накопленной в процессе функционирования. При этом должен обеспечиваться перечень следующих основных функций:

- контроль в рабочем режиме - контроль аварийной сигнализации и сбор информации с Оборудования, а также контроль аварийной сигнализации и сбор информации с элементов оптической линии;
- контроль за характеристиками производительности - сбор данных контроля производительности на каждом уровне, участке и пути;
- сигналы обслуживания - устанавливают местонахождение неисправных станций с помощью сигналов AIS и FERF;
- обратная петля (Remote loopback) - обеспечивает проведение операций по тестированию интерфейсов 2; 34; 155 Mbit/s для проверки на непрерывность работы системы;
- автоматическое переключение на резерв. При этом должен предусматриваться ручной выбор или блокировка переключения;
- самодиагностика при включении питания - блок контроля и сигнализации должен автоматически проверять, работают ли должным образом блоки памяти (RAM/ROM). Он также должен определять, в правильную ли ячейку полки стойки установлен каждый вставной блок;
- самодиагностика в процессе работы - при этом должно обеспечиваться выполнение таких функций как сторожевой таймер (контроль состояния программы в ПЗУ), проверка переключения и контроль аварийной сигнализации.

7.5 Контроль производительности

Функции контроля производительности предназначены для постоянного поддержания общего качества передачи и должны использоваться для выявления или предупреждения ухудшения качества передачи прежде, чем произойдет отказ системы. При этом данные контроля для всех уровней оборудования SDH должны сниматься блоком контроля и сигнализации и направляться для регистрации в местный контрольный терминал и цен-

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, QAYTA
NAZORAT VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

тральный терминал сетевого управления. Обязательный перечень контролируемых параметров приведен в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Уровень	Основа	Параметры
Секция регенератора	BIP - 8 (B1)	BBER ESR SESR UAS
Секция мультиплексора	BIP - N · 24 (B2) MS FEBE (M1)	BBER ESR SESR UAS FE-BBER FE-ESR FE-SSR
Секция адаптации	PJ (AU-4)	PJC+ PJC-
Путь высокого порядка	Путь BIP - 8 (B3) Путь FEBE (G1)	BBER ESR SESR UAS FE-BBER FE-ESR FE-SESR FE-UAS
Путь низкого порядка	BIP (BIP - 2) (B3) Путь FEBE (V5) (G1)	BBER ESR SESR UAS BBER FE-ESR FE-SESR FE-UAS
Составляющий PDH	CV, BPV	CV ESR SESR
Синхронизирующий интерфейс	CRC, BPV	CV ESR SESR
Переключение на резерв		PSC PSD

7.6 Аварийная сигнализация

Для каждого из контролируемых параметров должен быть установлен порог для предупреждения Операторов об ухудшении качества. Параметры порога должны задаваться с помощью LCT или центрального тер-

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, SIFAT
NAZORAT VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

минала сетевого управления и при превышении допустимого предела должен автоматически генерироваться сигнал аварийной сигнализации.

7.7 Регистрация

Оператор, при регистрации данных контроля производительности, должен иметь возможность получить текущие данные о производительности с помощью местного и/или центрального контрольного терминала сетевого управления. Вся информация должна сохраняться в блоке контроля и сигнализации. При этом должна быть обеспечена возможность получения текущих записей, которые должны храниться до момента переполнения заданного объема файла.

7.8 Управление работой конфигурации

Функции по управлению конфигурацией должны обеспечивать возможность загрузки Оборудования, изменения операционных конфигураций и предоставление информации по каждому блоку Оборудования.

При добавлении или удалении операционных блоков должна обеспечиваться возможность изменения конфигурации Оборудования, а также задания параметров аварийной сигнализации. При этом каждая из этих функций должна выполняться с помощью LCT или центрального терминала сетевого управления.

При замене вставного модуля (блока) должна обеспечиваться автоматическая загрузка Оборудования и должны быть предусмотрены следующие возможности памяти:

– при включении питания загружаемые данные, хранящиеся в энергонезависимой памяти блока контроля и сигнализации, должны загружаться в память каждого блока;

– когда какой-либо блок (кроме блока контроля и сигнализации) Оборудования, находящийся в рабочем режиме, заменяется, блок контроля и сигнализации должен загружать содержимое стираемого программируемого постоянного запоминающего устройства (EEPROM) в данный блок.

Оборудование должно обладать функцией сохранения информации из вставных блоков, смонтированных на полке стойки и должно включать в себя:

- определение месторасположения смонтированного блока (номер ячейки);
- идентификацию типа;
- определение административного состояния.

7.9 Управление Оборудованием

TMN должна обеспечивать выполнение общих административных функций по управлению Оборудованием. В системе должны быть преду-

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, BILVLAT
NAZORATI VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

смотрены средства обеспечения целостности базы данных и программного обеспечения со встроенными функциями управления и тестирования системы обработки данных.

Защитная функция должна ограничивать доступ пользователя и заказчика к оборудованию через LCT. Оборудование должно обеспечивать создание защитного регистрационного файла, содержащего данные об операторе, производящем операции по вводу/выводу команд.

Пароли должны назначаться администратором системы, при этом система должна выполнить процесс проверки правильности пароля (минимальное число символов, минимальное число цифровых и специальных символов, количество повторов) для гарантирования защищенности системы.

Оборудование должно быть оснащено устройствами для обработки сообщений, которые должны включать средства адресации специфических сообщений и проверки путей передачи. Должна обеспечиваться возможность по запросу с LCT или центрального терминала сетевого управления изменять маршрутные таблицы.

Загрузка программного обеспечения должна производиться с LCT или центрального терминала сетевого управления. Система должна быть сконфигурирована таким образом, чтобы позволять выполнять загрузку без прерывания работы Оборудования.

8 Требования к электрическим характеристикам и параметрам интерфейсов ОЦК, E1, E2, E3, E4 Оборудования PDH

8.1 Скорость передачи (Bit rate) выходного сигнала на выходе интерфейсов должна быть в пределах значений приведенных в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Интерфейс	Скорость передачи	Допуск скорости передачи
E4	139 264 kbit/s	± 15 ppm
E3	34 368 kbit/s	± 20 ppm
E2	8 448 kbit/s	± 30 ppm
E1	2 048 kbit/s	± 50 ppm
ОЦК	64 kbit/s	± 100 ppm

8.2 Форма импульса выходного сигнала (Pulse shape) на выходе интерфейсов должна укладываться в шаблоны приведенные в:

- приложении B – E4;
- приложении C – E3;
- приложении D – E2;
- приложении E – E1;
- приложении F – ОЦК.

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, BOYLAT
NAZORAT VA AXBOROT
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
TADBIQ ETISH KOSHQARMASI

8.3 Затухание отражения входного порта должно быть:

– для E4: не менее 15 dB в диапазоне частот от 7 до 210 MHz;

– для E3: то же 12 dB то же от 860 до 1 720 kHz,
" 18 dB " от 1 720 до 34 368 kHz,
" 14 dB " от 34 368 до 51 550 kHz;

– для E2: " 12 dB " от 211 до 422 kHz,
" 18 dB " от 422 до 8 448 kHz,
" 14 dB " от 8 448 до 12 672 kHz;

– для E1: " 12 dB " от 51 до 102) kHz,
" 18 dB " от 102 до 2 048 kHz,
" 14 dB " от 2 048 до 3 072 kHz;

– для сонаправленного интерфейса ОЦК:
не менее 12 dB в диапазоне частот от 4 до 130 kHz,
то же 18 dB то же от 13 до 256 kHz,
" 14 dB " от 256 до 384 kHz;

– для противонаправленного интерфейса ОЦК минимальные значения приведены в таблице 8.2.

Таблица 8.2

Диапазон частот, kHz		Затухание отражения, не менее, dB
Сигнал данных	Составной хронирующий сигнал	
1,6 – 3.2	3,2 – 6.4	12
3,2 – 64	6,4 – 128	18
64 – 96	128 – 192	14

8.4 Входные сопротивления интерфейсов должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 8.3. Для интерфейса E1 одному или обоим значениям в зависимости от конфигурации.

Таблица 8.3

Интерфейс	Скорость передачи	Сопротивление
E4	139 264 kbit/s	75 Ω (коаксиальный) ± 5 %
E3	34 368 kbit/s	75 Ω (коаксиальный) ± 5 %
E2	8 448 kbit/s	75 Ω (коаксиальный) ± 5 %
E1	2 048 kbit/s	75 Ω (коаксиальный) ± 5 % 120 Ω (симметричный) ± 5 %
ОЦК	64 kbit/s	120 Ω (симметричный) ± 5 %

8.5 Джиттер выходного сигнала (Output jitter) электрических интерфейсов оборудования PDH, не должен превышать значений, приведенных в таблице 8.4.

O ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT M MUVOFIQLASHTIRISH V
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Таблица 8.4

Скорость передачи, kbit/s	Частоты среза фильтров, kHz	Выходной джиттер, не более, ТИ
139 264	от 0,2 до 3500	1,5
	" 10 " 3500	0,075
34 368	" 0,1 " 800	1,5
	" 10 " 800	0,15
8 448	" 0,02 " 400	1,5
	" 3 " 400	0,2
2 048	" 0,02 " 100	1,5
	" 18 " 100	0,2
64	" 0,02 " 20	0,25
	" 3 " 20	0,05

8.6 Устойчивость электрических интерфейсов оборудования PDH к максимально допустимому значению джиттера входного сигнала (Jitter tolerance) должна соответствовать таблице 8.5.

Таблица 8.5

Скорость передачи, kbit/s	Значение параметра					
	Полный размах в единичных интервалах		Частота			
	A_1	A_2	f_1, Hz	f_2, kHz	f_3, kHz	f_4, kHz
139 264	1,5	0,075	200	0.5	10	3500
34 368	1,5	0,15	100	1	10	800
8 448	1,5	0,2	20	400 Hz (10,7)	3 (80)	400
2 048	1,5	0,2	20	2,4 (0,093)	18 (0,7)	100
64 (Примечание1)	0,25	0,05	20	0,6	3	20

Примечания

1 Только для сонаправленного стыка

2 Для внутренних стыков национальных сетей могут быть использованы значения (f_2 и f_3), значения в скобках.

3 ЕИ - единичный интервал для:

64 kbit/s 1 ЕИ = 15,6 ns
2 048 kbit/s 1 ЕИ = 488 ns
8 448 kbit/s 1 ЕИ = 118 ns
34 368 kbit/s 1 ЕИ = 29,1 ns
139 264 kbit/s 1 ЕИ = 7,18 ns

8.7 Параметры каналов ТЧ должны соответствовать нижеследующим требованиям настоящего стандарта.

8.7.1 Эффективно передаваемая полоса частот: от 300 до 3400 Hz.

8.7.2 Полное сопротивление: 600 Ω.

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, QAYTA
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
JORIY ETISH BO‘LIMI

8.7.3 В зависимости от типа окончания канала, относительные входной и выходной уровни канала должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 8.6.

Таблица 8.6

Тип окончания канала	Максимальный выходной уровень	Минимальный входной уровень
Четырехпроводное (4Пр)	+ 4 dB	– 14 dB
Двухпроводное (2Пр)	от 0 до – 5 dB с шагом 0,5 dB	от –2 до –7,5 dB с шагом 0,5 dB

8.7.4 Отклонение остаточного затухания канала, при подаче на вход канала синусоидального сигнала с частотой 1020 Hz и уровнем минус 10 dB, не должно превышать значений, приведенных в таблице 8.7.

Таблица 8.7

Измерение в направлении	Максимальное отклонение остаточного усиления, dB	
	за 10 минут	за 1 год
4Пр - 4Пр	± 0,2	± 0,5
2Пр - 2Пр	± 0,2	± 0,6
4Пр - цифра	± 0,1	± 0,3
цифра - 4Пр	± 0,1	± 0,3
2Пр - цифра	± 0,1	± 0,3
цифра - 2Пр	± 0,1	± 0,3

8.7.5 Затухание отражения окончаний канала в диапазоне частот от 300 до 3400 Hz должно соответствовать значениям, приведенным в таблице 8.8.

Таблица 8.8

Тип окончания канала	Затухание отражения, не менее	
	в диапазоне частот от 300 до 600 Hz	в диапазоне частот от 600 до 3400 Hz
4Пр	20 dB	20 dB
2Пр	12 dB	15 dB

8.7.6 Затухание асимметрии окончаний канала в диапазоне частот от 300 до 3400 Hz должно соответствовать значениям, приведенным в таблице 8.9.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, RAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица 8.9

Тип окончания канала	Затухание асимметрии в диапазоне частот, не менее		
	300 до 600 Hz	600 до 2400 Hz	2400 до 3400 Hz
Вход 4Пр	46 dB	46 dB	41 dB
Выход 4Пр	46 dB	46 dB	41 dB
2Пр	40 dB	46 dB	41 dB

8.7.7 Амплитудно-частотная характеристика канала должна укладываться в один из шаблонов, приведенных на рисунках 8.1- 8.2 при подаче на вход канала синусоидального сигнала с частотой 1020 Hz и уровнем -10 dB.

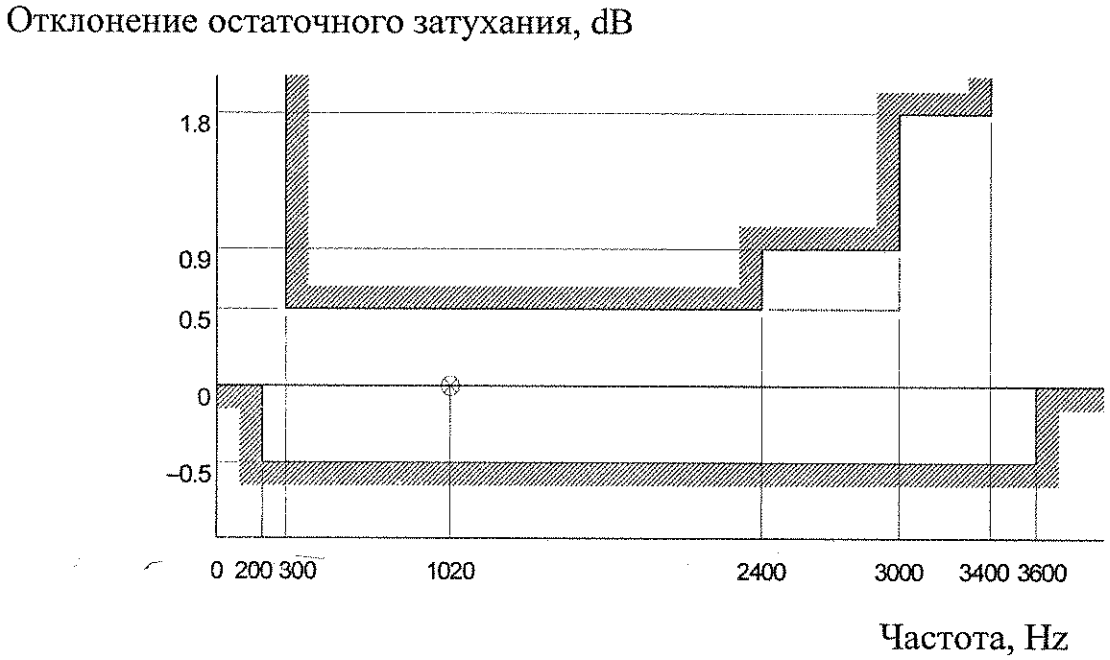


Рисунок 8.1 - АЧХ канала между аналоговыми окончаниями канала 4Пр

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATI VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BO'LIMLARI

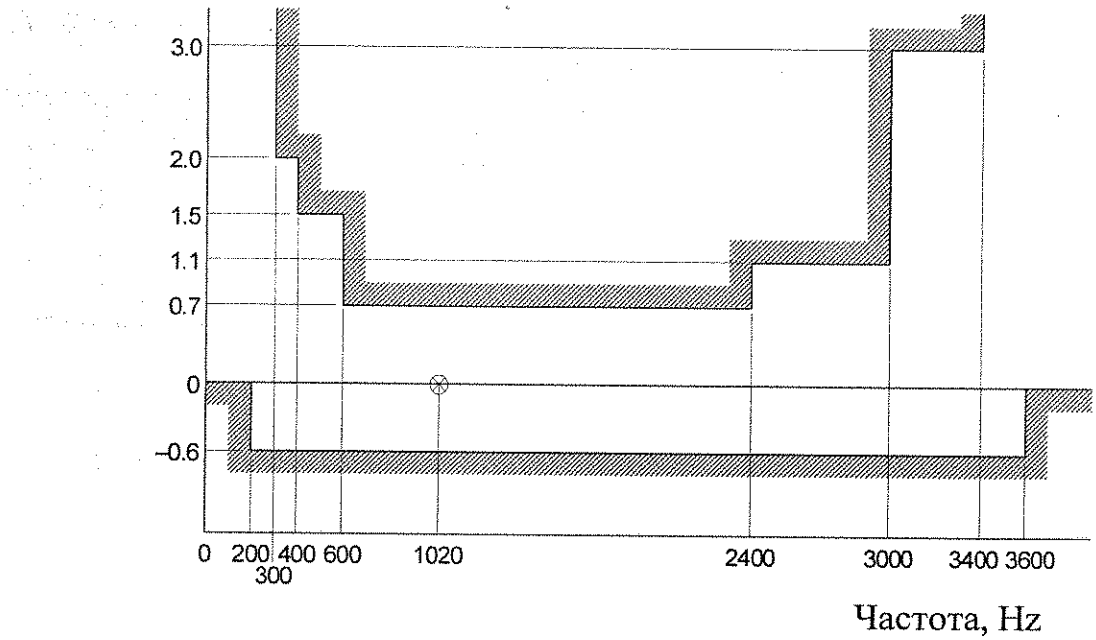


Рисунок 8.2 - АЧХ канала между аналоговыми окончаниями канала 2Пр

8.7.8 Абсолютное групповое время задержки в канале, на частоте минимального группового времени задержки при уровне минус 10 dB, не должно превышать значений, приведенных в таблице 8.10.

Таблица 8.10

Измерение в направлении	Абсолютное групповое время задержки
4Пр - 4Пр	600 μs
2Пр - 2Пр	750 μs

Частотная характеристика группового времени задержки должна укладываться в один из шаблонов, приведенных на рисунках 8.3 – 8.4.

O‘ZBEKISTON ALOQA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA AXBOROTLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSH BARMOG‘I



Рисунок 8.3 - Частотная характеристика группового времени задержки между аналоговыми окончаниями канала 4Пр

8.7.9 Взвешенное значение шумов свободного канала при подключении номинальной нагрузки не должно превышать значений, приведенных в таблице 8.11.

Таблица 8.11

Тип нагружаемого окончания канала	Тип измеряемого окончания канала	Взвешенное значение шумов
вход 4Пр	выход 4Пр	- 65 $dBm_{псоф}$
вход 2Пр	выход 2Пр	- 65 $dBm_{псоф}$

8.7.10 Величина подавления синусоидального сигнала в частотном диапазоне от 4600 Hz до 72 kHz с уровнем минус 25 dB, подаваемого на вход канала в двухпроводном или четырехпроводном режимах, на выходе канала должна быть не менее 25 dB.

