

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО СВЯЗИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ

СТАНДАРТ ОТРАСЛИ

СТЫК ОПТИЧЕСКИЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ СИНХРОННОЙ ЦИФРОВОЙ ИЕРАРХИИ

Методы измерения параметров

ОСТ 45.131-99

Издание официальное

ЦНТИ "ИНФОРМСВЯЗЬ"
Москва - 1999

gost.e-ecolog.ru

ОСТ 45.131-99

стандарт отрасли

СТЫК ОПТИЧЕСКИЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ СИНХРОННОЙ ЦИФРОВОЙ ИЕРАРХИИ

Методы измерения параметров

© ЦНТИ "Информсвязь", 2000 г.

Подписано в печать
Тираж 100 экз. Зак. № 85 Цена договорная

Адрес ЦНТИ "Информсвязь" и типографии:
105275,Москва,ул.Уткина, д.44, под.4
Тел./ факс 273-37-80, 273-30-60

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Центральным научно-исследовательским институтом связи (ЦНИИС)

ВНЕСЕН Научно-техническим управлением и охраны труда Госкомитета РФ по телекоммуникациям

2 УТВЕРЖДЕН Госкомитетом РФ по телекоммуникациям

3 ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ информационным письмом от 20.12.99г. №7722

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт отрасли не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госкомитета РФ по телекоммуникациям.

Содержание

1 Область применения 1

2 Нормативные ссылки 2

3 Определения, сокращения и обозначения 2

4 Общие положения 3

5 Условия проведения измерений 3

6 Требования к средствам измерений 4

7 Методы измерения параметров оптического стыка 4

8 Обработка результатов измерений 15

9 Требования безопасности 16

10 Приложение А Библиография 17

СТАНДАРТ ОТРАСЛИ

СТЫК ОПТИЧЕСКИЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ СИНХРОННОЙ ЦИФРОВОЙ ИЕРАРХИИ

Методы измерения параметров

Дата введения 01.01.2000 г.

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на оптический стык аппаратуры волоконно-оптических систем передачи синхронной цифровой иерархии (СЦИ) на местных, внутризоновых и магистральной первичных сетях взаимоувязанной сети связи Российской Федерации.

Стандарт устанавливает методы измерения следующих основных параметров оптического стыка по ОСТ 45 104:

- спектральных характеристик;
- уровня мощности оптического излучения;
- коэффициента гашения;
- характеристик формы оптического сигнала на передаче;
- диапазона перекрываемого затухания,
- фазового дрожания оптического сигнала на передаче;
- суммарной дисперсии,
- затухания отражения кабельного оборудования;
- коэффициента дискретного отражения между точками Пд(S) и Пр(R);
- уровня чувствительности приемного устройства;
- уровня перегрузки приемного устройства;
- дополнительных потерь оптического тракта;
- коэффициента отражения приемного устройства;
- допустимого фазового дрожания оптического сигнала на приеме;
- коэффициента передачи фазового дрожания регенератора.

Стандарт предназначен для предприятий-изготовителей аппаратуры и эксплуатационных предприятий связи

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

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

ГОСТ 8 207-76 Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений Основные положения

ГОСТ 2 761- 84 Обозначения условные графические в схемах

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

ГОСТ 12 1 030-81 Система стандартов безопасности труда

ГОСТ 12 3 019-80 ССБТ Испытания и измерения электрические Общие требования безопасности

ГОСТ 26792-85 Волокно оптическое Методы измерения параметров

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

ОСТ 45.90-96 Стыки цифровых каналов и групповых трактов первичной сети взаимоувязанной сети связи Российской федерации Методы испытания основных параметров

ОСТ 45 104-97 Стыки оптические систем передачи синхронной цифровой иерархии Классификация и основные параметры

3 Определения, сокращения и обозначения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применяются термины и определения по ОСТ 45.104.