8.7.11 Отношение сигнала к суммарным искажениям при подаче на вход канала синусоидального сигнала с частотой 1020 Hz должно укладываться в шаблон, приведенный на рисунке 8.5.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT

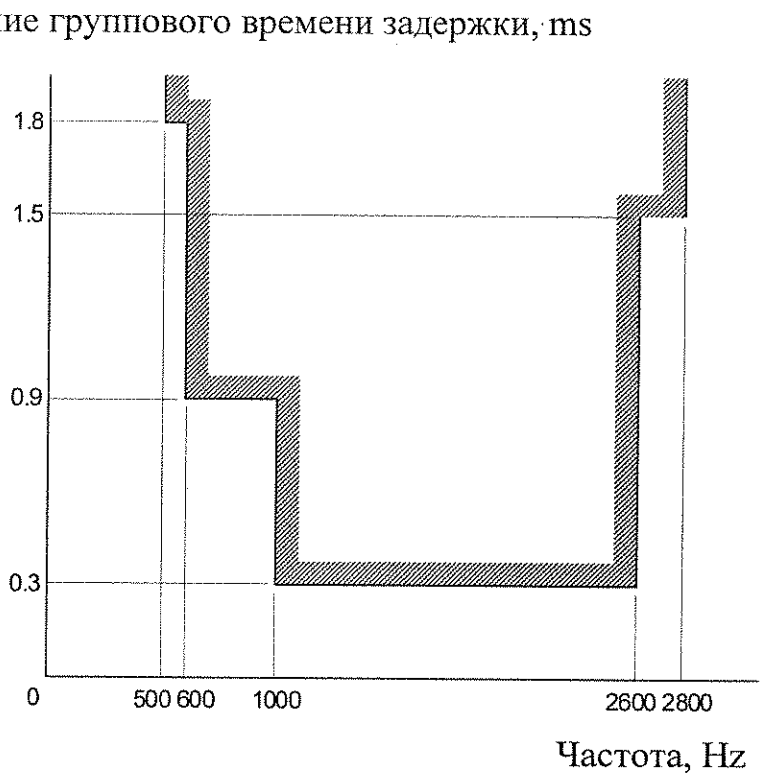


Рисунок 8.4 - Частотная характеристика группового времени задержки между аналоговыми окончаниями канала 2Пр

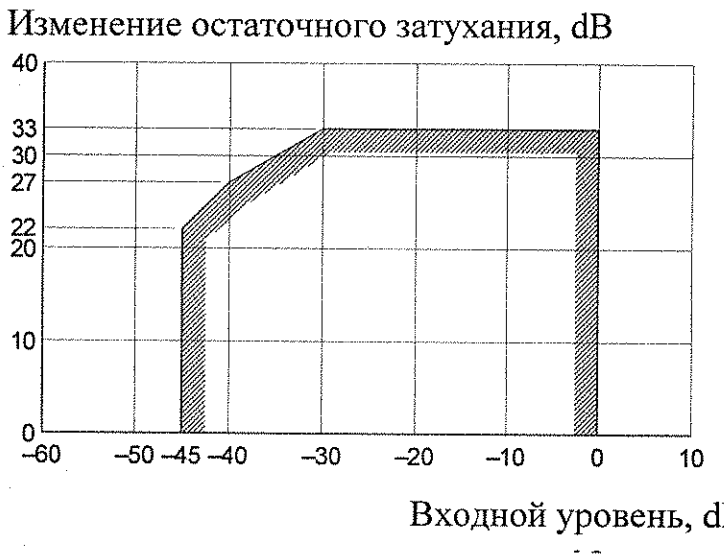


Рисунок 8.5 - Зависимость отношения сигнал/суммарные искажения от входного уровня для режимов 4Пр - 4Пр и 2Пр - 2Пр

8.7.12 Амплитудная характеристика канала измеряется при подаче на вход канала синусоидального сигнала с частотой 1020 Hz и уровнем в диапазоне от минус 55 до +3 dB. Изменение остаточного затухания канала от

O‘ZBEKISTON STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT NAZORAT VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISH BOSHQARMASI

его значения для входного уровня минус 10 dB должно укладываться в шаблон, приведенный на рисунке 8.6.

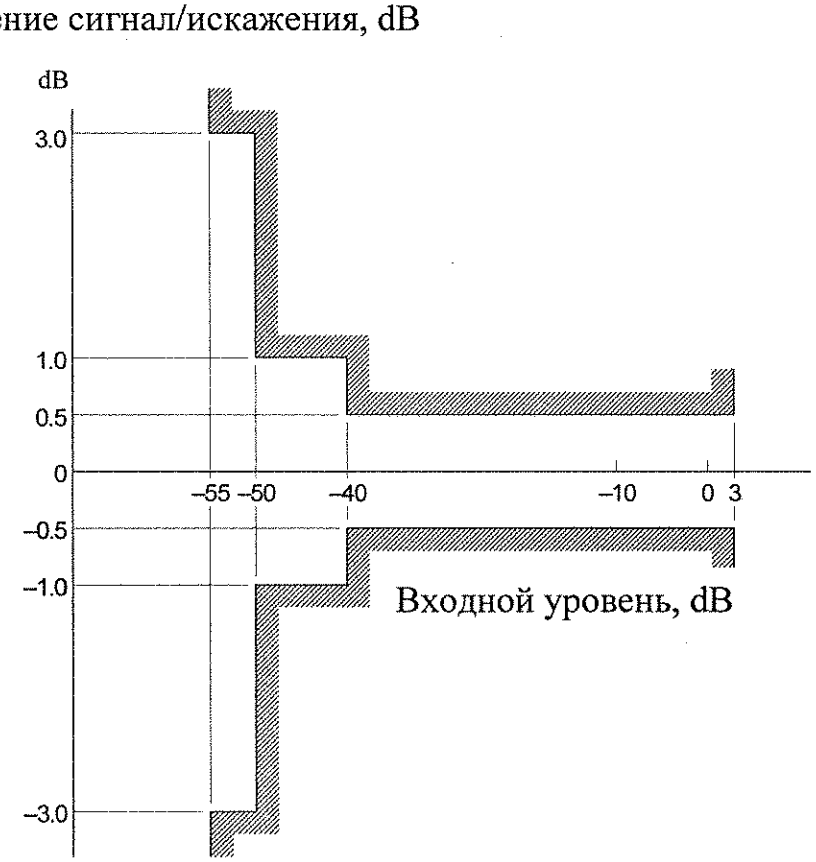


Рисунок 8.6 - АХ канала для режимов 4Пр - 4Пр и 2Пр - 2Пр

8.7.13 Переходное влияние между каналами на частоте 1020 Hz с уровнем 0 dB должно быть не более минус 65 dB

8.7.14 Переходное затухание дифсистемы канала при двухпроводном режиме при внешнем балансном последовательном контуре R=600 Ω, C=1 mF должно быть в диапазонах частот:

- от 0,3 до 0,5 kHz не менее 13 dB;
- от 0,5 до 2,5 kHz не менее 18 dB;
- от 2,5 до 3,4 kHz не менее 14 dB.

8.8 Параметры устройств согласования с АТС должны соответствовать нижеследующим требованиям настоящего стандарта.

8.8.1 В зависимости от конфигурации Аппаратура должна производить преобразование одного или нескольких типов кодов линейной сигнализации аналоговых АТС в линейные сигналы передаваемые сигнальным кодом 2ВСК или 1ВСК:

- код линейной сигнализации аналоговых АТС для СЛ и ЗСЛ, передаваемых по трем проводам - в сигнализацию, передаваемую сигнальным кодом 2ВСК в соответствии с таблицей 8.12;

O ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, QAYTA
HAZORAT VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

- код линейной сигнализации аналоговых АТС для СЛМ, передаваемых по трем проводам - в сигнализацию, передаваемую сигнальным кодом 2ВСК в соответствии с таблицей 8.13;

- код линейной сигнализации аналоговых АТС для СЛ и ЗСЛ, передаваемых по четырем проводам - в сигнализацию, передаваемую сигнальным кодом 2ВСК в соответствии с таблицей 8.14;

- код линейной сигнализации аналоговых АТС для СЛМ, передаваемых по четырем проводам - в сигнализацию, передаваемую сигнальным кодом 2ВСК в соответствии с таблицей 8.15;

- код линейной сигнализации типа E&M - в сигнализацию, передаваемую сигнальным кодом 1ВСК.

Обозначения «-R» или «+R» в таблицах означают подачу на соответствующий провод потенциала «-» или «+» через сопротивление R. В таблицах приведены состояния битов a и b, состояние битов c и d - 0 и 1 соответственно.

8.8.2 Аналоговые сигнальные интерфейсы

Искажения длительности передаваемых импульсов СУВ - не более $\pm$ 4 ms при следующих условиях:

- емкость между сигнальными проводами 0,1 μF;
- сопротивление сигнального провода 470 Ω;
- нагрузка активная 1000 Ω.

Количество СУВ на один телефонный канал - 2.

8.8.3 Сигнальные интерфейсы E&M.

Количество СУВ на один телефонный канал - 1.

Согласующие устройства должны обеспечить передачу СУВ путем преобразования потенциала земли, подаваемого на сигнальный провод M в активный сигнал в 16 КИ (бит a: активное состояние - 0, пассивное состояние - 1; биты b, c, d - 1, 0, 1 соответственно), при этом появляется потенциал «земли» на проводе E на противоположной стороне и обратное преобразование на приеме.

Искажения длительности передаваемых импульсов СУВ - не более $\pm$ 2,5 ms при следующих условиях:

- емкость между сигнальными проводами 0,1 μF;
- нагрузка активная 1000 Ω.

Порог срабатывания приемника сигнала СУВ должен быть не более 1 mA.

Передача сигнала на выходе канала СУВ должна происходить заземлением сигнального провода через электронный ключ с максимально допустимым током 100 mA.

Максимально допустимое напряжение и максимально допустимое пиковое напряжение на сигнальном проводе E должно составлять -100 V (постоянное) и 200 V соответственно.

Частота стробирования входной информации в каждом канале 500 Hz.

O ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
...RIV ETISH BOSHQARMASI

Таблица 8.12

Наименование сигнала	Направление	Состояние исходящей АТС			Сигнальный код в потоке 2 Mbit/s (КИ 16) - 2ВСК				Состояние входящей АТС		
		провод *a*	провод *b*	провод *c*	прямое направление		обратное направление		провод a	провод b	провод c
					a	b	a	b			
Исходное состояние	---	Изоляция	Изоляция	Изоляция	1	1	0	1	-1000 Ω	+1000 Ω	-(от 350 до 1050) Ω
Занятие	→	-42 kΩ	+1000 Ω	+1065 Ω	1	0	0	1	-1000 Ω	+1000 Ω	- (Rвх + 600) Ω
Подтверждение занятия	←	-42 kΩ	+1000 Ω	+65 Ω	1	0	1	1	-1000 Ω	+1000 Ω	- (Rвх + 600) Ω
Набор номера - импульс	→	+500 Ω	-500 Ω	+65 Ω	0	0	1	1	-1000 Ω	+1000 Ω	- (Rвх + 600) Ω
Набор номера - интервал	→	Изоляция	Изоляция	+65 Ω	1	0	1	1	-1000 Ω	+1000 Ω	- (Rвх + 600) Ω
Абонент или соединительные пути заняты	←	-42 kΩ	+1000 Ω	+65 Ω	1	0	0	0	+200 kΩ	-1000 Ω	- (Rвх + 600) Ω
Ответ / Запрос АОН	←	-42 kΩ	+1000 Ω	+65 Ω	1	0	1	0	+1000 Ω	-200 kΩ	- (Rвх + 600) Ω
Снятие запроса	←	-42 kΩ	+1000 Ω	+65 Ω	1	0	1	1	-1000 Ω	+1000 Ω	- (Rвх + 600) Ω
Отбой вызванного абонента	←	-42 kΩ	+1000 Ω	+65 Ω	1	0	0	0	+200 kΩ	-1000 Ω	- (Rвх + 600) Ω
Разъединение	→	Изоляция	Изоляция	Изоляция	1	1	0	0	+200 kΩ	-1000 Ω	- (Rвх + 600) Ω
					1	1	0	1	-1000 Ω	+1000 Ω	- 350 Ω
Отбой вызывающего абонента (до ответа)	→	-1000 Ω	+1000 Ω	+65 Ω	0	0	1	0	+1000 Ω	-200 kΩ	- (Rвх + 600) Ω
Освобождение	←	-1000 Ω	+1000 Ω	+65 Ω	0	0	0	0	+1000 Ω	-1000 Ω	- (Rвх + 600) Ω
		Изоляция	Изоляция	Изоляция	1	1	0	0	+1000 Ω	-1000 Ω	- (Rвх + 600) Ω
					1	1	0	1	-1000 Ω	+1000 Ω	- 350 Ω
Блокировка	←	Изоляция	Изоляция	Изоляция	1	1	1	1	-1000 Ω	+1000 Ω	Изоляция

Таблица 8.13

Наименование сигнала	Направление	Состояние исходящей АТС			Сигнальный код в потоке 2 Mbit/s (КИ 16) - 2ВСК				Состояние входящей АТС		
		провод a	провод b	провод c	прямое направление		обратное направление		провод a	провод b	провод c
					a	b	a	b			
Исходное состояние	---	Изоляция	Изоляция	Изоляция	1	1	0	1	-1000 Ω	+1000 Ω	-(от 350 до 1050) Ω
Занятие	→	-40 kΩ	+40 kΩ	+1065 Ω	1	0	0	1	-1000 Ω	+1000 Ω	- (Rвх + 600) Ω
Подтверждение занятия	←	-40 kΩ	+40 kΩ	+65 Ω	1	0	1	1	-1000 Ω	+1000 Ω	- (Rвх + 600) Ω
Набор номера - импульс	→	+500 Ω	-500 Ω	+65 Ω	0	0	1	1	-1000 Ω	+1000 Ω	- (Rвх + 600) Ω
Набор номера - интервал	→	Изоляция	Изоляция	+65 Ω	1	0	1	1	-1000 Ω	+1000 Ω	- (Rвх + 600) Ω
Вызываемый абонент свободен	←	-40 kΩ	+40 kΩ	+65 Ω	1	0	1	0	+1000 Ω	-1000 Ω	- (Rвх + 600) Ω
Вызов (автоматический или повторный)	→	-40 kΩ	+(0 до 60)Ω	+65 Ω	0	0	1	0	+1000 Ω	-1000 Ω	- (Rвх + 600) Ω
Ответ	←	-40 kΩ	+40 kΩ	+65 Ω	1	0	1	1	Изоляция	Изоляция	- (Rвх + 600) Ω
Отбой вызванного абонента	←	-40 kΩ	+40 kΩ	+65 Ω	1	0	1	0	+1000 Ω	-1000 Ω	- (Rвхь + 600) Ω
Абонент или соединительные пути заняты	←	-40 kΩ	+40 kΩ	+65 Ω	1	0	0	0	Изоляция	-1000 Ω	- (Rвх + 600) Ω
Сброс	→	-40 kΩ	+(0 до 60)Ω	+65 Ω	0	0	0	0	Изоляция	-1000 Ω	- (Rвх + 600) Ω
Разъединение на любом этапе	→	Изоляция	Изоляция	Изоляция	1	1	x	x	В зависимости от этапа		- (Rвх + 600) Ω
					1	1	0	1	-1000 Ω	+1000 Ω	-350 Ω
Блокировка	←	Изоляция	Изоляция	Изоляция	1	1	1	1	-1000 Ω	+1000 Ω	Изоляция

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

O'ZBEKISTON DAVLAT STANDARTLASHTIRISH, METROLOGIYA VA SERTIFIKATLASHTIRISH AGENTLIGI HUZURIDAGI "O'ZSTANDART" MILLIY TASHKILOTI

Таблица 8.14

Наименование сигнала	Направление	Состояние исходящей АТС				Сигнальный код в потоке 2 Mbit/s (КИ 16) - 2ВСК				Состояние входящей АТС			
		провод *a*	провод *b*	провод *d*	провод *k*	прямое направление		обратное направление		провод a	провод b	провод d	провод k
						a	b	a	b				
Исходное состояние	- -	Изоляция	Изоляция	Изоляция	+12,8 kΩ	1	1	0	1	-1000 Ω	+1000 Ω	-1150 Ω	- 800 Ω
Занятие	→	-42 kΩ	+1000 Ω	+1065 Ω	+12,8 kΩ	1	0	0	1	-1000 Ω	+1000 Ω	-1150 Ω	- 800 Ω
Подтверждение занятия	←	-42 kΩ	+1000 Ω	+65 Ω	+12,8 kΩ	1	0	1	1	-1000 Ω	+1000 Ω	-1150 Ω	Изоляция
Набор номера-импульс	→	+500 Ω	-500 Ω	+65 Ω	+12,8 kΩ	0	0	1	1	-1000 Ω	+1000 Ω	-1150 Ω	Изоляция
Набор номера-интервал	→	Изоляция	Изоляция	+65 Ω	+12,8 kΩ	1	0	1	1	-1000 Ω	+1000 Ω	-1150 Ω	Изоляция
Абонент или соединительные пути заняты	←	-42 kΩ	+1000 Ω	+65 Ω	+12,8 kΩ	1	0	0	0	+200 kΩ	-1000 Ω	-1150 Ω	Изоляция
Ответ/запрос АОН	←	-42 kΩ	+1000 Ω	+65 Ω	+12,8 kΩ	1	0	1	0	+1000 Ω	-200 kΩ	-1150 Ω	Изоляция
Снятие запроса	←	-42 kΩ	+1000 Ω	+65 Ω	+12,8 kΩ	1	0	1	1	-1000 Ω	+1000 Ω	-1150 Ω	Изоляция
Отбой вызванного абонента	←	-42 kΩ	+1000 Ω	+65 Ω	+12,8 kΩ	1	0	0	0	+200 kΩ	-1000 Ω	-1150 Ω	Изоляция
Разъединение	→	Изоляция	Изоляция	Изоляция	+12,8 kΩ	1	1	0	0	+200 kΩ	-1000 Ω	-1150 Ω	Изоляция
						1	1	0	1	-1000 Ω	+1000 Ω	-1150 Ω	- 800 Ω
Отбой вызывающего абонента (до ответа)	→	-1000 Ω	+1000 Ω	+65 Ω	+12,8 kΩ	0	0	1	0	+1000 Ω	-200 kΩ	-1150 Ω	Изоляция
Освобождение	←	-1000 Ω	+1000 Ω	+65 Ω	+12,8 kΩ	0	0	0	0	+1000 Ω	-1000 Ω	-1150 Ω	Изоляция
		Изоляция	Изоляция	Изоляция	+12,8 kΩ	1	1	0	0	+1000 Ω	-1000 Ω	-1150 Ω	Изоляция
						1	1	0	1	-1000Ω	+1000Ω	-1150 Ω	- 800 Ω
Блокировка	←	Изоляция	Изоляция	Изоляция	+12,8 kΩ	1	1	1	1	-1000Ω	+1000Ω	-1150 Ω	Изоляция