3.2 Сокращения и обозначения

АС СЦИ - анализатор сигнала СЦИ,
ВОСП - волоконно-оптическая система передачи;
ИОМ - измеритель оптической мощности;
ОА - оптический аттенюатор;
ОАС - оптический анализатор спектра;
ОВ - оптическое волокно;
ОР - оптический разветвитель;
ОРВО - оптический рефлектометр во временной области;
ОРНИ - оптический рефлектометр непрерывного излучения;
ОС - оптический соединитель,
РГ - регенератор,
ОКС –оптический кабель соединительный;
СЦИ - синхронная цифровая иерархия;
Пд(S) – точка соединения станционного и линейного кабеля в оптической цепи на передаче,
ПдУ - передающее устройство;
Пр(R) - точка соединения станционного и линейного кабеля в оптической цепи на приеме,
ПрУ - приемное устройство;
ЭЛ - эквивалент линии.

4 Общие положения

4 1 Параметры оптического стыка измеряются в точках Пд(S) и Пр(R) в соответствии с рисунком 1

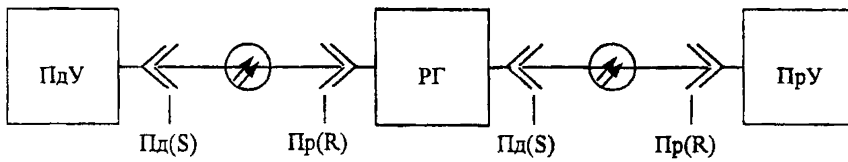

Рисунок 1

4 2 Измерения параметров оптического стыка проводятся в процессе испытаний аппаратуры ВОСП при производстве, сертификации, при вводе в эксплуатацию и проведении ремонтно-восстановительных работ

4 3 При производстве и сертификации аппаратуры ВОСП проводится измерение всех параметров оптического стыка на соответствие ОСТ 45 104 в рабочем диапазоне температур аппаратуры ВОСП

4 4 При вводе в эксплуатацию и проведении ремонтно-восстановительных работ проводится измерение параметров оптического стыка, приведенных в паспорте ВОСП

4 5 В процессе эксплуатации без прекращения связи проводится контроль основных параметров оптического стыка с помощью средств эксплуатационного контроля, встроенных в аппаратуру ВОСП

5 Условия проведения измерений

5 1 Условия измерений, методы проведения которых изложены в настоящем стандарте, должны находиться в следующих пределах:

температура окружающего воздуха,°С	+15 - + 35,
относительная влажность воздуха, %	45 – 80;
атмосферное давление, кПа (мм рт ст)	84 -107 (630 -800).

Питание средств измерений от сети переменного тока

напряжением, В	220 +22 –33,
частотой, Гц	50 ± 2,5,
с содержанием гармоник, %	до 10

или от встроенных источников питания

Питание испытуемой аппаратуры согласно технической документации

5 2 При отклонении условий измерений от указанных следует учитывать появление дополнительной погрешности, зависящей от этих условий

5 3 Измерение параметров должно проводиться по истечении времени установления рабочего режима аппаратуры и средств измерений, используемых при измерениях

5 4 Следует избегать прямого воздействия солнечных лучей или теплового излучения от других источников

Приборы и аппаратура не должны находиться в местах, подверженных конденсации или выпадению осадков

6 Требования к средствам измерений

6 1 Средства измерений должны быть подвергнуты испытаниям с целью утверждения типа в соответствии с ПР 50 2 009

6 2 Применяемые средства измерений должны иметь эксплуатационную техническую документацию и отметку об очередной поверке

Запрещается применять средства измерений, срок обязательных поверок которых истек

7 Методы измерения параметров оптического стыка

7.1 Параметры, измеряемые в точке Пд(S)

7.1.1 Измерение спектральных характеристик

Спектральные характеристики передатчика (рабочая длина волны, ширина спектра оптического излучения и коэффициент подавления боковой моды) измеряются с помощью оптического анализатора спектра (ОАС) со следующими характеристиками

диапазон измерения длин волн, нм	1200 - 1600,
погрешность установки длин волн, нм, не более	± 0,5,
разрешающая способность, нм	0,1,
диапазон уровня средней мощности оптического излучения входного сигнала, дБм	от 3 до минус 60,
погрешность измерения амплитуд составляющих спектра ,%, не более	± 5

Измерения проводятся по схеме, приведенной на рисунке 2

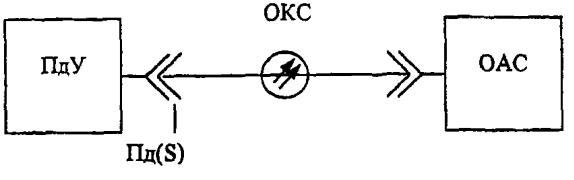

Рисунок 2

7.1.2 Измерение уровня мощности оптического излучения

Уровень мощности оптического излучения в точке Пд(S) измеряется с помощью измерителя оптической мощности (ИОМ) со следующими характеристиками

диапазон измеряемого уровня мощности, дБм	6 – минус 60,
рабочие длины волн, нм	1200 - 1600,
погрешность измерения, %, не более	± 5

Измерения проводятся по схеме, приведенной на рисунке 3

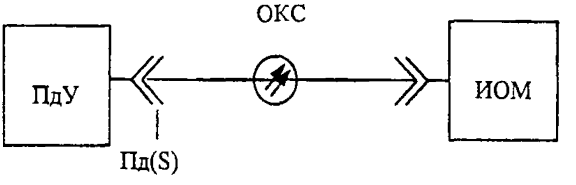

Рисунок 3

7.1.3 Измерение коэффициента гашения и характеристик формы оптического сигнала на передаче

7 1 3 1 Измерение коэффициента гашения и характеристик формы оптического сигнала проводится по схеме, приведенной на рисунке 4, с помощью анализатора сигнала СЦИ (АС СЦИ) и оптического аттенюатора (ОА) С помощью ОА устанавливается затухание между выходом передающего устройства (ПдУ) и входом АС СЦИ в пределах диапазона перекрываемого затухания в соответствии с кодом применения по ОСТ 45 104.

7 1 3 2 Значение коэффициента гашения определяется в соответствии с кодом применения по ОСТ 45 104

7 1 3 3 При измерении характеристик формы оптического сигнала в точке Пд(S) проверяются допустимые пределы разброса параметров оптического сигнала при передаче импульсной последовательности, включая амплитуду, длительность, времена нарастания и спада импульсов, а также спад плоской части импульса и выбросы, которые должны укладываться в маску, приведенную на рисунке 2,ОСТ 45 104

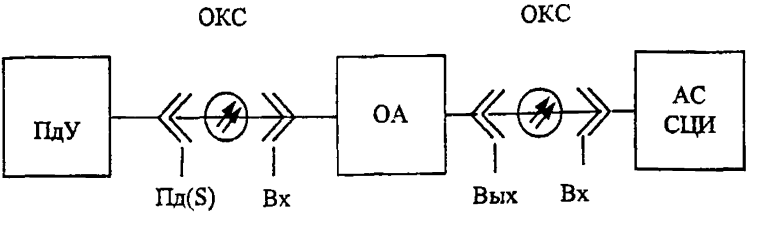

Рисунок 4

7.1.4 Измерение фазового дрожания оптического сигнала

7 1 4 1 Фазовое дрожание оптического сигнала в точке Пд(S) измеряется на выходе передающего устройства и на выходе регенератора

7 1 4 2 Фазовое дрожание оптического сигнала на выходе передающего устройства измеряется с помощью АС СЦИ, вход которого через оптический аттенюатор (ОА) подключается к точке Пд(S) передающего устройства по схеме, приведенной на рисунке 4 С помощью ОА устанавливается затухание между выходом передающего устройства (ПдУ) и входом АС СЦИ в пределах диапазона перекрываемого затухания в соответствии с кодом применения по ОСТ 45 104