Таблица 8.15

Наименование сигнала	Направление	Состояние исходящей АТС				Сигнальный код в потоке 2 Mbit/s (КИ 16) - 2ВСК				Состояние входящей АТС			
		провод a	провод b	провод d	провод k	прямое направление		обратное направление		провод a	провод b	провод d	провод k
						a	b	a	b				
Исходное состояние		Изоляция	Изоляция	Изоляция	+12,8 kΩ	1	1	0	1	-1000 Ω	+1000 Ω	-1150 Ω	-800 Ω
Занятие	→	-40 kΩ	+40 kΩ	+1065 Ω	+12,8 kΩ	1	0	0	1	-1000 Ω	+1000 Ω	-1150 Ω	-800 Ω
Подтверждение занятия	←	-40 kΩ	+40 kΩ	+65 Ω	+12,8 kΩ	1	0	1	1	-1000 Ω	+1000 Ω	-1150 Ω	Изоляция
Набор номера - импульс	→	+500 Ω	-500 Ω	+65 Ω	+12,8 kΩ	0	0	1	1	-1000 Ω	+1000 Ω	-1150 Ω	Изоляция
Набор номера - интервал	→	Изоляция	Изоляция	+65 Ω	+12,8 kΩ	1	0	1	1	-1000 Ω	+1000 Ω	-1150 Ω	Изоляция
Вызываемый абонент вободен	←	-40 kΩ	+40 kΩ	+65 Ω	+12,8 kΩ	1	0	1	0	+1000 Ω	-1000 Ω	-1150 Ω	Изоляция
Вызов (автоматический или повторный)	→	-40 kΩ	+(0до60)Ω	+65 Ω	+12,8 kΩ	0	0	1	0	+1000 Ω	-1000 Ω	-1150 Ω	Изоляция
Ответ	←	-40 kΩ	+40 kΩ	+65 Ω	+12,8 kΩ	1	0	1	1	Изоляция	Изоляция	-1150 Ω	Изоляция
Отбой вызванного абонента	←	-40 kΩ	+40 kΩ	+65 Ω	+12,8 kΩ	1	0	1	0	+1000 Ω	-1000 Ω	-1150 Ω	Изоляция
Абонент или соединительные пути заняты	←	-40 kΩ	+40 kΩ	+65 Ω	+12,8 kΩ	1	0	0	0	Изоляция	-1000 Ω	-1150 Ω	Изоляция
Сброс	→	-40 kΩ	+(0до60)Ω	+65 Ω	+12,8 kΩ	0	0	0	0	Изоляция	-1000 Ω	-1150 Ω	Изоляция
Разъединение на любом этапе	→	Изоляция	Изоляция	Изоляция	+12,8 kΩ	1	1	x	x	В зависимости от этапа		-1150 Ω	Изоляция
						1	1	0	1	-1000 Ω	+1000 Ω	-1150 Ω	-800 Ω
Блокировка	←	Изоляция	Изоляция	Изоляция	+12,8 kΩ	1	1	1	1	-1000 Ω	+1000 Ω	-1150 Ω	Изоляция

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI AXBOROT TEXNOLOGIYALARI VA KOMMUNIKATSIYALARINI RIVOJLANTIRISH VAZIRLIGI

8.9 Оборудование должно быть оснащено системой аварийной сигнализации, которая должна иметь возможность контролировать и отображать следующие аварийные состояния:

- отсутствие сигнала на входе 2048 kbit/s - срочная сигнализация;
- сигнал AIS на входе 2048 kbit/s - предупредительная сигнализация;
- пропадание цикловой синхронизации - срочная сигнализация;
- пропадание сверхцикловой синхронизации - срочная сигнализация;
- повышенный коэффициент ошибок - предупредительная сигнализация;
- прием сигнала аварии с противоположной станции («извещение») - предупредительная сигнализация;
- превышение порога блокировки - предупредительная сигнализация;
- пропадание питающего напряжения - срочная сигнализация.

9 Требования к электромагнитной совместимости

9.1 Уровень напряженности поля радиопомех, создаваемый оборудованием SDH и PDH для класса А, Оборудованием СУС для класса Б, не должен превышать значений, установленных в O‘z DSt 1038.

9.1.1 Оборудование класса А – категория оборудования, предназначенная для использования во всех помещениях, кроме помещений, применяемых для бытовых целей и тех, к которым непосредственно подведены низковольтные распределительные электрические сети.

9.1.2 Оборудование класса Б – предназначено в основном для использования в помещениях для бытовых целей (в бытовой обстановке) и тех, к которым непосредственно подведены низковольтные распределительные электрические сети и включает:

- оборудование без фиксированного места использования, например, переносное оборудование с питанием от встроенных батарей;
- оконечное оборудование связи, питаемое от сети связи;
- персональные компьютеры и вспомогательное оборудование, подключаемое к ним.

9.1.3 Уровень напряженности поля радиопомех, создаваемый оборудованием SDH и PDH не должен превышать значений, приведенных в таблице 9.1.

9.1.4 Уровень напряженности поля радиопомех, создаваемый СУС не должен превышать значений, приведенных в таблице 9.2.

O`ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, SIFAT
NAZORAT...
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
...

Таблица 9.1 – Нормы напряженности поля радиопомех при измерительном расстоянии 10 m для класса А

Полоса частот, MHz	Напряженность поля dBμV/m, квазипиковое значение
от 30 до 230	40
от 230 до 1000	47
Примечание – На граничной частоте нормой является меньшее значение напряженности поля.	

9.1.5 Несимметричное напряжение радиопомех U_c, на сетевых зажимах оборудования SDH и PDH не должно превышать значений, приведенных в таблице 9.3.

Таблица 9.2 – Нормы напряженности поля радиопомех при измерительном расстоянии 10 m для класса Б

Полоса частот, MHz	Напряженность поля dBμV/m, квазипиковое значение
от 30 до 230	30
от 230 до 1000	37
Примечание – На граничной частоте нормой является меньшее значение напряженности поля.	

9.1.6 Несимметричное напряжение радиопомех U_c на сетевых зажимах СУС не должно превышать значений, приведенных в таблице 9.4.

Таблица 9.3 – Нормы напряжения индустриальных радиопомех на сетевых зажимах для класса А

Полоса частот, MHz	Напряжение радиопомех U_c, dBμV	
	Квазипиковое значение	Среднее значение
от 0,15 до 0.5	79	66
от 0,5 до 30 включ.	73	60
Примечание – На граничной частоте нормой является меньшее значение напряжения индустриальных радиопомех.		

Таблица 9.4 – Нормы напряжения индустриальных радиопомех на сетевых зажимах для класса Б

Полоса частот, MHz	Напряжение U_c, dBμV	
	Квазипиковое значение	Среднее значение
от 0,15 до 0.5	от 66 до 56	от 56 до 46
от 0,5 до 5	56	46
от 5 до 30	60	50

Примечания

1 На граничной частоте нормой является меньшее значение напряжения индустриальных радиопомех.

2 В полосе частот от 0,15 до 0,5 MHz допустимые значения напряжения индустриальных радиопомех вычисляют по формулам U_c = 66-19.1 lg f/0,15 для квазипиковых значений и U_c = 56-19,1 lg f/0,15 для средних значений, где f – частота измерений, MHz.

O'ZBEKISTON AGENTLIGI STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT NAZORATI VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISH DEPARTAMENTI

10 Требования, предъявляемые к конструкции

10.1 Оборудование должно размещаться на стойках высотой не более 2600 mm и глубиной без выступающих частей не более 280 mm. С учетом выступающих частей, глубина не должна превышать 300 mm. Ширина стоек должна быть не более 600 mm.

10.2 Оборудование, размещаемое на стойках, должно выполняться в виде отдельных функциональных блоков.

10.3 Комплектация оборудования на стойках должна обеспечивать независимое функционирование оборудования систем передачи, размещенных на одной стойке.

10.4 Конструкция стоек оборудования должна предоставлять возможность последующей доукомплектации теми же типами оборудования.

10.5 Места на стойках, где отсутствует оборудование, должны быть закрыты заглушками. Для обеспечения сохранности монтажа на задней стойке должна предусматриваться съемная крышка.

10.6 Конструкция стоек должна обеспечивать обслуживание и ремонт оборудования без доступа к задней и боковой стенкам.

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

10.8 В случае размещения на стойке одновременно основного и вспомогательного оборудования, ремонт или замена блоков вспомогательного оборудования не должна изменять работоспособность основного.

10.9 Однотипные блоки оборудования должны быть взаимозаменяемы.

10.10 Ввод цепей первичного источника электропитания на комплекты оборудования, относящиеся к одной системе, должен быть отдельным. Ввод цепей питания устройств сигнализации может быть общим для всех комплектов аппаратуры, размещенных на стойке.

10.11 Все комплекты основного и вспомогательного оборудования должны иметь надежное механическое крепление к стойке и надежное электрическое соединение конструкций.

10.12 В верхней части стоек должен быть предусмотрен отдельный болт заземления.

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

10.14 В конструкции комплектов и блоков должна предусматриваться простая замена печатных плат после снятия лицевых панелей.

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

11 Требования к параметрам электропитания

11.1 Электропитание оборудования SDH и PDH должно осуществляться от источника постоянного тока с заземленным положительным по-

O'ZBEKISTON STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
TORIY ETISH BOSHQARMASI

люсом номинальным напряжением 48 V или 60 V с допустимыми пределами изменения напряжения электропитания ± 20 % от номинального значения.

11.2 Электропитание Оборудования СУС должно осуществляться от источника переменного тока напряжением 220 V с допустимыми пределами изменения напряжения электропитания ± 10 % от номинального значения.

12 Требования безопасности

12.1 Электрическая изоляция цепей питания Оборудования относительно корпуса и цепей, электрически не связанных между собой, должна выдерживать испытательное напряжение переменного тока (действующее значение) частотой 50 Hz в течение 1 минуты:

– в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150 - в соответствии с таблицей 12.1;

– в условиях воздействия верхнего значения относительной влажности 0,6 $U_{исп}$;

– при пониженном атмосферном давлении ниже 53600 Pa (400 mm Hg) - 1,5 $U_{исп}$, где $U_{исп}$ – испытательное напряжение, V.

Таблица 12.1

Номинальное напряжение по изоляции, V	Испытательное напряжение (Uисп) (действующее значение), V
до 24	500
от 4 до 60	1000
от 60 до 200	1500
от 200 до 500	1800

Примечания

1 За номинальное напряжение по изоляции принимают наибольшее из номинальных напряжений (действующее значение), воздействующее на изоляцию в проверяемой цепи.

2 При проверке прочности изоляции вспомогательные цепи, содержащие полупроводниковые приборы и микросхемы, должны быть отсоединены от испытуемых электрических цепей и испытаны относительно корпуса испытательным напряжением, значение которого составляет $3U_{раб}$, но не менее 380 V ($U_{раб}$ - действующее значение напряжения проверяемой цепи). При этом выводы этих цепей должны быть зашунтированы.

3 При проверке прочности изоляции допускается отключать отдельные составные части Оборудования (двигатели, вентиляторы, измерительные приборы и т. д.), испытательное напряжение которых ниже напряжения, установленного для Оборудования.

Для Оборудования, эксплуатируемого на высоте свыше 1000 m над уровнем моря, значение испытательного напряжения должно быть вычислено умножением испытательного напряжения, указанного в таблице 12.1, на коэффициент (*K*), вычисляемый по формуле:

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

$$K = \frac{1}{1{,}1 - 0{,}0001H}, \qquad (1)$$

где: H – высота над уровнем моря, m.

12.2 Сопротивление изоляции электрических цепей Оборудования или шкафов относительно корпуса и цепей, электрически не связанных между собой, должно быть не менее:

– 5 MΩ - в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150;

– 0,5 MΩ - в условиях воздействия предельного значения температуры окружающей среды после установления в Оборудовании теплового равновесия;

– 0,5 MΩ - в условиях воздействия предельного значения относительной влажности.

12.3 При установке Оборудования в рабочей зоне, если это указано в стандартах и других нормативных документах на Оборудование конкретных серий и типов, температура нагрева поверхности внешней оболочки не должна превышать 45 °C. В случае, если температура нагрева превышает 45 °C, необходимо предусмотреть ограждение Оборудования, о чем указывают в эксплуатационной документации.

12.4 В Оборудовании должно быть обеспечено электрическое соединение всех доступных прикосновению металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением, с элементами заземления.

Значение сопротивления между заземляющим болтом (винтом, шпилькой) и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью Оборудования, которая может оказаться под напряжением, не должно превышать 0,1 Ω.

12.5 Элементы конструкции Оборудования не должны иметь острых углов, кромок, заусенцев и поверхностей с неровностями, представляющих опасность травмирования работающих, если их наличие не определяется функциональным назначением этих элементов. В последнем случае должны быть предусмотрены меры защиты обслуживающего персонала.

12.6 В оборудовании СУС должен присутствовать предупредительный знак об ударе электрическим током и в оборудовании SDH и PDH «Лазерное излучение», если имеется оптический излучатель.

12.7 Предельно допустимый уровень напряженности электромагнитного поля на рабочем месте оператора в диапазоне частот от 30 до 300 MHz не должен превышать 80 V/m.

12.8 Вероятность возникновения пожара от Оборудования не должна превышать значения 10^{-6} в год согласно ГОСТ 12.1.004.

12.9 Корпус Оборудования должен выполняться из материала, выполняющего функции электромагнитного экрана.

12.10 Уровень создаваемых Оборудованием акустических шумов не должен превышать значений, приведенных в ГОСТ 12.1.003.

O‘ZBEKISTON MILLIY STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH AGENTLIGI

13 Требования по устойчивости к климатическим и механическим факторам

13.1 Климатическое исполнение Оборудования должно соответствовать категориям УХЛ4.1 и УХЛ4.2 по ГОСТ 15150.

13.2 Требования по устойчивости к климатическим факторам должны соответствовать O‘z DSt 1050.

13.3 Требования по устойчивости к механическим факторам должна соответствовать O‘z DSt 1050.

14 Требования к надежности

14.1 Общие требования и номенклатура показателей надежности Оборудования должны соответствовать ГОСТ 20.39.312:

- наработка на отказ или вероятность безотказной работы;
- ресурс;
- срок службы;
- среднее время восстановления.

Значения показателей надежности должны указываться в стандартах на Оборудование конкретных серий и типов.

14.2 Вероятность безотказной работы Оборудования должна быть не менее 0,9. Время, за которое обеспечивается заданная вероятность безотказной работы, должно устанавливаться в стандартах и нормативных документах на Оборудование конкретных серий и типов.

14.3 Ресурс Оборудования должен быть не менее 40000 h.

14.4 Срок службы Оборудования должен быть не менее 20 лет.

14.5 Среднее время восстановления Оборудования должно быть не более 0.5 h.

14.6 За критерий отказа Оборудования принимают несоответствие значениям, установленным в настоящем стандарте и нормативных документах на Оборудование конкретных серий и типов, хотя бы одной из величин:

- отклонения выходного напряжения системы электропитания;
- отклонения частоты выходного сигнала интерфейсов;
- увеличение джиттера выходного сигнала интерфейсов;
- отклонение устойчивости к джиттеру входного сигнала и т.д.

14.7 За критерий предельного состояния Оборудования принимается несоответствие сопротивления изоляции нормам, установленным в настоящем стандарте и нормативных документах, при котором восстановление сопротивления изоляции невозможно или нецелесообразно.

15 Требования к комплектности

15.1 Оборудование должно комплектоваться:

- технической документацией;

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

- программным обеспечением Оборудования;
- программным обеспечением для системы обеспечения поддержки эксплуатации, управления, обслуживания и загрузки исходных данных.

15.2 Документация должна быть достаточной для изучения принципов работы составных частей и в целом комплекса аппаратуры, их настройки и обслуживания. В состав комплекта документации должны быть включены:

- техническое описание, включая описание программного обеспечения;
- руководство по монтажу, включая руководство по инсталляции программного обеспечения;
- руководство по эксплуатации.

Комплектование Оборудования функциональными узлами, запасными частями, блоками и дополнительными принадлежностями определяется при заказе.

16 Маркировка и упаковка

16.1 Маркировка Оборудования должна оставаться отчетливой и прочной в течение всего периода эксплуатации, а также после транспортирования и хранения под влиянием предельных значений климатических и механических условий, определенных в ГОСТ 14192. Маркировка наносится шелкографическим или иным способом.

16.2 Маркировка Оборудования включает в себя следующие пункты:

- наименование типа и модели изделия;
- наименование страны изготовителя;
- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- номинальное рабочее напряжение;
- массу нетто в kg;
- обозначение стандарта на Оборудование конкретного типа;
- Национальный знак соответствия по O‘z DSt 1.19 (для сертифицированной продукции);
- дата изготовления (месяц, год) или кодовое обозначение;
- знак безопасности в соответствии с ГОСТ 12.4.026;
- серийный номер.

16.3 Маркировка тары должна иметь следующие надписи и обозначения:

- наименование типа и модели изделия;
- наименование страны изготовителя;
- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- номинальное рабочее напряжение;
- массу нетто в kg;
- массу брутто в kg;
- обозначение стандарта на Оборудование конкретного типа;

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
STANDARTLASHTIRISH, METROLOGIYA
VA SERTIFIKATLASHTIRISH
AGENTLIGI
TEXNIKAVIY TARTIBGA SOLISH
QO‘MITASI

- Национальный знак соответствия по O‘z DSt 1.19 (для сертифицированной продукции);
- дата изготовления (месяц, год) или кодовое обозначение;
- знак безопасности в соответствии с ГОСТ 12.4.026;
- серийный номер;
- «Хрупкое осторожно»;
- «Беречь от влаги»;
- «Верх».

16.4 Упаковка Оборудования должна соответствовать требованиям ГОСТ 23216, настоящего стандарта и нормативных документов на Оборудование конкретного типа.

16.5 В качестве транспортной тары Оборудования должны применяться стоечные поддоны (многооборотная тара), изготовленные по нормативно-техническим документам, утвержденным в установленном порядке. Оборудование должно устанавливаться в любом положении.

Конкретный тип ящика устанавливают в стандарте или технических условиях на Оборудование конкретного типа.

Допускается применение другой тары, обеспечивающей сохранность Оборудования при транспортировании.

16.6 Упаковка документации должна соответствовать требованиям ГОСТ 23216.

В транспортную тару должны быть вложены эксплуатационная и товаросопроводительная документация, завернутые в двухслойную упаковочную бумагу или в герметичный пакет из полиэтиленовой пленки толщиной не менее 0,1 mm.

16.7 Транспортная маркировка груза должна быть выполнена в соответствии с ГОСТ 14192 нанесением манипуляционных знаков: «Хрупкое осторожно», «Верх», «Беречь от влаги», «Крюками не брать».

Дополнительные манипуляционные знаки и предупредительные надписи устанавливают в нормативных документах на Оборудование конкретного типа.

17 Методы испытаний

17.1 Общие требования

17.1.1 Все испытания должны проводиться в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150.

- температура окружающего воздуха (25 ± 10) °C;
- относительная влажность воздуха от 45 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 kPa, (от 630 до 800 mm Hg).

Если нет возможности обеспечить нормальные климатические условия испытаний, то допускается проводить испытания в отапливаемых производственных помещениях.

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BO‘LIMI

Перед началом испытаний Оборудование должно быть выдержано в нормальных климатических условиях не менее 4 h.

17.1.2 Все средства измерений и испытательное оборудование, применяемые при испытаниях, должны быть поверены, аттестованы и внесены в государственный реестр средств измерений Узбекистана.

17.1.3 Средства измерений, используемые при проведении испытаний, должны иметь класс точности не ниже значений, установленных в стандартах на Оборудование конкретных серий и типов.

17.1.4 При проведении электрических испытаний Оборудования необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019.

17.2 Проверка на соответствие требованиям безопасности

17.2.1 Испытание электрической прочности изоляции

Испытания проводят согласно O’z DSt 1050.

При испытании электрической прочности изоляции Оборудования должны выполняться:

– правила техники безопасности;

– входные (выходные) выводы, а также анодные, катодные и выводы управляемых полупроводниковых приборов должны быть соединены между собой (зашунтированы);

– коммутационная аппаратура силовых цепей должна быть включена или зашунтирована.