Значение фазового дрожания оптического сигнала в точке Пд(S) должно соответствовать ОСТ 45 104

7 1 4 3 Фазовое дрожание оптического сигнала на выходе регенератора измеряется с помощью АС СЦИ, вход которого подключается к точке Пд(S) регенератора по схеме, приведенной на рисунке 5, при подаче на вход регенератора, точка Пр(R), через оптический аттенюатор (ОА) сигнала, в котором отсутствует фазовое дрожание С помощью ОА устанавливается затухание между выходом АС СЦИ и входом регенератора в пределах диапазона перекрываемого затухания в соответствии с кодом применения по ОСТ 45 104

Значение фазового дрожания оптического сигнала на выходе регенератора должно соответствовать ОСТ 45 104

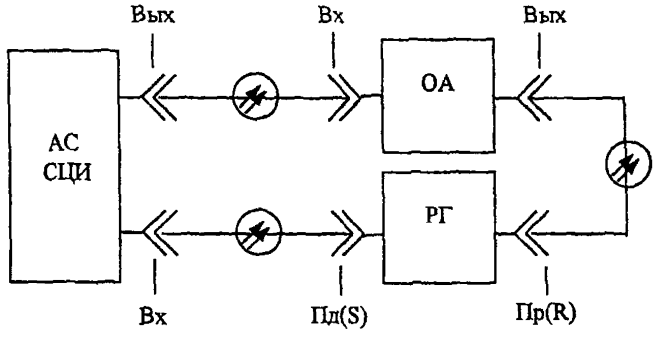

Рисунок 5

7.2 Параметры, измеряемые между точками Пд(S) и Пр(R)

7.2.1 Измерение диапазона перекрываемого затухания

Диапазон перекрываемого затухания определяется в соответствии с ОСТ 45 104 по результатам измерений уровня мощности оптического излучения в точке Пд(S) по п 7 1 2, уровня чувствительности (п 7 3 1) и уровня перегрузки приемного устройства (п 7 3 2)

Максимальное значение перекрываемого затухания определяется как разность между минимальным уровнем мощности оптического излучения на передаче и уровнем чувствительности приемного устройства с учетом результатов измерений дополнительных потерь мощности в оптическом тракте (п 7 3 3)

Минимальное значение перекрываемого затухания определяется как разность между максимальным уровнем мощности оптического излучения на передаче и уровнем перегрузки приемного устройства

7.2.2 Суммарная дисперсия

Суммарная дисперсия измеряется для некоторых кодов применения согласно ОСТ 45.104.

Измерения проводятся в соответствии с ГОСТ 26792.

7.2.3 Затухание отражения кабельного оборудования, коэффициент дискретного отражения между точками Пд(S) и Пр(R).

7.2.3.1 Измерение затухания отражения кабельного оборудования в точке Пд(S) проводится с помощью оптического рефлектометра непрерывного излучения (ОРНИ) со следующими характеристиками:

пределы измерения затухания отражения, дБ, не менее	0 - 60 ;
погрешность измерения, дБ, не более	± 0,5 .

ОРНИ должен включать в себя источник непрерывного или модулированного оптического сигнала, высокочувствительный оптический измеритель мощности и оптический разветвитель 2x1(ОР). Схема ОР приведена на рисунке 6.

Перед измерениями проводится калибровка. Сначала оптическим измерителем мощности измеряется уровень мощности Рпд на выходе источника оптического сигнала ОРНИ. Далее источник оптического сигнала подключается к выходу 3 ОР и измеряется уровень мощности P_{32} на выходе 2 ОР Затем выход источника оптического сигнала подключается к выходу 1 ОР и измеряется уровень мощности P_{13} на выходе 3 ОР Наконец, к выходу 3 ОР подключается оптический соединитель (нагрузка) с нулевым отражением и измеряется уровень мощности Ро на выходе 2 ОР.