Если испытательное напряжение отдельных составных частей ниже значения напряжения, установленного для Оборудования, то такие составные части должны быть отключены на время испытаний.

Испытание проводят на испытательной установке переменного напряжения частотой 50 или 100 Hz с мощностью на выходе высокого напряжения не менее 0,5 kV·A.

Если испытание переменным напряжением не может быть проведено из-за устройств, которые снижают уровень радиопомех и не могут быть отсоединены, то необходимо провести испытание постоянным напряжением, равным действующему значению испытательного.

Испытательное напряжение должно повышаться до заданных значений за время не более 10 с плавно или ступенями максимально по 5 % полных значений, начиная со значения не более 50 %.

Оборудование необходимо выдержать под полным испытательным напряжением в течение 1 мин, после чего напряжение плавно или ступенями понижают до $^1/_3$ испытательного и отключают.

Если Оборудование смонтировано в одном корпусе и имеет силовой трансформатор, то испытательное напряжение должно быть приложено между:

– соединенными между собой выводами на выходе и корпусом, при этом выводы на входе должны быть соединены между собой и корпусом.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, BAYLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BO‘LIMI

– соединенными между собой выводами на входе и корпусом, при этом выводы на выходе должны быть соединены между собой и корпусом.

Все вспомогательные цепи, содержащие полупроводниковые приборы и микросхемы, должны быть отсоединены и при необходимости подвергнуты испытаниям отдельно.

Если Оборудование смонтировано в одном корпусе и не имеет силового трансформатора, то испытательное напряжение должно быть приложено между соединенными между собой выводами входа и выхода и корпусом. Если один из выводов по схеме соединен с корпусом, то эта цепь на время испытания должна быть разъединена. Все вспомогательные цепи, содержащие полупроводниковые приборы и микросхемы, должны быть отсоединены.

Если Оборудование смонтировано в нескольких самостоятельных частях, то электрическая изоляция каждой составной части должна быть проверена на электрическую прочность отдельно.

В стандартах и нормативных документах на Оборудование конкретных серий и типов должны указываться выводы, к которым необходимо приложить испытательное напряжение и значение этого напряжения, а также вспомогательные цепи, которые должны быть отсоединены или дана ссылка на программу и методику испытаний.

Если испытание электрической прочности изоляции при испытаниях на теплоустойчивость и влагоустойчивость в камерах тепла и влаги невозможно, то допускается проведение испытания не позднее 3 минут после изъятия Оборудования из камер.

Допускается увеличение этого времени, если это предусмотрено в стандартах и нормативных документах на Оборудование конкретных серий и типов.

Оборудование считают выдержавшими испытание, если не произошел пробой изоляции, перекрытия по поверхности, а прочность изоляции соответствует значениям, указанным в 12.1 настоящего стандарта.

17.2.2 Измерение сопротивления изоляции

Измерения проводят согласно O‘z DSt 1050.

При измерении сопротивления изоляции Оборудования должны выполняться следующие положения:

– входные (выходные) выводы, а также анодные, катодные и выводы управления силовых полупроводниковых приборов должны быть соединены между собой (зашунтированы);

– коммутационная аппаратура всех цепей должна быть включена или зашунтирована;

– измерение сопротивления изоляции следует проводить постоянным током, приборами с погрешностью во всем диапазоне измерения, не превышающей ± 20 %;

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

– напряжение измерительного прибора при измерении сопротивления изоляции следует выбирать в зависимости от номинального (амплитудного) напряжения цепи по таблице 17.1;

– электрические цепи, содержащие полупроводниковые приборы и микросхемы, необходимо отключить;

– измерение сопротивления изоляции Оборудования, состоящего из нескольких шкафов, проводят по каждому шкафу отдельно.

Таблица 17.1

Номинальное напряжение цепи,V	Напряжение измерительного прибора, V
до 100 от 100 до 500	100 от 250 до 500

Сопротивление изоляции измеряют между:

– электрически не соединенными между собой цепями;

– электрическими цепями и корпусом.

В стандартах и нормативных документах на Оборудование конкретных серий и типов должны указываться выводы, между которыми должны быть измерены сопротивление и напряжение постоянного тока, при котором проводят это измерение, или дана ссылка в нормативных документах на программу и методику испытаний. Если один из выводов или элементов схемы соединен с корпусом, то эта цепь на время испытаний должна быть разъединена.

Отсчет показаний, определяющих сопротивление изоляции, проводят по истечение 1 минуты после подачи напряжения от измерительной схемы или меньшего времени, за которое показание прибора устанавливается.

Если измерение сопротивления изоляции при испытаниях на теплоустойчивость и влагоустойчивость в камерах тепла и влаги невозможно, то допускается производить измерение не позднее 3 мин после извлечения из камеры. Допускается увеличение этого времени, если это предусмотрено в стандартах и нормативных документах на Оборудование конкретных серий и типов.

Оборудование считают выдержавшим испытание, если измеренное сопротивление изоляции соответствует значениям, установленным в 12.2 настоящего стандарта.

17.2.3 Измерение сопротивления заземления

Измерения проводят согласно O‘z DSt 1050.

Измерение сопротивления заземления металлических частей Оборудования, доступных прикосновению, которые могут оказаться под напряжением, проводят для определения значения сопротивления между заземляющим болтом и наружными металлическими нетоковедущими частями Оборудования, доступными прикосновению, которые могут оказаться под напряжением. Измерение проводят с помощью моста постоянного тока.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATI VA METROLOGIYA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI

При измерении сопротивления должен быть обеспечен электрический контакт с наружными металлическими частями.

Оборудование считают выдержавшими испытание, если измеренное сопротивление не превышает 0,1 Ω.

17.2.4 Испытание на нагрев

Испытания проводят согласно O‘z DSt 1050.

Испытание на нагрев проводят для определения температуры нагрева элементов и окружающей среды внутри Оборудования при верхнем значении температуры окружающей среды после установления теплового равновесия.

Для измерения температуры должны быть заложены температурные датчики в магнитопроводы на поверхность обмоток трансформаторов, на элементы силовых схем, на силовые полупроводниковые приборы, на точки контроля температуры, на оболочку и в окружающею среду внутри Оборудования.

Места установки температурных датчиков в силовые полупроводниковые приборы устанавливают в конструкторской документации на Оборудование конкретных серий и типов.

Места установки датчиков в магнитопроводы, на поверхность обмоток трансформаторов, а также на точки контроля температуры оболочки и окружающей среды внутри и снаружи Оборудования устанавливают в конструкторской документации на Оборудование конкретных серий и типов.

Испытание проводят следующим образом:

– оборудование помещают в камеру тепла и включают по схеме, приведенной в стандартах на Оборудование конкретных серий и типов;

– через каждые 30 минут работы измеряют температуру контрольных элементов до достижения теплового равновесия.

Достижением теплового равновесия считают изменение температуры не более чем на 1 °С для всех контролируемых элементов после трех измерений подряд.

Измерения допускается производить при других климатических условиях с последующим приведением температуры нагрева к верхнему значению температуры окружающей среды, если это предусмотрено в стандартах на Оборудование конкретных серий и типов.

Оборудование считают выдержавшим испытание, если температура нагрева соответствует значениям, указанным в стандартах на Оборудование конкретных серий и типов.

17.2.5 Предельно допустимый уровень напряженности электромагнитного поля на рабочем месте

Предельно допустимый уровень напряженности электромагнитного поля на рабочем месте измеряют согласно ГОСТ 12.1.006.

17.2.6 Измерение уровня акустических шумов и устойчивости к внешним воздействующим факторам

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, PATENT
NAZORATI VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
JORIY ETILGAN RUXSATNOMASI

Измерение уровня создаваемого Оборудованием акустических шумов, а также проверка устойчивости к климатическим и механическим факторам проводятся согласно O‘z DSt 1050.

17.2.7 Проверка требований раздела 8 проводится по O‘z DSt 1038.

17.3 Проверка параметров и характеристик оборудования SDH

17.3.1 Измерение уровня средней мощности излучения оптического передатчика (Average power output)

Метод основан на использовании измерителя оптической мощности, работающего на поглощение мощности.

Измерения проводят согласно ГОСТ 28871 с помощью измерителя оптической мощности и анализатора потоков SDH/PDH по схеме, приведенной на рисунке 17.1 и в соответствии с таблицами 5.3 - 5.9 на выходе передающих устройств.

На выходе анализатора установить сигнал PRBS и подать его на вход Оборудования. По показаниям измерителя оптической мощности измеряют уровень оптической мощности сигнала i измерения Pi для значения сигналов PRBS на выходе Оборудования.

Уровень оптической мощности (P) вычисляют по формуле:

$$P = Pcp \pm \Delta P\alpha, \qquad (2)$$

$$Pcp = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} Pi,$$

$$\Delta P = \sqrt{\frac{1}{n\,(n-1)} \sum_{i=1}^{n} (Pcp - Pi)^2},$$

где: Pcp – средняя оптическая мощность при пяти и более измерениях с интервалом 3 минуты;

ΔP- погрешность измерения уровня средней оптической мощности;

α – коэффициент, учитывающий наличие погрешности измерения при проведении n измерений. При n = 5, α = 2,77;

Pi – оптическая мощность i-ого измерения.

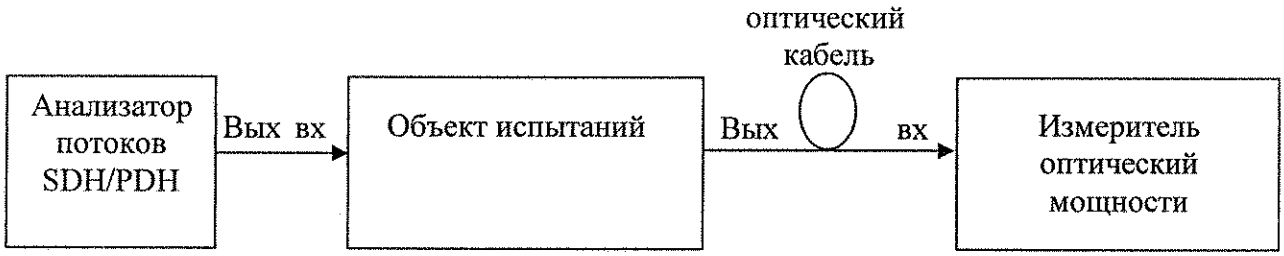


Рисунок 17.1 - Схема измерения оптической мощности передатчика

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI STANDARTLASHTIRISH, METROLOGIYA VA SERTIFIKATLASHTIRISH AGENTLIGI AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISH BASHQARMASI

Объект испытаний считается выдержавшим испытания, если измеренное значение уровня средней мощности излучения оптического передатчика находится в пределах, указанных в таблицах.

17.3.2 Измерение центральной длины волны излучения оптического передатчика (Operating wavelength)

Измерение центральной длины волны излучения оптического передатчика, проводится согласно ГОСТ 28871 с помощью оптического анализатора спектра и анализатора потоков SDH/PDH на соответствие таблицам 5.3 - 5.9. Схема измерения показана на рисунке 17.2.

С анализатора потоков SDH/PDH подать сигнал PRBS на любой из электрических входов Объекта испытаний и при помощи оптического анализатора спектра провести измерение.

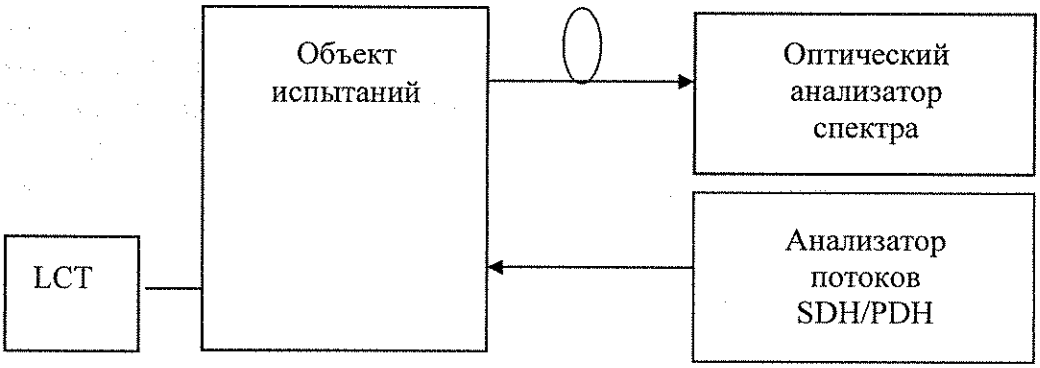


Рисунок 17.2 - Схема измерения центральной длины волны и ширины спектра излучения

Объект испытаний считается выдержавшим испытания, если измеренное значение центральной длины волны излучения оптического передатчика находится в пределах, указанных в таблицах 5.3 - 5.9.

17.3.3 Измерение ширины спектра излучения оптического передатчика (Spectral width)

Измерение ширины спектра излучения оптического передатчика выполняется также как в 17.3.2 на соответствие требованиям, приведенным в таблицах 5.3 - 5.9.

17.3.4 Измерение чувствительности оптического приемника (Sensitivity)

Измерение чувствительности оптического приемника и динамического диапазона уровня приема осуществляется согласно ГОСТ 28871 на соответствие таблицам 5.3 - 5.9.

Измерения проводят с помощью измерителя оптической мощности, анализатора потоков SDH/PDH и оптического аттенюатора по схеме рисунка 17.3.

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Метод основан на измерении минимального оптического сигнала на входе Объекта испытаний, при заданном значении коэффициента ошибок $К_{ош}$.

Установки в анализаторе потоков SDH/PDH такие же как, в предыдущем пункте.

Плавно меняя, затухание оптического аттенюатора в сторону увеличения определяют минимальный уровень приема, при котором Объект испытаний работает безошибочно ($К_{ош} \leq 10E - 10$).

Определив минимальную мощность на входе приемника, при котором объект испытаний работает безошибочно измеряют с помощью измерителя оптической мощности уровень сигнала на соответствие таблицам 5.3 - 5.9, соответственно для различных скоростей передачи. Минимальный уровень является чувствительностью приемника.

Объект испытаний считается выдержавшим испытания, если измеренные значения максимального и минимального уровней приема будут соответствовать таблицам 5.3 - 5.9.

17.3.5 Измерение максимально допустимого уровня сигнала на входе (Overload)

Измерение максимально допустимого уровня сигнала на входе осуществляется на соответствие таблицам 5.3 - 5.9.

Измерения проводят также как в 17.3.4.

Метод основан на измерении максимально допустимого оптического сигнала на входе Объекта испытаний, при заданном значении коэффициента ошибок $К_{ош}$.

Установки в анализаторе потоков SDH/PDH такие же, как в предыдущем пункте.

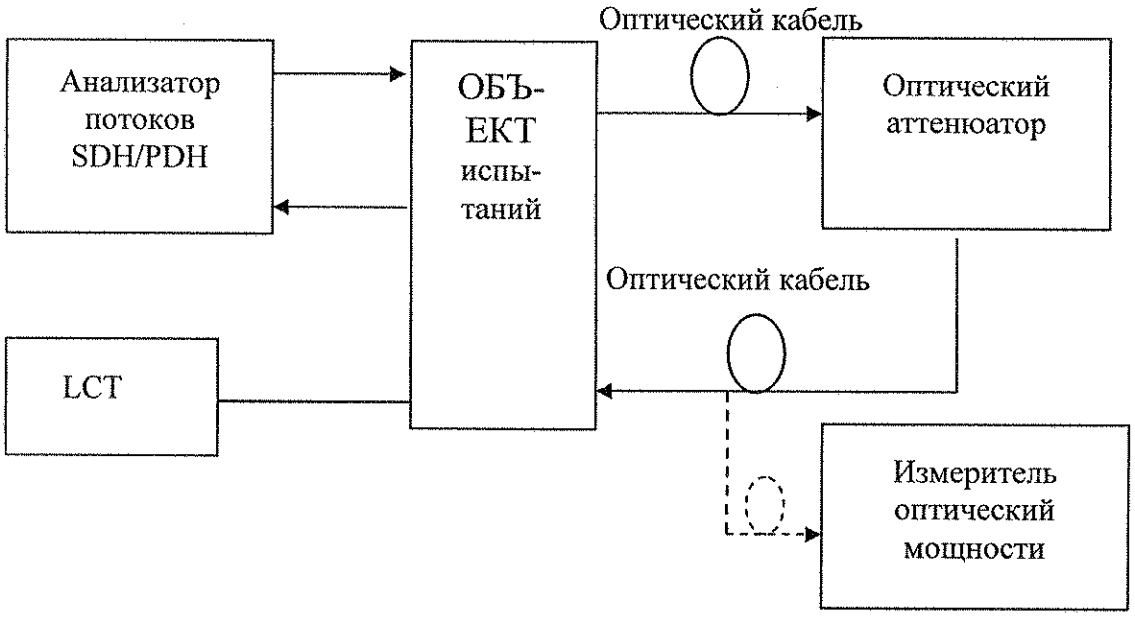


Рисунок 17.3 - Схема измерения чувствительности оптического приемника и динамического диапазона

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BO'LIMI

Плавно меняя затухание оптического аттенюатора в сторону минимального затухания, определяют максимальный уровень приема, при котором Объект испытаний работает безошибочно ($К_{ош} \leq 10E - 10$).

Объект испытаний считается выдержавшим испытания, если измеренные значения максимального уровня приема будут соответствовать таблицам 5.3 - 5.9, соответственно для различных скоростей передачи.

17.3.6 Измерение джиттера выходного сигнала (Output jitter)

Измерение проводят согласно O‘z DSt 1165.

Измерение проводят с помощью анализатора потоков SDH/PDH в соответствии с рисунками 17.4 и 17.5, таблицей 5.11.

Метод основан на измерении джиттера выходного сигнала в режиме отсутствия сигнала на входном порту объекта испытаний.

Установить режим измерения Output jitter для соответствующей скорости передачи в анализаторе потоков SDH/PDH, нажать кнопку старт в анализаторе и провести измерение.

Установка полосовых фильтров для $B_1 = f_1$ и f_4 и $B_2 = f_3$ и f_4 производится в анализаторе потоков SDH/PDH.

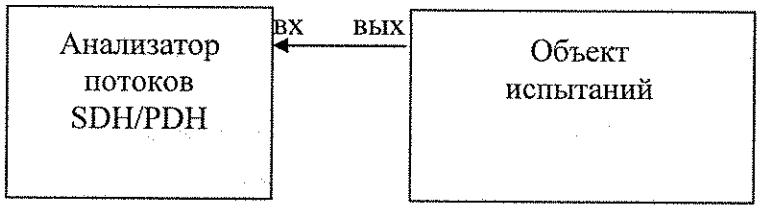


Рисунок 17.4 - Схема измерения джиттера выходного сигнала

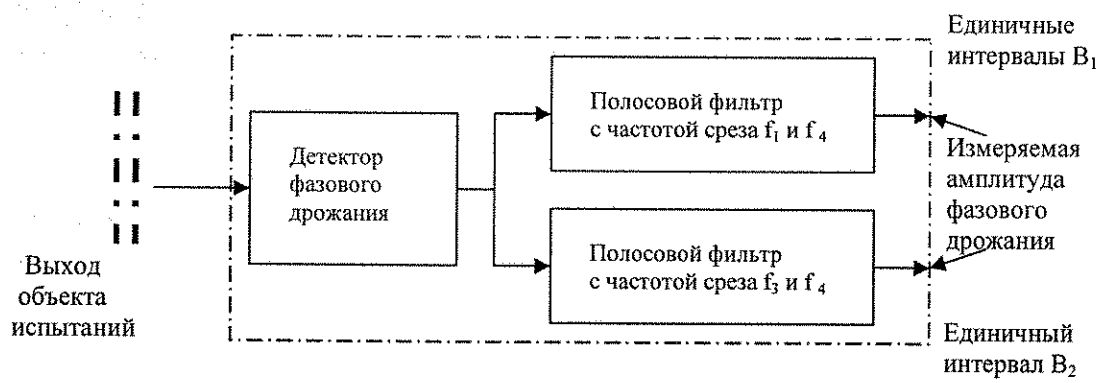


Рисунок 17.5 - Схема включения фильтра для измерения выходного фазового дрожания на выходе объекта испытаний которая находится внутри анализатора

Объект испытаний считается выдержавшим испытания, если измеренные значения выходного фазового дрожания будут соответствовать таблице 5.11.