После калибровки выход 3 ОР подключают к точке Пд(S) оптического тракта и измеряют мощность Рпр на выходе 2 ОР.

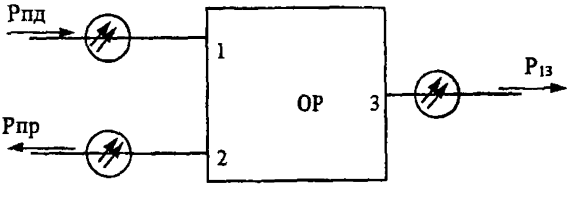

Рисунок 6

Значение затухания отражения (Кзо) по результатам измерений определяется по формуле:

$$Кпр = 10 \lg Рпд(Рпр - Ро)/ P_{13} P_{32}$$

$$Кзо = - Кпр$$

7 2 3 2 Измерение коэффициента дискретного отражения между точками Пд(S) и Пр(R) проводится с помощью оптического рефлектометра во временной области (ОРВО) с источником оптического импульсного сигнала большой скважности и оптическим приемником с высокой чувствительностью со следующими характеристиками

пределы измерения затухания отражения, дБ, не менее	0 - 60 ,
погрешность измерения, дБ, не более	± 0,5

При проведении измерений используют оптический кабель соединительный длиной, позволяющей при измерениях выйти из мертвой зоны прибора, оптический соединитель (ОС) с известным коэффициентом отражения от конца Ко и регулируемый оптический аттенюатор (ОА) со следующими характеристиками

рабочие длины волн, нм	1200 - 1600,
диапазон вводимого затухания, дБ	0 - 60,
погрешность установки затухания, дБ, не более	± 0,05
вносимые потери, дБ, не более	3
затухание отражения, дБ, не менее	33

Перед измерениями проводится калибровка по схеме, приведенной на рисунке 7 Выход аттенюатора подключают к ОС, увеличивают затухание аттенюатора до момента начала уменьшения амплитуды отраженного сигнала на экране рефлектометра и измеряют величину амплитуды отраженного сигнала Ао Вид отраженного сигнала приведен на рисунке 8

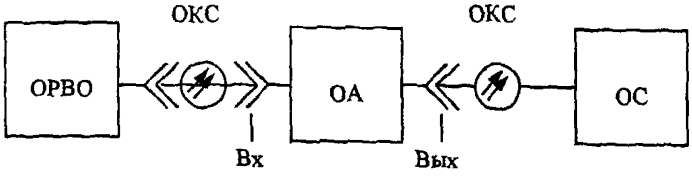

Рисунок 7

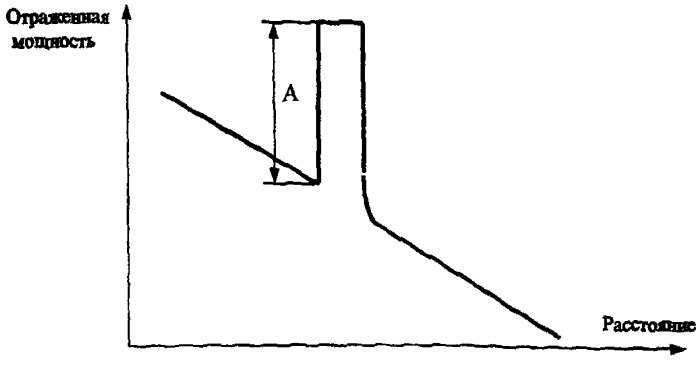

Рисунок 8

Далее определяют коэффициент калибровки Кк по формуле

$$Кк = Ко - 10 \lg(10^{Ao/5} - 1)$$

После калибровки выход аттенюатора подключают к точке Пд(S) оптического тракта.

Измеряются амплитуды (А) отдельных отраженных сигналов, по результатам измерений вычисляют коэффициент дискретного отражения по формуле:

$$Кдо = Кк + 10 \lg(10^{A/5} - 1)$$

7.3 Параметры, измеряемые в эталонной точке Пр(R)

7.3.1 Измерение уровня чувствительности

7 3 1.1 Уровень чувствительности приемного устройства измеряется с помощью: измерителя оптической мощности (ИОМ) со следующими характеристиками

диапазон измеряемого уровня мощности, дБм	6 - минус 60;
рабочие длины волн, нм	1200 - 1600;
погрешность измерения, %, не более	±5,0

и регулируемого оптического аттенюатора (ОА) со следующими характеристиками:

рабочие длины волн, нм	1200 - 1600;
диапазон вводимого затухания, дБ	0 - 60;
погрешность установки затухания, дБ, не более	± 0,05;
вносимые потери, дБ, не более	3;
затухание отражения, дБ, не менее	33.

Измерение уровня чувствительности приемного устройства проводится по схеме, приведенной на рисунке 9 либо по схеме, приведенной на рисунке 10. Измерение уровня чувствительности регенератора проводится по схеме, приведенной на рисунке 11 либо по схеме, приведенной на рисунке 12.

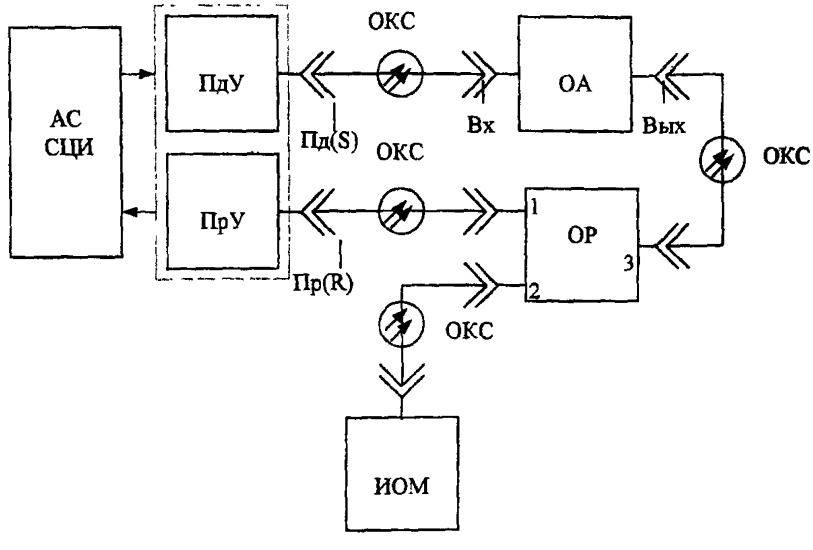

Рисунок 9

7 3 1 2 По схеме, приведенной на рисунке 9, измерение уровня чувствительности приемного устройства проводится с помощью ИОМ и ОА с использованием ОР 2х1

Перед измерениями проводится калибровка ОР Сначала измеряется уровень мощности на выходе ОА измерителем оптической мощности Далее выход ОА подключается к выходу 3 ОР и измеряются уровни мощности на выходах 1 ОР и 2 ОР при нулевом затухании ОА Затем выход 1 ОР подключается к точке Пр(R) приемного устройства, а к выходу 2 ОР - ИОМ Аттенюатором устанавливается наименьший уровень мощности оптического излучения, при котором коэффициент ошибок, определяемый анализатором сигнала СЦИ, не превышает значение 1×10^{-10} На выходе 2 ОР измеряется уровень оптической мощности, соответствующий этому значению

7 3 1 3 По схеме, приведенной на рисунке 10, измерение уровня чувствительности приемного устройства проводится с помощью ИОМ и ОА Аттенюатором устанавливается наименьший уровень мощности оптического излучения, при котором коэффициент ошибок, определяемый анализатором сигнала СЦИ, не превышает значение 1×10^{-10}, затем с помощью ИОМ измеряется уровень оптической мощности в точке Пр(R)