17.3.7 Измерение устойчивости к максимально допустимому значению джиттера входного сигнала (Jitter tolerance).

Измерение проводят согласно O‘z DSt 1165

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, BAYLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Измерение проводят с помощью анализатора потоков SDH/PDH в соответствии с рисунком 17.6 и таблицей 5.10.

Метод основан на измерении устойчивости к максимально допустимому значению джиттера на входном порту объекта испытаний.

Установить в анализаторе потоков SDH/PDH режим измерения Jitter tolerance для соответствующей скорости передачи и шлейф на объекте испытаний с помощью LCT, нажать кнопку старт в анализаторе и произвести измерение. Если нет возможности установки шлейфа с помощью LCT на объекте испытаний, то при помощи соединительного кабеля нужно соединить на одном из оптических или электрических интерфейсов выход со входом и нажать кнопку старт в анализаторе и провести измерение.

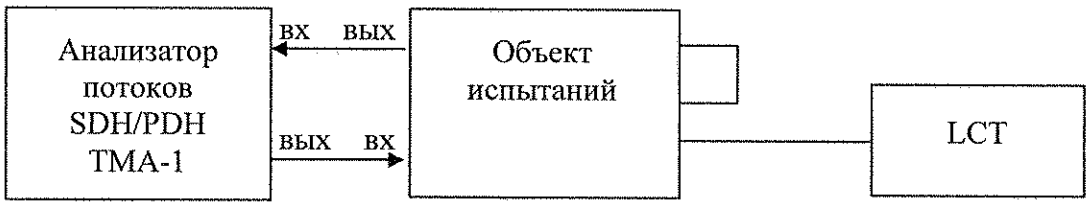


Рисунок 17.6 - Схема измерения устойчивости к максимально допустимому значению джиттера входного сигнала

Объект испытаний считается выдержавшим испытания, если измеренные значения фазового дрожания будут соответствовать таблице 5.10 и рисунку 5.3.

17.3.8 Измерение формы импульса выходного сигнала (Pulse shape)

Измерение проводят согласно O‘z DSt 1165.

Измерение формы импульса на выходе интерфейса проводится с помощью осциллографа на соответствие шаблону, приведенному в приложении А.1 и А.2.

17.3.9 Проверка BER входного порта

Измерение проводят согласно O‘z DSt 1165.

Измерение проводят с помощью анализатора потоков SDH/PDH и искусственной линии с частотной характеристикой по закону $\sqrt{f}$, затуханием на частоте 78 MHz в пределах от 0 до 12.7 dB для электрического интерфейса 155 Mbit/s в соответствии с рисунком 17.7.

Метод основан на измерении частотной характеристики и определении безошибочной работы объекта испытаний.

Установить режим измерения BER сигнала в анализаторе потоков SDH/PDH и шлейф на объекте испытаний с помощью LCT, нажать кнопку старт в анализаторе и произвести измерение. Если нет возможности установки шлейфа с помощью LCT на объекте испытаний, то при помощи соединительного кабеля нужно соединить на одном из оптических или электрических интерфейсов выход со входом и нажать кнопку старт в анализаторе и провести измерение. Измерение проводится в течение 24 часов.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, BANDLAT
KAZUKAT VA SERTIFIKATLASHTIRISH
AKBOROT TEXNOLOGIYALARINI

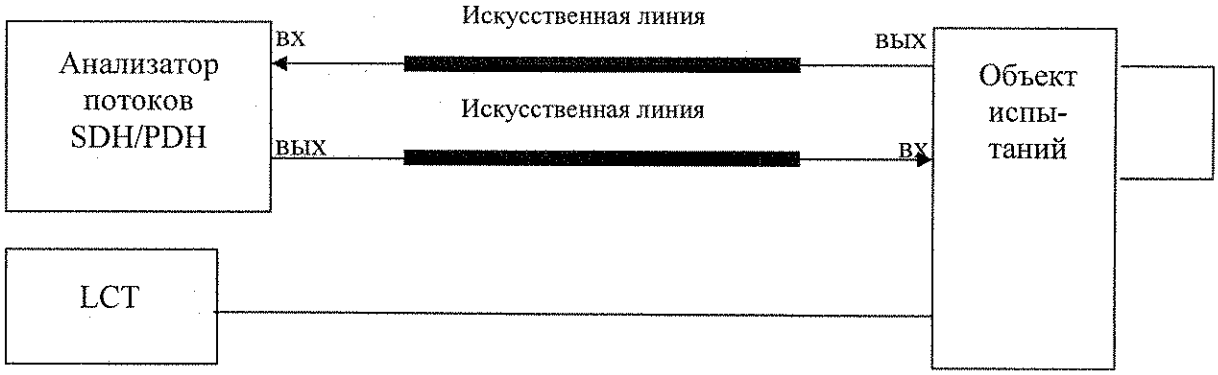


Рисунок 17.7 - Схема измерения безошибочной работы оборудования при заданном затухании соединительного кабеля входного порта

Объект испытаний считается выдержавшим испытания, если анализатор потоков SDH/PDH не зафиксировал ошибок.

17.3.10 Измерение Bit Rate выходного сигнала

Измерения проводят с помощью измерительного комплекса в соответствии с рисунком 17.8.

Измеряется отклонение скорости передачи выходного сигнала Объекта испытаний, от номинального значения.

Метод основан на измерении выделенной тактовой частоты из подаваемого на вход сетевого анализатора выходного сигнала от Объекта испытаний.

Установить режим Monitoring или измерение Bit Rate соответствующей скорости передачи и шлейф на объекте испытаний с помощью LCT, нажать кнопку старт в сетевом анализаторе и произвести измерение.

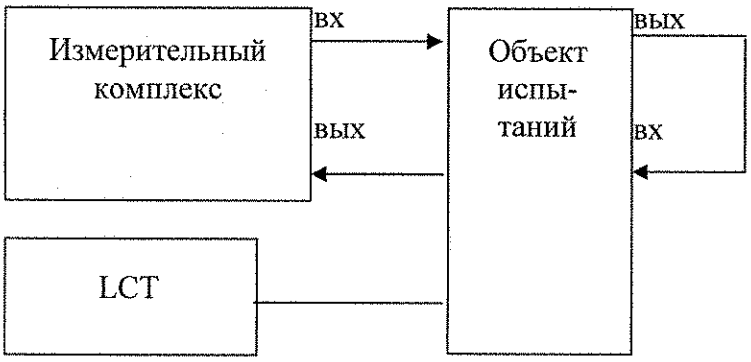


Рисунок 17.8 - Схема измерения скорости передачи выходного сигнала

Объект испытаний считается выдержавшим испытания, если скорость передачи выходного сигнала находится в допустимых пределах скорости передачи.

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

17.3.11 Измерение затухания отражения входного порта (Return loss)

Измерение проводят согласно O‘z DSt 1165.

Измерения проводят с помощью измерительного комплекса и измерительного моста в соответствии рисунком 17.9.

Метод основан на измерении отраженного сигнала от входного порта Объекта испытаний.

Установить в измерительном комплексе режим измерения Return loss для соответствующей скорости передачи, на объекте испытаний никаких установок не производить, нажать кнопку старт в сетевом анализаторе и провести измерение.

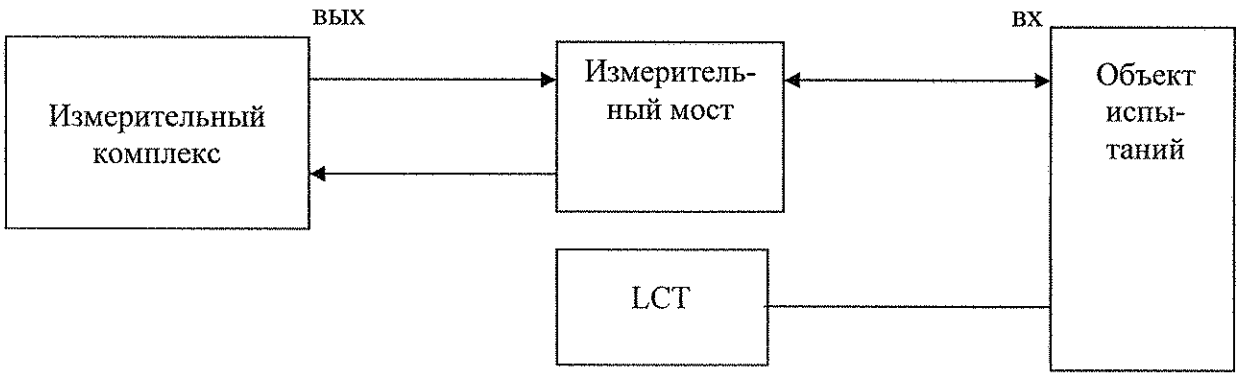


Рисунок 17.9 - Схема измерения затухания отражения входного порта

Объект испытаний считается выдержавшим испытания, если измеренное анализатором значение затухания отраженного сигнала не менее 15 dB в диапазоне частот от 8 до 240 MHz.

17.3.12 Измерение входного и выходного сопротивления Объекта испытаний

Измерение проводят согласно O‘z DSt 1165.

17.3.12.1 Измерение входного сопротивления проводят с помощью генератора сигналов, измерительного комплекса в режиме измерения переменного напряжения и схемы измерения в соответствии рисунком 17.10. Значение сопротивления R1 устанавливается равным ожидаемому значению входного сопротивления 75 Ω ± 3 %. Значение напряжения U1 и U2 определяется по показаниям измерительного комплекса.

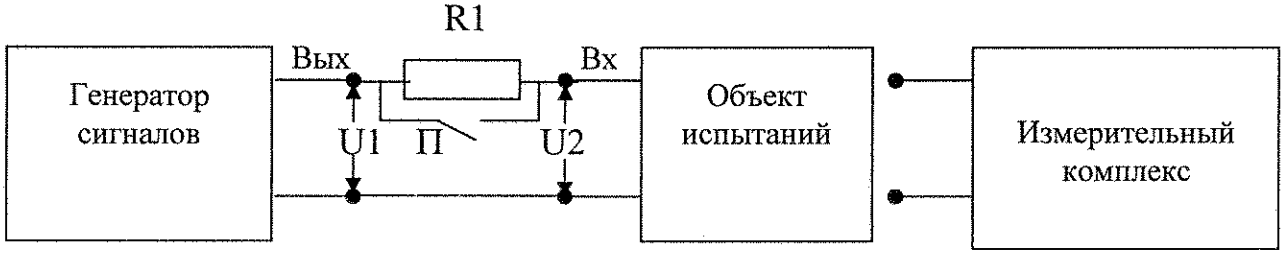


Рисунок 17.10 - Схема измерения входного сопротивления

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
NAZORAT VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
IONIY ETISH AGENTLIGI

Вначале измеряется напряжение U1, которое должно быть порядка от 1 до 3 V при замкнутом ключе П, и записывается значение U1'. Затем ключ размыкается, напряжение генератора повышается до получения U2 = U1' и записывается значение U1" при разомкнутом ключе.

Входное сопротивление на данной частоте вычисляют по формуле:

$$|Zвх| = \frac{R1 \cdot U1'}{U1'' - U1'} \qquad (3)$$

Измерения входного сопротивления проводятся на частотах: 60, 100 kHz, 2 и 3 MHz.

Измеренные значения входного сопротивления должны находиться в пределах 10 % от номинального значения 75 Ω.

17.3.12.2 Измерение выходного сопротивления проводят с помощью осциллографа и схемы измерения в соответствии с рисунком 17.11.

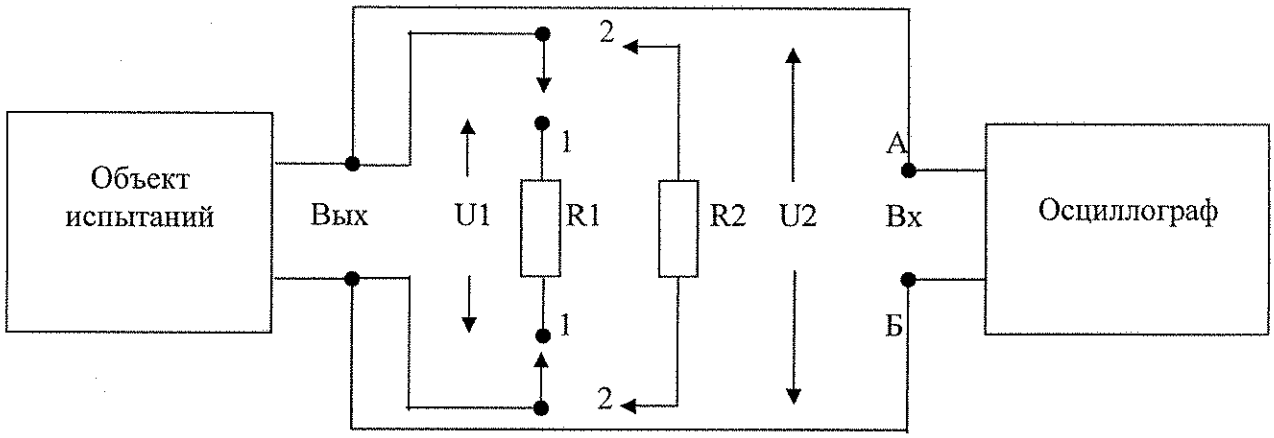


Рисунок 17.11 - Схема измерения выходного сопротивления

Выходное сопротивление объекта испытаний измеряется при разных значениях нагрузки (R1 = $R_н$ и R2 = $R_н$/2) и определяется по формуле

$$|Zвых| = \frac{Rн \cdot (U1 - U2)}{2 \cdot U2 - U1}, \qquad (4)$$

где: U1 – амплитуда или напряжение первой гармоники выходного сигнала при подключении номинальной нагрузки R1 = $R_н$ = 75 Ω ± 3 %.;

U2 – амплитуда или напряжение первой гармоники выходного сигнала при подключении номинальной нагрузки R2 = $R_н$/2 = 37.5 Ω ± 3 %.

Примечание – Допускается измерять выходное сопротивление методом включенной и отключенной нагрузки. При этом

$$|Z_{вых}| = (U1/U2 - 1) \qquad (5)$$

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Измерение амплитуды выходного сигнала следует проводить прибором с высокоомным входом. Для этой цели можно использовать осциллограф, включенный по схеме на рисунке 17.11.

17.4 Проверка электрических параметров интерфейсов ОЦК, Е1, Е2, Е3, Е4

17.4.1 Измерение Output jitter

Измерения проводятся также как в 17.3.6 на соответствие требованиям приведенным в таблице 8.4.

Метод измерения для всех интерфейсов один, отличие только в установке режима измерения Output jitter для соответствующей скорости передачи в анализаторе потоков SDH/PDH.

Объект испытаний считается выдержавшим испытания, если измеренные значения фазового дрожания будут соответствовать таблице 8.4.

17.4.2 Измерение Jitter tolerance

Измерения проводятся также как в 17.3.7 на соответствие требованиям приведенным в таблице 8.5.

Метод измерения для всех интерфейсов один, отличие только в установке режима измерения Jitter tolerance для соответствующей скорости передачи в анализаторе потоков SDH/PDH.

Объект испытаний считается выдержавшим испытания, если измеренные значения фазового дрожания будут соответствовать таблице 8.5 и рисунку 17.12.

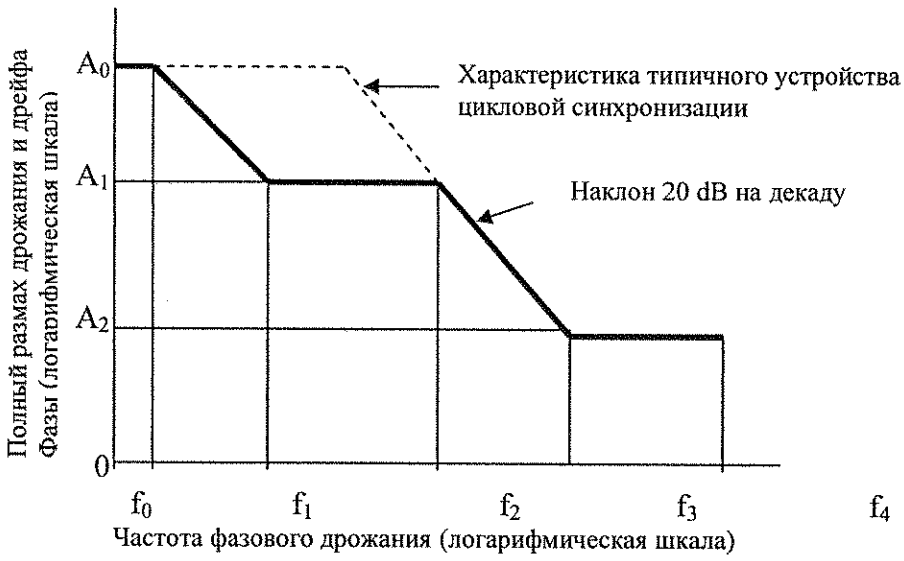


Рисунок 17.12 - Нижний предел максимально допустимого входного дрожания и дрейф фазы

O ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, METROLOGIYA
KAZORAT N MUVOFIQLIKNI TA'MINLASH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

17.4.3 Измерение Pulse shape

Измерения формы импульса на выходном порту интерфейсов соответствующих иерархических уровней проводятся с помощью осциллографа на соответствие шаблонам, приведенным в приложениях B - F.

17.4.4 Проверка BER входного порта

Измерение проводят также как в 17.3.5 с помощью анализатора потоков SDH/PDH и искусственной линии с частотной характеристикой по закону $\sqrt{f}$ для соответствующего иерархического уровня:

- E4 140 Mbit/s затухание в пределах (0–12) dB на частоте 70 MHz;
- E3 34 Mbit/s то же (0 – 12) dB то же 17184 kHz;
- E2 8 Mbit/s " (0 – 6) dB " 4224 kHz;
- E1 2 Mbit/s " (0 – 6) dB " 1024 kHz;
- ОЦК сонаправленный интерфейс 64 kbit/s затухание в пределах от 0 до 3 dB на частоте 128 kHz;
- ОЦК противонаправленный интерфейс 64 kbit/s затухание в пределах от 0 до 3 dB на частоте 32 kHz.

Объект испытаний считается выдержавшим испытания, если анализатор потоков SDH/PDH не зафиксировал ошибок.

17.4.5 Измерение Bit Rate выходного сигнала.

Измерения проводят также как в п.17.3.6 соответственно для Bit Rate:

- 139 264 kbit/s, допуск ± 15 ppm;
- 34 368 kbit/s, то же ± 20 ppm;
- 8 448 kbit/s, " ± 30 ppm;
- 2 048 kbit/s, " ± 50 ppm;
- 64 kbit/s, " ± 100 ppm.

Объект испытаний считается выдержавшим испытание, если скорость передачи выходного сигнала находится в допустимых пределах скорости передачи.

17.4.6 Измерение затухания отражения (Return loss) входного порта

Установить в радиоизмерительном комплексе режим измерения Return loss для соответствующей Bit Rate и подать сигнал на вход измеряемого порта через измерительный мост, на Объекте испытаний никаких установок не производить, нажать кнопку старт в сетевом анализаторе и провести измерение. Затухания отражения для соответствующих Bit Rate должны находится в пределах указанных в 8.3.

Объект испытаний считается выдержавшим испытание, если измеренные значения затухания отражения соответствующих Bit Rate находятся в допустимых пределах указанных выше.

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, PATENT
NAZORAT VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
JORIY

17.5 Проверка параметров интерфейса синхронизации 2048 kHz

17.5.1 Измерение частоты выходного синхросигнала

Измеряется отклонение частоты выходного синхросигнала Объекта испытаний от заданных параметров.

Измерения проводят с помощью частотомера в соответствии с рисунком 16.13.

На Объекте испытаний никаких установок не проводить, включить его и при помощи частотомера провести измерение.

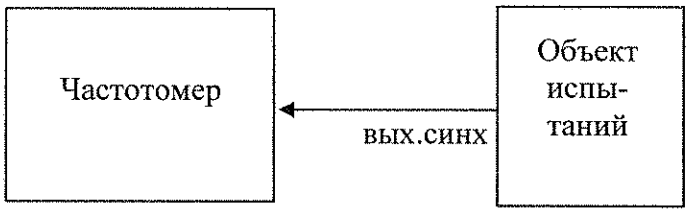


Рисунок 17.13 - Схема измерения частоты выходного синхросигнала

Допуск частоты: 2 048 kHz ± 50 ppm.

Объект испытаний считается выдержавшим испытания, если частота выходного сигнала синхронизации находится в допустимых пределах.

17.5.2 Форма импульса выходного синхросигнала.

Измерение формы импульса на выходном порту интерфейса синхронизации проводится визуальным наблюдением с помощью осциллографа на соответствие шаблону, приведенному в приложении G.

Объект испытаний считается выдержавшим испытания, если импульс находится внутри допустимой зоны маски.

17.5.3 Измерение Output jitter

Измерение проводят также как в 17.4.1.

Установить режим измерения Output jitter для 2 048 kbit/s в анализаторе потоков SDH/PDH, нажать кнопку старт в анализаторе и произвести измерение.

Объект испытаний считается выдержавшим испытание, если измеренные значения дрожания фазы выходного сигнала будут соответствовать 0,05 ЕИ, в диапазоне частот от f_1 = 20 Hz до f_4 = 100 kHz.

17.6 Проверка выполнения заданных функций системы управления конфигураций SDH

17.6.1 Проверка системы управления конфигурацией

Проверка функций системы управления конфигурацией производится визуальным наблюдением на действие следующих функций:

- ручное управление переключением системы защиты;
- принудительное переключение системы защиты;
- блокировка;
- установка APS.

AXBOROT TEXNOLOGIYALARI

17.6.2 Контроль аварийной сигнализации.

Контроль аварийной сигнализации производится визуальным наблюдением за индикацией следующих аварийных состояний:

- LOS;
- LOF;
- AIS.

17.6.3 Проверка функции автоматического резервирования

Проверка этой функции производится визуальным наблюдением.

При обрыве или нарушении рабочей линии объект испытаний должен перейти на резервную систему передачи, которая предусматривается аппаратным и программным обеспечением.

17.7 Параметры каналов ТЧ

17.7.1 Эффективно передаваемая полоса частот от 300 до 3400 Hz.

17.7.2 Измерение полного входного сопротивления канала ТЧ 600 Ω проводится также как в 17.3.12.

17.7.3 Измерение максимального выходного и минимального входного уровней для четырехпроводного (4Пр) и двухпроводного (2Пр) окончания канала ТЧ (Input relative levels и Output relative levels) проводят с помощью двух аналоговых тестеров в соответствии с таблицей 8.6 и рисунком 17.14.

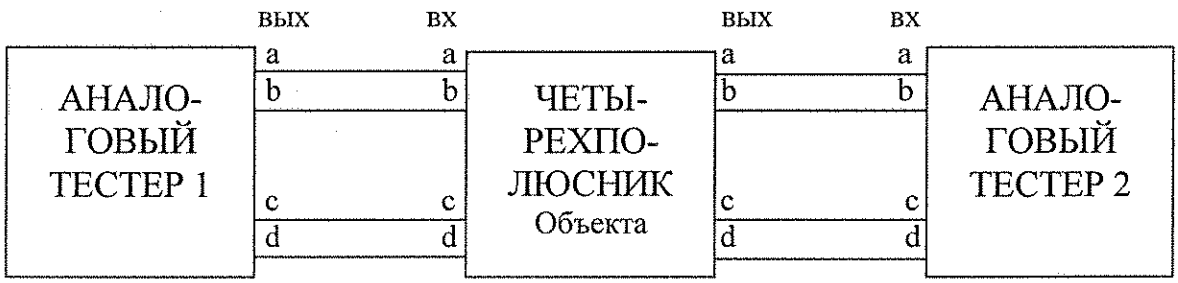


Рисунок 17.14 - Схема измерения максимального выходного и минимального входного уровней для 4Пр и 2Пр окончания канала ТЧ

Установить в аналоговом тестере 1 выходную частоту 1020 Hz с уровнем минус 14 dB для 4Пр, от минус 2 до минус 7.5 dB для 2Пр и измерить аналоговом тестером 2 уровень на выходе четырехполюсника который должен соответствовать значениям таблице 8.6. В 2Пр окончании используются только «a, b» входы и выходы. В 4Пр окончании используются «a, b» и «c, d» входы и выходы.

17.7.4 Измерение отклонения остаточного затухания канала (Transmission Loss Through the Equipment) проводят согласно ГОСТ 21655 с помощью аналогового тестера в соответствии с таблицей 8.7 и рисунком 17.15.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT, AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH LOYIHALARIDA

Transmission Loss Through the Equipment – это алгебраическая сумма входного и выходного остаточного затухания.

Установить в аналоговом тестере выходную частоту 1020 Hz с уровнем минус 10 dB и подать ее на вход четырехполюсника.

Измерить на выходе четырехполюсника отклонения, остаточного затухания канала которые не должны превышать значений, приведенных в таблице 8.7.

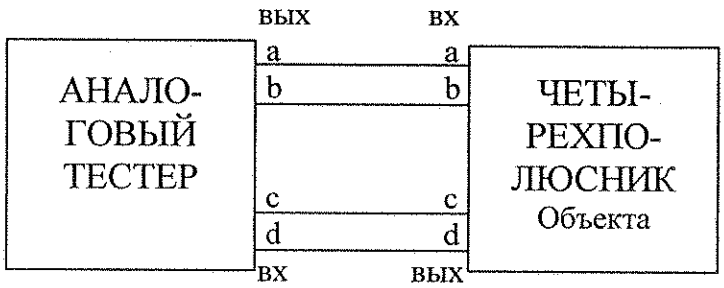


Рисунок 17.15 - Схема измерения отклонения остаточного затухания канала для 4Пр и 2Пр окончания канала ТЧ

17.7.5 Измерение Return Loss стыка канала в диапазоне частот от 300 до 3400 Hz, проводят согласно ГОСТ 21655 с помощью аналогового тестера в соответствии с таблицей 8.8 и рисунком 17.16.

Установить в аналоговом тестере режим измерения затухания отражения 4Пр или 2Пр в зависимости от выбранного окончания канала и подать его на вход четырехполюсника. Аналоговый тестер автоматически установит все частоты согласно таблице 8.8.

Измерить на входе или выходе четырехполюсника отраженный от стыка сигнал, который не должен превышать значений, приведенных в таблице 8.8.

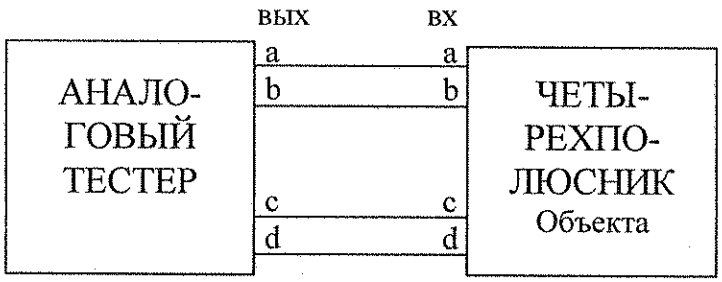


Рисунок 17.16 - Схема измерения затухания отражения канала для 4Пр и 2Пр окончания канала ТЧ

17.7.6 Измерение АЧХ канала проводят согласно ГОСТ 21655 с помощью двух аналоговых тестеров в соответствии с рисунком 17.17.

Установить в аналоговом тестере 1 режим измерения АЧХ 4Пр или 2Пр уровнем минус 10 dB и частотой 1020 Hz и подать его на вход четы-

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT M. MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

рехполюсника. Установить в аналоговом тестере 2 режим измерения уровня АЧХ и подключить его вход на выход четырехполюсника.

Измерить уровень на выходе четырехполюсника который далее принимается за 0 dB. Остальные частотные уровни подаваемые на вход четырехполюсника и измеренные относительно этого уровня на его выходе будут приниматься за реальные уровни.

Измеренные уровни должны укладываться в один из шаблонов на рисунках 8.1 и 8.2, соответственно для 4Пр и 2Пр.



Рисунок 17.17 - Схема измерения АЧХ для 4Пр и 2Пр окончания канала ТЧ

17.7.7 Измерение абсолютного группового времени задержки в канале (Absolute group delay) проводится также как в 17.7.6 на частоте минимального группового времени задержки при уровне минус 10 dB.

При измерении участвует только один аналоговый тестер 1.

Установить в аналоговом тестере 1 режим измерения Absolute group delay для 4Пр. На выходе четырехполюсника установить шлейф и произвести измерения. Соответственно для 2 Пр, установить в аналоговом тестере 1 режим измерения Absolute group delay для 2Пр, измерения производится на входе и выходе a и b четырехполюсника, шлейф нужно отключить.

Групповое время задержки не должно превышать значений, приведенных в таблице 8.10.

Частотная характеристика группового времени задержки должна укладываться в один из шаблонов, приведенных на рисунках 8.3 и 8.4, соответственно для 4Пр и 2Пр.

17.7.8 Измерение значения взвешенного шума свободного канала (Weighted noise) проводится согласно ГОСТ 21655 при подключенной номинальной нагрузки.

Они не должны превышать значений приведенных в таблице 8.11.

Измерение проводится также как в 17.7.5.

Установить в аналоговом тестере режим измерения псофометрических шумов и измерить на выходе уровень собственного шума четырехполюсника. На вход четырехполюсника сигнал не подавать.

17.7.9 Измерение величины подавления синусоидального сигнала в частотном диапазоне от 4600 Hz до 72 kHz с уровнем минус 25 dB (Input signals above 4.6 kHz), подаваемого на вход канала в 2Пр или 4Пр режимах, проводится в соответствии с рисунком 17.17 при помощи двух аналоговых

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT, M. KO'RGAZMALASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BO'LIMI

тестеров, подавление сигнала в обоих каналах должно быть не менее 25 dB.

Установить на выходе аналогового тестера 1 режим девиации частоты в диапазоне от 4600 Hz до 72 kHz с уровнем минус 25 dB и измерить на выходе канала аналоговым тестером 2 уровень, который должен быть не более минус 50 dB.

17.7.10 Измерение отношения сигнала к суммарным искажениям (Values of total distortion) проводится согласно ГОСТ 21655 также как в 17.7.9 при помощи двух аналоговых тестеров.

Установить в аналоговом тестере 1 синусоидальный сигнал с частотой 1020 Hz и уровнями в диапазоне от минус 60 до 10 dB и измерить на выходе четырехполюсника аналоговом тестером 2 уровни которые должны укладываться в верхней части шаблона, приведенного на рисунке 8.5.

17.7.11 Измерение амплитудной характеристики (Variation of gain with input level) проводится также как в 8.7.10.

Установить в аналоговом тестере 1 синусоидальный сигнал с частотой 1020 Hz и уровнем минус 10 dB и измерить на выходе четырехполюсника уровень аналоговом тестером 2, который далее принимается за 0 и относительно него проводятся последующие измерения.

Затем подать с аналогового тестера 1 синусоидальный сигнал с частотой 1020 Hz с уровнями в диапазоне от минус 55 до + 3 dB, полученные результаты, измеренные аналоговом тестером 2, должны укладываться во внутренней части шаблона, приведенного на рисунке 8.6.

17.7.12 Измерение переходного влияния между каналами (Crosstalk) на частоте 1020 Hz с уровнем 0 dB проводится согласно ГОСТ 21655 двумя аналоговыми тестерами (рисунок 17.18), значение должно быть не более минус 65 dB.



Рисунок 17.18 - Схема измерения переходного влияния окончания канала ТЧ

Установить на выходе аналогового тестера 1 частоту 1020 Hz с уровнем 0 dB, подать на один из входов Объекта испытаний и измерить аналоговым тестером 2 уровень на любом другом входе Объекта испытаний, значение которого не должно превышать минус 65 dB.

17.7.13 Измерение переходного затухания дифсистемы канала в режиме 2Пр, при внешнем балансном последовательном контуре R = 600 Ω, C = 1 mF проводится согласно ГОСТ 21655 при помощи двух аналоговых

STANDARTLASHTIRISH, METROLOGIYA
MILLIY AVTOSERVISLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
ILMIY ETISH MARKAZI

тестеров в соответствие с рисунком 17.19, значения должны быть в диапазонах частот:

- от 0,3 до 0,5 kHz не менее 13 dB;
- от 0,5 до 2,5 kHz то же 18 dB;
- от 2,5 до 3,4 kHz " 14 dB.

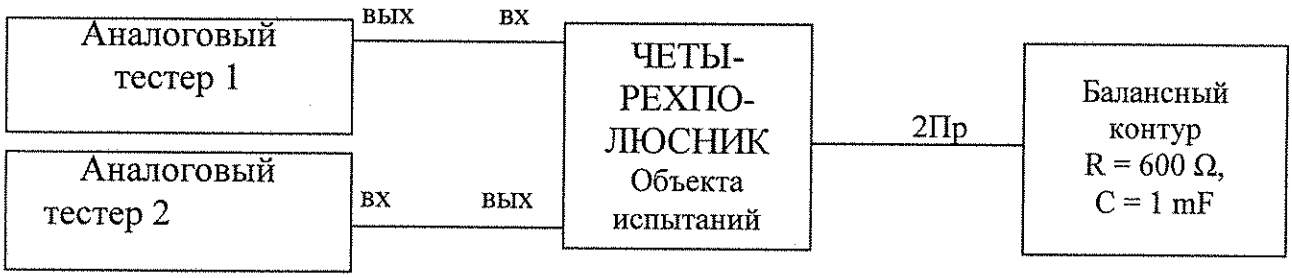


Рисунок 17.19 - Схема измерения переходного затухания дифсистемы канала

Установить на выходе аналогового тестера 1 соответствующий диапазон частот и аналоговым тестером 2 измерить на выходе четырехполюсника уровень, который должен соответствовать вышеуказанным требованиям, эти требования есть разница между входными и выходными уровнями.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI AMALGA OSHIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BO'LIMI

Приложение А
(обязательное)

Маска импульса, соответствующего двоичному «0» и «1» для электрического интерфейса 155 Mbit/s (STM-1)

А.1 Маска импульса, соответствующего двоичному «0» для электрического интерфейса 155 Mbit/s (STM-1) (примечание 3)

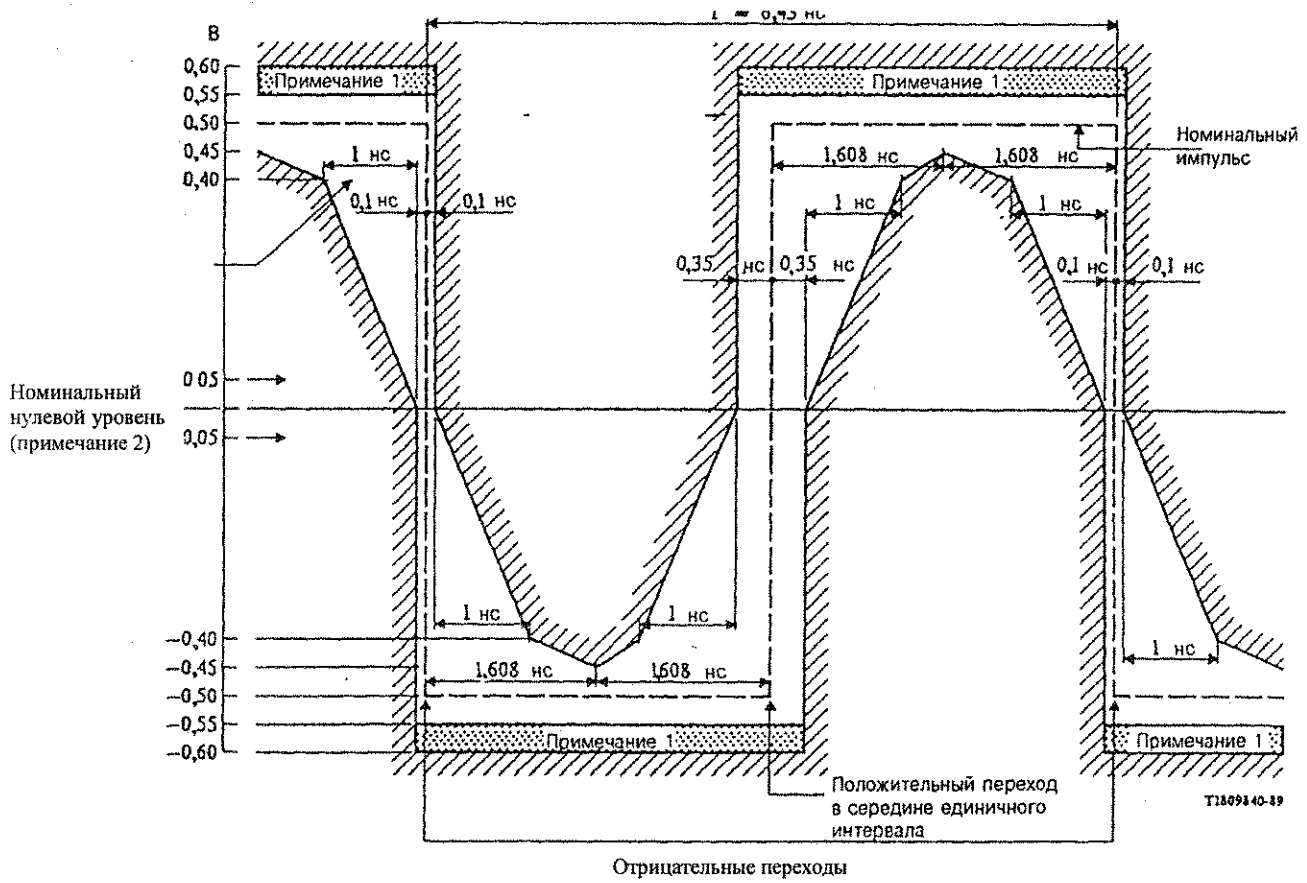


Рисунок А.1

Примечания

1 Максимальная амплитуда в «стационарном состоянии» не должна превышать предел в 0,55 V. Выбросы и другие нестационарные состояния допустимы в пределах отмеченной точками области, ограниченной уровнями амплитуды 0,55 и 0,6 V при условии, что они не превышают уровня в стационарном состоянии более чем на 0,05 dB. Возможность уменьшения величины, на которую выброс может превысить уровень в стационарном состоянии, находится в стадии изучения.

2 При всех измерениях, использующих эти маски, сигнал должен быть связан со входом применяемого для измерении осциллографа по переменному току с использованием конденсатора емкостью 0,01 μF.

Номинальный нулевой уровень для обеих масок должен быть совмещен с положением луча осциллографа при отсутствии выходного сигнала. При последующей подаче сигнала вертикальное положение луча может быть отрегулировано согласно пре-

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, BAYLAT
NAZORAT VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
IRMIY ETIBOR BOSHQARMASI

делам масок. Любая такая настройка должна быть одинаковый для обоих масок и не должна превышать ± 0,05 V. Это можно проверить повторным выключением входного сигнала и проверкой того, что луч находится в пределах ± 0,05 V от номинального нулевого уровня масок.

3 Каждый импульс закодированной последовательности должен соответствовать пределам соответствующей маски, независимо от состояния предыдущего и последующего импульсов, когда обе маски импульсов находятся в одном и том же положении по отношению к общему опорному синхросигналу, т. с. когда совпадают их номинальные передние и здание фронты. Маски допускают высокочастотное (разовое дрожание, вызванное межсимвольными помехами в выходном каскаде, но фазовое дрожание в хронирующем сигнале, связанном с источником сигнала стыка, не допускается. При использовании осциллографа для определения совпадения импульса необходимо, чтобы осциллограммы импульсов перекрывались для подавления низкочастотного фазового дрожания. Этого можно достичь разными методами [например, а) синхронизацией осциллографа по измеряемой форме импульса или Ь) выработкой одного и того же синхросигнала для осциллографа и выходных схем импульсов]. Эти методы требуют дальнейшего изучения.

6С учетом назначения этих масок время нарастания и время спада должно измеряться между минус 0,4 и 0,4 V и не должно превышать 2 ns.

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

A.2 Маска импульса, соответствующего двоичной «1» для электрического интерфейса 155 Mbit/s (STM-1)

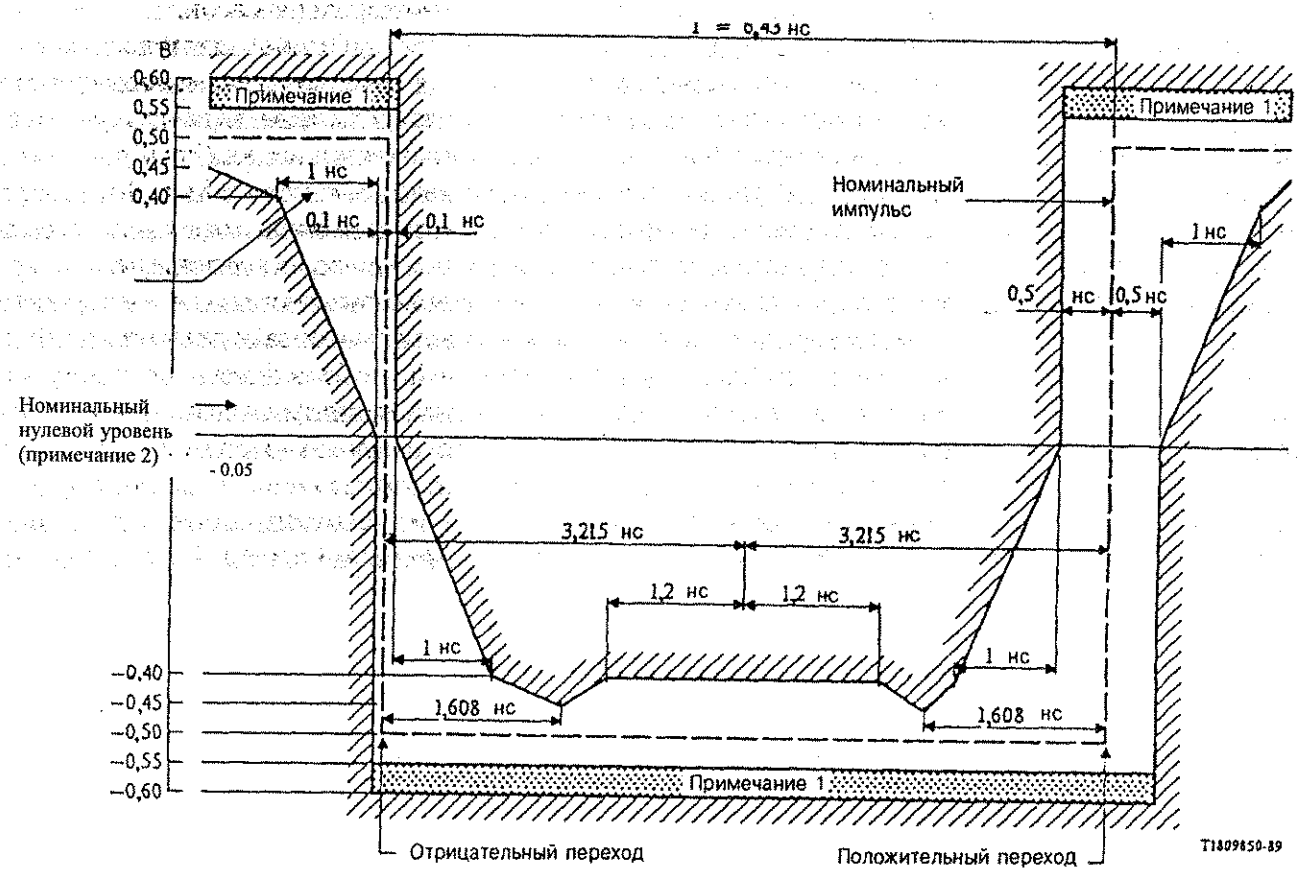


Рисунок А.2

Примечания

1 Максимальная амплитуда в «стационарном состоянии» не должна превышать предел в 0.55 V. Выбросы и другие нестационарные состояния допустимы в пределах отмеченной точками области, ограниченной уровнями амплитуды 0,55 V и 0,6 V при условии, что они не превышают уровня в стационарном состоянии более чем на 0,05 dB. Возможность уменьшения величины, на которую выброс может превысить уровень при стационарном состоянии, находится в стадии изучения.

2 При всех измерениях, использующих эти маски, сигнал должен быть связан со входом применяемого для измерении осциллографа по переменному току с использованием конденсатора емкостью 0,01 μF. Номинальный нулевой уровень для обеих масок должен быть совмещен с положением луча осциллографа при отсутствии входного сигнала. При последующей подаче сигнала вертикальное положение луча может быть отрегулировано согласно пределам масок. Любая такая настройка должна быть одинаковой для обеих масок и не должна превышать ± 0,05 dB. Это можно проворить повторным выключением входного сигнала и проверкой того, что луч находится в пределах ± 0,05 V от номинального пулевого уровня масок.

3 Каждый импульс закодированной последовательности должен соответствовать пределам соответствующей маски, независимо от состояния предыдущего и последующего импульсов, когда обе маски импульсов находятся в одном и том же положении по отношению к общему опорному синхросигналу, т. е. когда совпадают их номинальные передние и задние фронты. Маски допускают высокочастотное фазовое дрожание, вызванное межсимвольными помехами в выходном каскаде, но фазовое дрожание в

STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
MAZKUR M AXBOROTLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

хронирующем сигнале, связанном с источником сигнала стыка, не допускается, При использовании осциллографа для определения совпадения импульса с маской необходимо, чтобы осциллограммы импульсов перекрывались для подавления низкочастотного фазового дрожания. Этого можно достичь разными методами [например, а) синхронизацией осциллографа по измеряемой форме импульса или Ь) выработкой одного и того же синхросигнала для осциллографа и выходных схем импульсов].
Эти методы требуют дальнейшего изучения.

4 Для целей этих масок время нарастания и время спада должно измеряться между минус 0,4 и + 0,4 V и не должно превышать 2 ns.

7Инверсный импульс имеет те же характеристики, означающие, что допуски временных соотношений на уровне отрицательных и положительных переходов составляют ± 0,1 ns и ± 0,5 ns, соответственно.

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Приложение В
(обязательное)

Маска импульса, соответствующего двоичному «0» и «1» для электрического интерфейса 140 Mbit/s (E4)

В.1 Маска импульса, соответствующего двоичному «0» для электрического интерфейса 140 Mbit/s (E4)

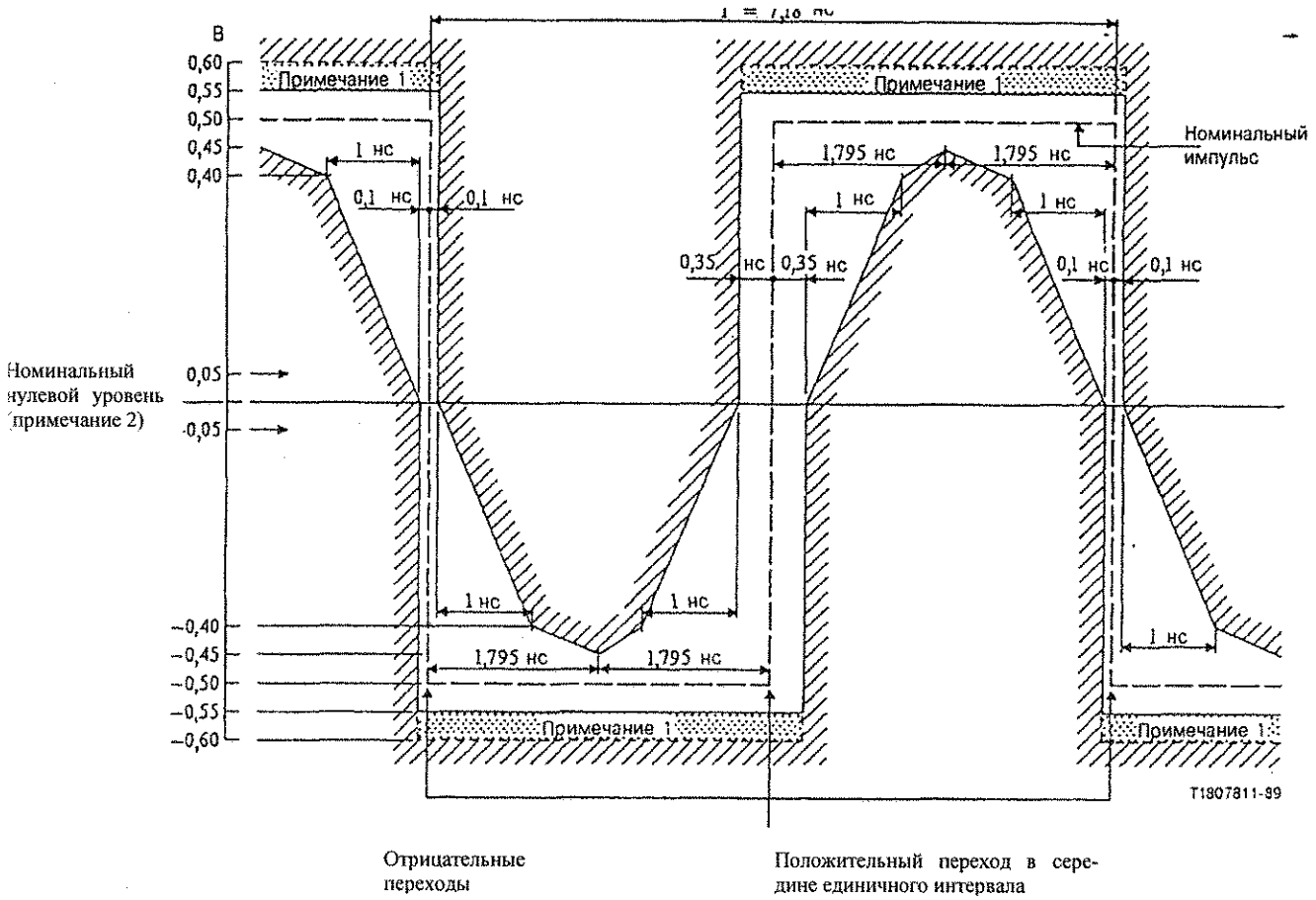


Рисунок В.1

Примечания

1 Максимальная амплитуда «в стационарном состоянии» не должна превышать предел в 0,55 V. Выбросы и другие нестационарные состояния допустимы в пределах отмеченной точками области, ограниченной уровнями амплитуды в 0,55 и 0,6 V при условии, что они не превышают уровня в стационарном состоянии более чем на 0,05 dB. Возможность уменьшения величины, на которую выброс может превысить уровень в стационарном состоянии, находятся в стадии изучения.

2 При всех измерениях, использующих эти маски, сигнал должен быть связан со входом применяемого для измерений осциллографа по переменному току с использованием конденсатора емкостью не менее 0,01 μF. Номинальный нулевой уровень для обеих масок должен быть совмещен с положением луча осциллографа при отсутствии входного сигнала. При последующей подаче сигнала вертикальное положение луча может быть отрегулировано согласно пределам масок. Любая такая настройка должна быть одинаковой для обеих масок и не должна превышать ± 0,05 V. Это можно проверить повторным выключением входного сигнала и проверкой того, что луч находится в

O'ZBEKISTON STANDARTLASHTIRISH, METROLOGIYA VA SERTIFIKATLASHTIRISH AGENTLIGI

пределах ± 0,05 V от номинального нулевого уровня масок.

3 Каждый импульс закодированной последовательности должен соответствовать пределам соответствующей маски, независимо от состояния предыдущего и последующего импульсов, когда обе маски импульсов находятся в одном и том же положении по отношению к общему опорному синхросигналу, т. е. когда совпадают их номинальные передние и задние фронты. Маски допускают высокочастотное фазовое дрожание, вызванное межсимвольными помехами в выходном каскаде, но фазовое дрожание в хронирующем сигнале, связанном с источником сигнала стыка, не допускается. При использовании осциллографа для определения совпадения импульса с маской необходимо, чтобы осциллограммы импульсов перекрывались для подавления низкочастотного фазового дрожания. Этого можно достичь разными методами [например, а) синхронизацией осциллографа по измеряемой форме импульса или о) выработкой одного и того же синхросигнала для осциллографа и выходных схем импульсов]. Эти методы требуют дальнейшего изучения.

4 Для целей этих масок время нарастания и время спада должно измеряться между минус 0,4 и 0,4 V и не должно превышать 2 ns.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, TAVSIYA
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH

B.2 Маска импульса, соответствующего двоичной «1» для электрического интерфейса 140 Mbit/s (E4)

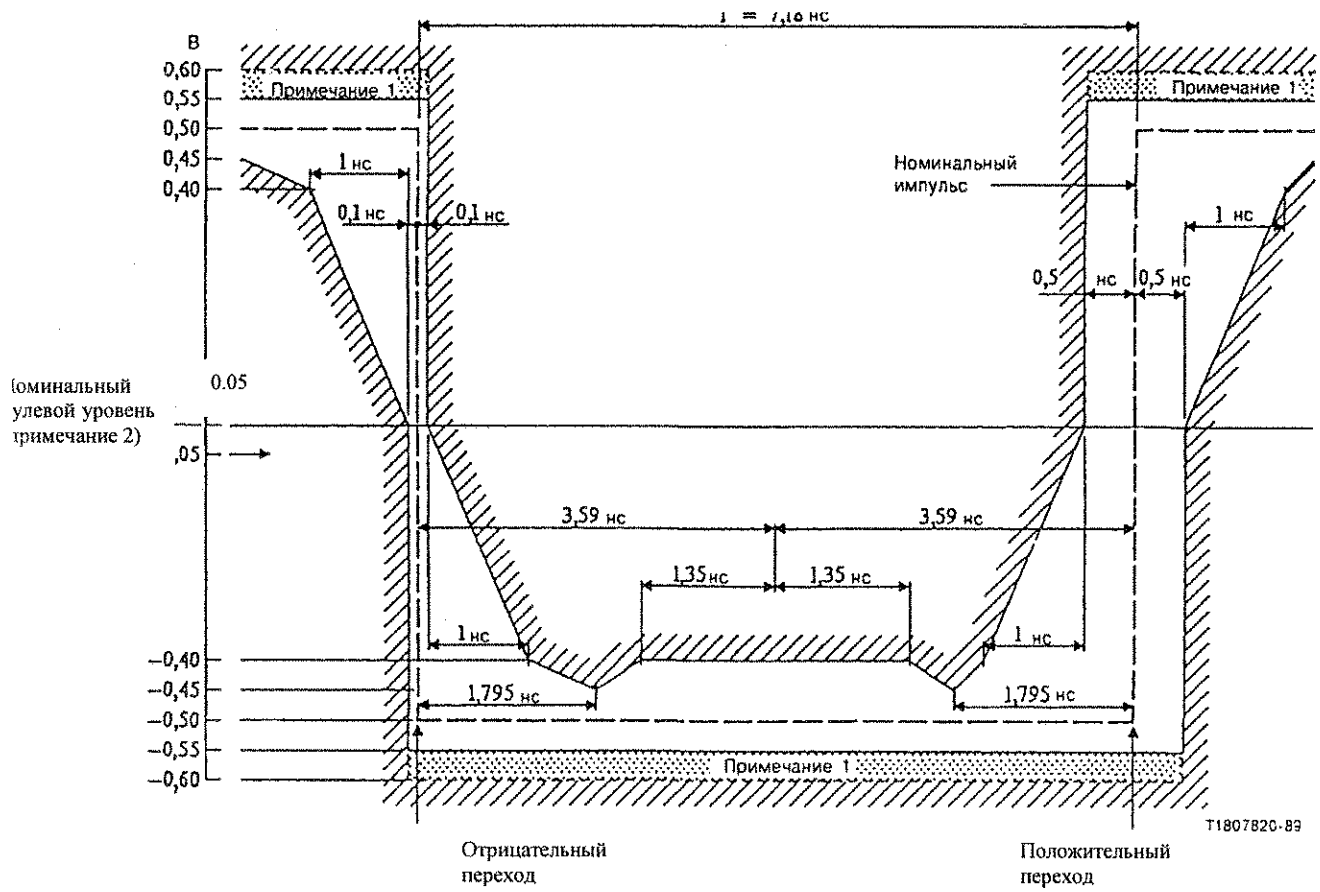


Рисунок B.2

Примечания

1 Максимальная амплитуда «в стационарном состоянии» не должна превышать предел в 0,55 V. Выбросы и другие нестационарные состояния допустимы в пределах отмеченной точками области, ограниченной уровнями амплитуды в 0,55 и 0.6 V при условии, что они не превышают уровня в стационарном состоянии более чем на 0,05 dB. Возможность уменьшения величины, на которую выброс может превысить уровень при стационарном состоянии, находится в стадии изучения.

2 При всех измерениях, использующих эти маски, сигнал должен быть связан со входом применяемого для измерении осциллографа по переменному току с использованием конденсатора емкостью не менее 0,01 μF.

Номинальный нулевой уровень для обеих масок должен быть совмещен с положением луча осциллографа при отсутствии входного сигнала. При последующей подаче сигнала вертикальное положение луча может быть отрегулировано согласно пределам масок. Любая такая настройка должна быть одинаковый для обеих масок и не должна превышать ± 0,05 V. Это можно проверить повторным выключением входного сигнала и проверкой того, что луч находится в пределах ± 0,05 V от номинального нулевого уровня масок.

3 Каждый импульс закодированной последовательности должен соответствовать пределам соответствующей маски, независимо от состояния предыдущего и последующего импульсов, когда обе маски импульсов находятся в одном и том же положении по отношению к общему опорному синхросигналу, т. е. когда совпадают их номинальные передние и задние фронты. Маски допускают высокочастотное фазовое дрожание, вызванное межсимвольными помехами в выходном каскаде, но фазовое дрожание в хронирующем сигнале,

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, SINOAT
NAZORAT VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI

связанном с источником сигнала стыка, не допускается. При использовании осциллографа для определения совпадения импульса с маской необходимо, чтобы осциллограммы импульсов перекрывались для подавления низкочастотного фазового дрожания. Этого можно достичь разными методами [например, а) синхронизацией осциллографа по измеряемой форме импульса или Ь) выработкой одного и того же .синхросигнала для осциллографа и выходных схем импульсов]. Эти методы требуют дальнейшего изучения.

4 Для целей этих масок время нарастания и время спада должно измеряться между минус 0,4 и 0,4 V и не должно превышать 2 ns.

5 Инверсный импульс имеет те же самые характеристики, означающие, что допуски временных соотношений на уровне отрицательных и положительных переходов составляют ± 0,1 ns и ± 0,5 ns, соответственно.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Приложение С
(обязательное)

Маска импульса электрического интерфейса 34 Mbit/s (E3)

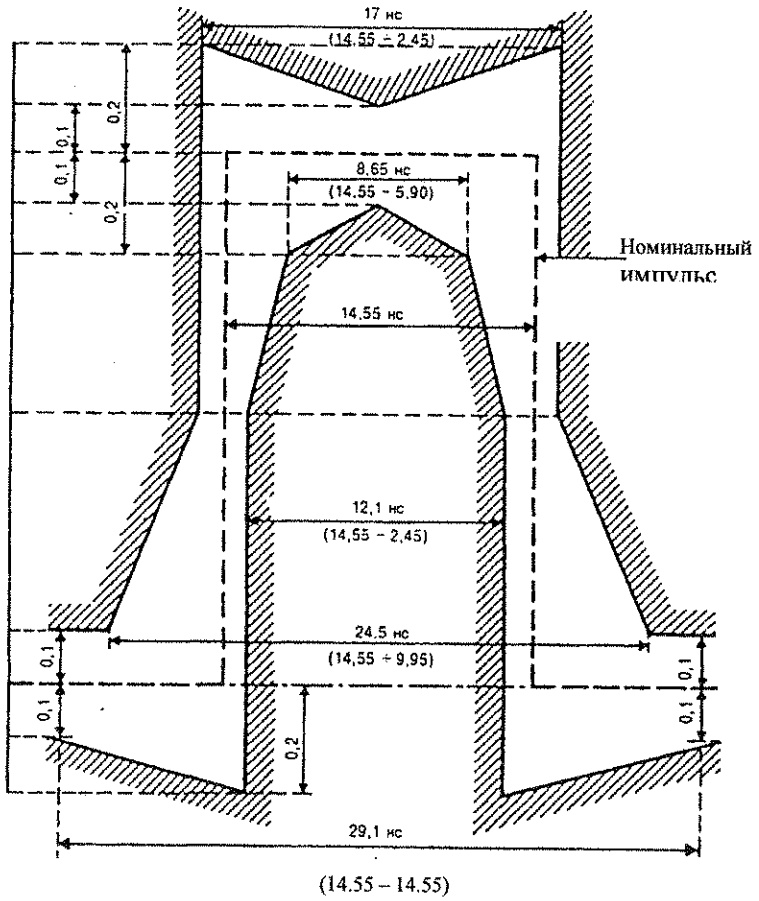


Рисунок С.1

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, METROLOGIYA
VA SERTIFIKATLASHTIRISH DEPARTAMENTI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
IJRO'Y ETISH BO'LIMI

Приложение D
(обязательное)

Маска импульса электрического интерфейса 8 Mbit/s (E2)

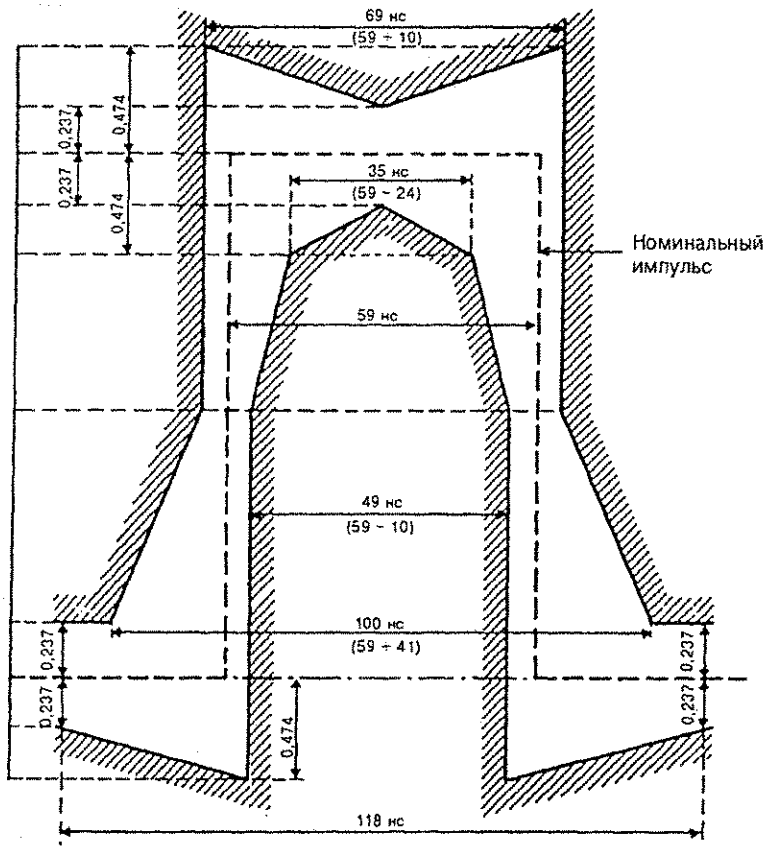
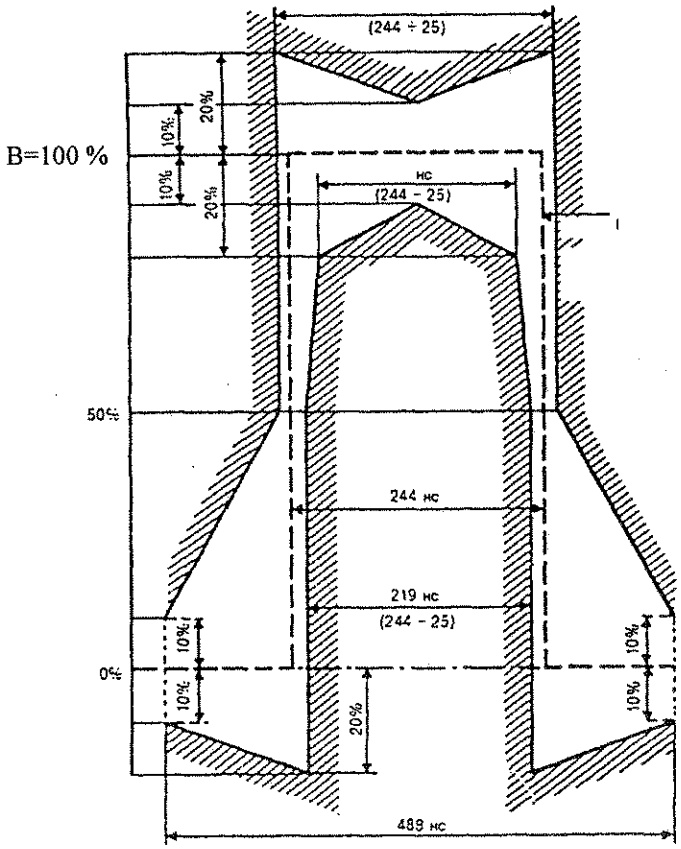


Рисунок D.1

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Приложение Е
(обязательное)

Маска импульса электрического интерфейса 2 Mbit/s (E1)



Примечание - «В» соответствует номинальному максимальному значению.

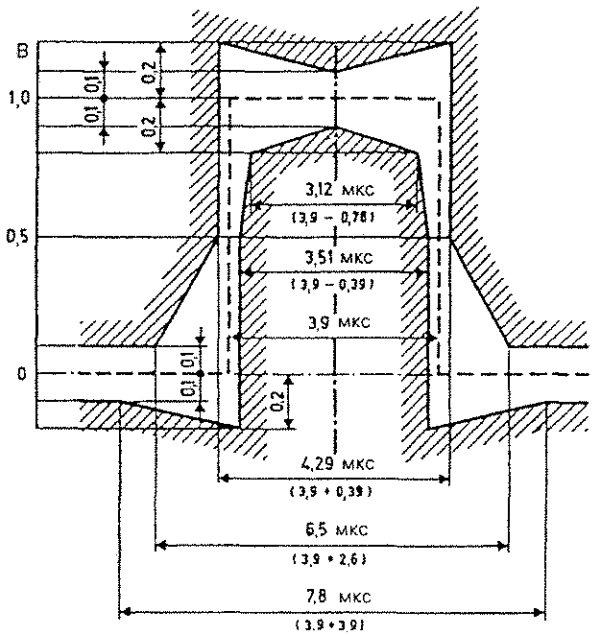
Рисунок Е.1

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, METROLOGIYA
NAZORAT VA MUVOFIQLIKNI BAHOLASH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
JORIY ETILSA RUXSATNOMASI

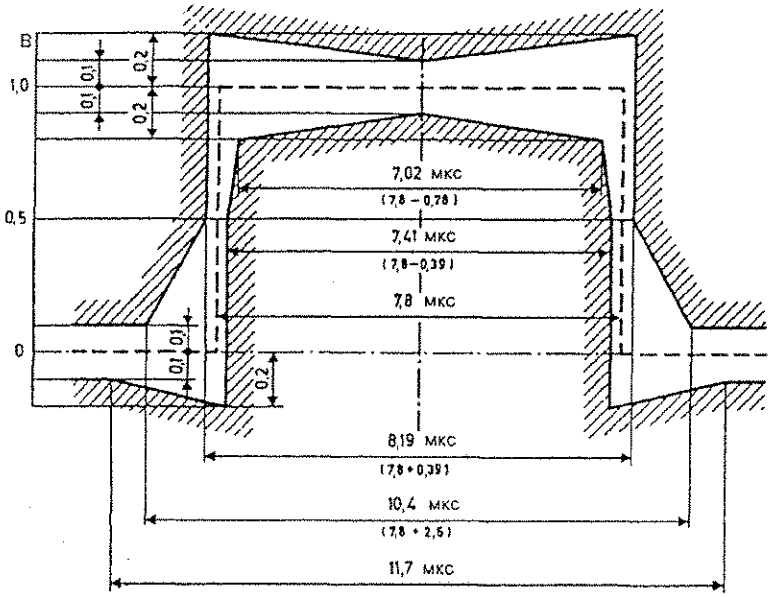
Приложение F
(обязательное)

Маска импульса сонаправленного и противонаправленного электрического интерфейса 64 kbit/s (ОЦК)

F.1 Маска импульса сонаправленного электрического интерфейса 64 kbit/s (ОЦК)



a) маска для одиночного импульса



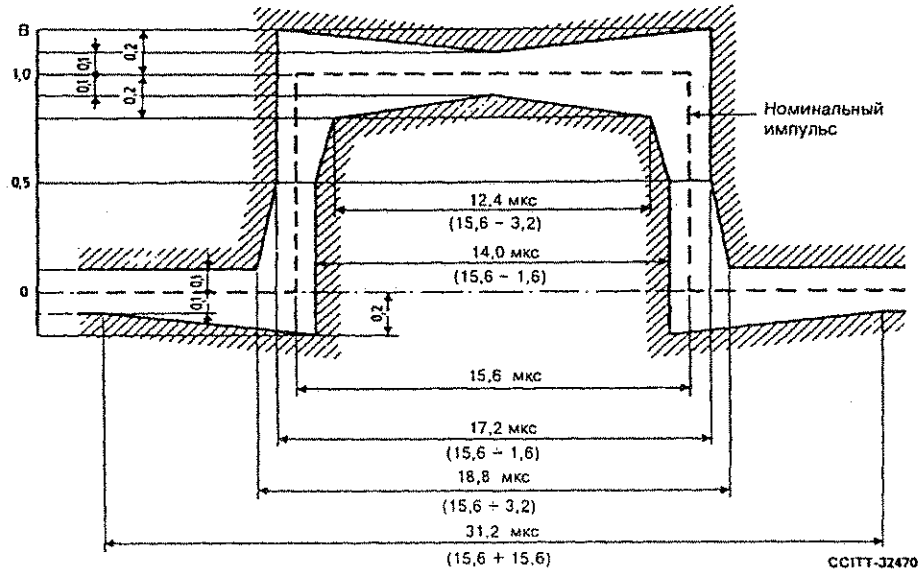
b) маска для сдвоенного импульса

Примечание - Пределы применяются к импульсам любой полярности.

Рисунок F.1

O‘ZSTANDART A...
STANDARTLASHTI...
NAZORAT VA ...
AXBOROT TEXNOLOGIYA...
JORIY ETISH...

F.2 Маска импульса противонаправленного электрического интерфейса 64 kbit/s (ОЦК)



Примечания

1 Когда за одним импульсом непосредственно следует импульс противоположной полярности, пределы времени пересечения нулевого уровня между импульсами должны составлять ± 0,8 мкс.

2 Моменты времени, когда может иметь место переход сигнала данных из одного состояния в другое, определяется хронирующим сигналом. Существенно, чтобы эти переходы на стороне службы (например, передачи данных или сигнализации) не совпадали с моментами хронирования, определяемыми принимаемым сигналом хронирования.

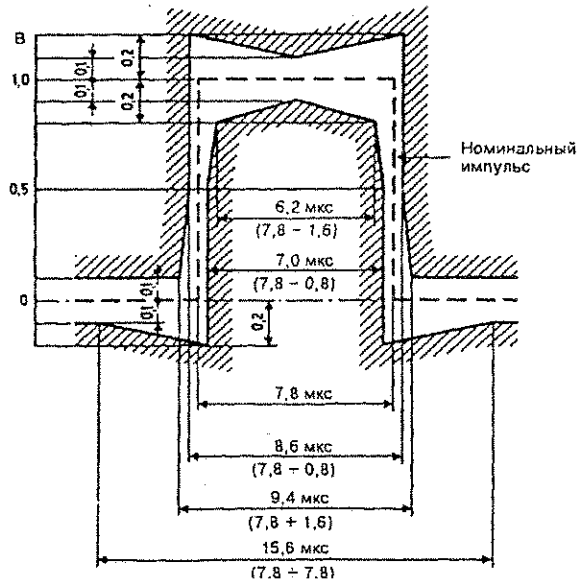
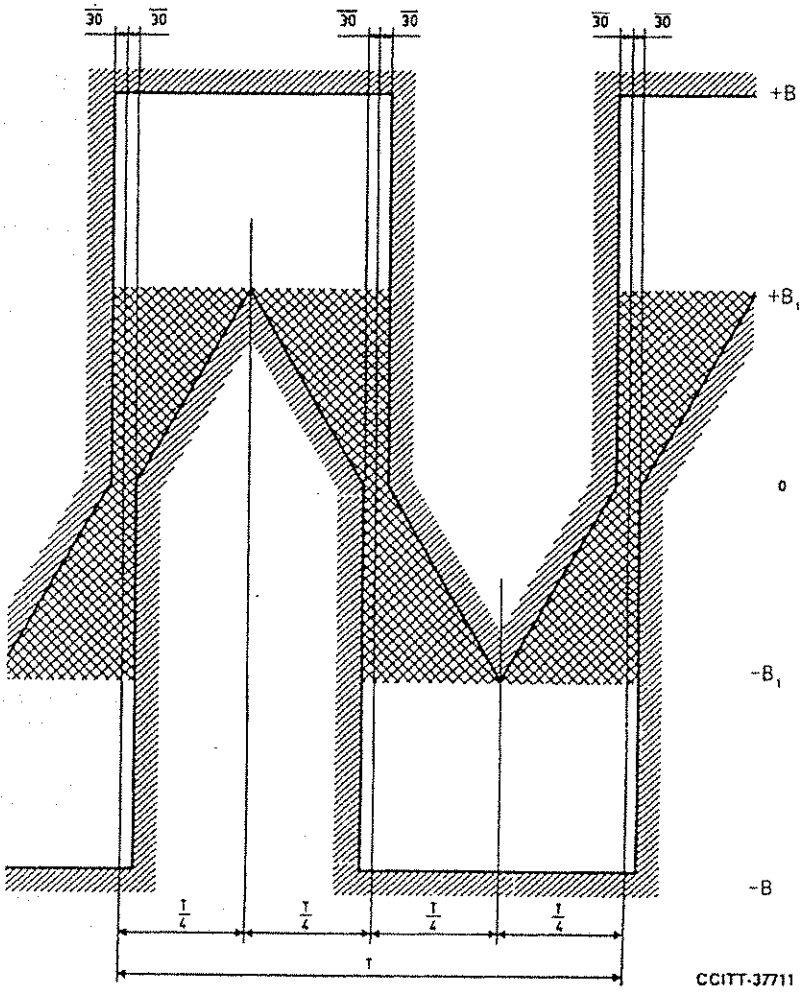


Рисунок F.2

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, SERTIFIKATLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BO'LIMIDAN

Приложение G
(обязательное)

Маска импульса электрического интерфейса синхронизации 2048 kHz



Заштрихованная область, в которой сигнал должен быть монотонным

T Среднее значение периода синхросигнала

Рисунок G.1

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

УДК ОКС 33.040.60 Э 57

Ключевые слова: оборудование систем передачи, форма импульса, характеристики каналов, джиттер

O ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, METROLOGIYA
NAZORATI DAVLAT
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Заместитель директора
ГУП «UNICON. UZ» Ж.Максудов

Начальник Сертификационного
испытательного центра технических
средств телекоммуникаций Б.Якубов

Нормоконтроль Л.Шаймарданова
11.03.2015

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела
телекоммуникационных
технологий и услуг Государственного
комитета связи, информатизации
и телекоммуникационных
технологий Республики Узбекистан

З.Зияев
письмо от 21.11.2014 г.
№ 09-8/6857

СОГЛАСОВАНО

Начальник Государственной
инспекции по надзору в сфере
связи, информатизации
и телекоммуникационных
технологий

Ф.Умарходжаев
письмо от 06.11.2014 г.
№ 32-13/1381

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального
директора АК «Узбектелеком»

Ж.Махсудов
письмо от 19.11.2014 г.
№ 17-03-44/4916

СОГЛАСОВАНО

Директор ГУП «Республикан-
ский центр управления сетями
телекоммуникаций Узбекиста-
на»

У.Тухтаев
письмо от 12.11.2014 г.
№ 09-08-12/33-2655

O ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATI N. MUROFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH KOSHMARMASI