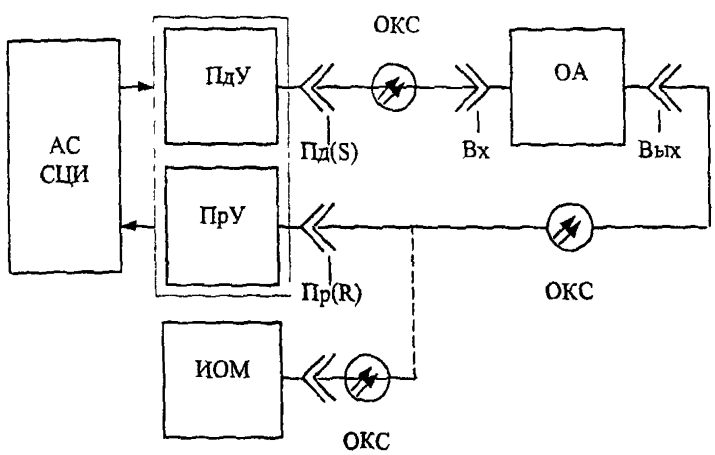

Рисунок 10

7 3 1 4 По схеме, приведенной на рисунке 11, измерение уровня чувствительности регенератора проводится с помощью ИОМ и ОА с использованием ОР 2х1

После калибровки ОР, проводимой по методике п 7 3 1 2, выход 1 ОР подключается к точке Пр(R) регенератора, на выход 3 ОР через ОА подается оптический сигнал с выхода анализатора сигнала СЦИ Аттенюатором устанавливается наименьший уровень мощности оптического излучения, при котором коэффициент ошибок, определяемый анализатором сигнала СЦИ, в точке Пд(S) регенератора не превышает значение 1×10^{-10} На выходе 2 ОР измеряется уровень оптической мощности, соответствующий этому значению

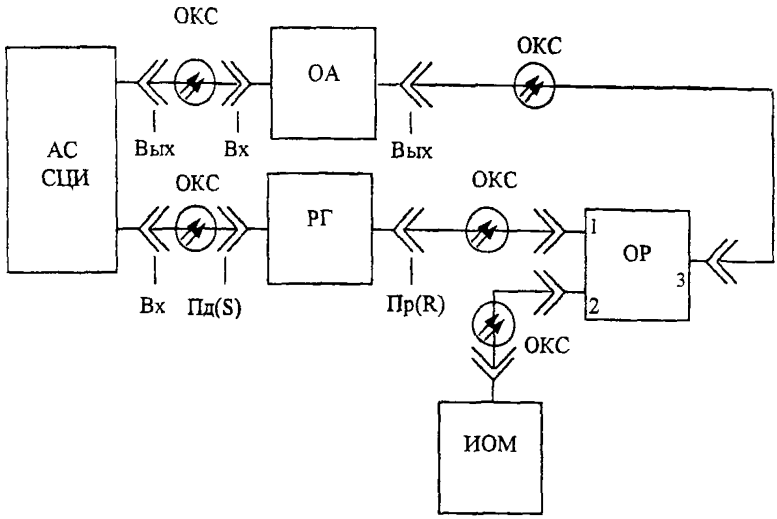

Рисунок 11

7 3 1 5 По схеме, приведенной на рисунке 12, измерение уровня чувствительности регенератора проводится с помощью ИОМ и ОА

На вход регенератора, точка Пр(R), через аттенюатор подается сигнал от анализатора оптического сигнала СЦИ Аттенюатором устанавливается наименьший уровень мощности оптического излучения, при котором коэффициент ошибок, определяемый анализатором сигнала СЦИ, на выходе регенератора, точка Пд(S), не превышает значение 1×10^{-10} Затем измеряется уровень оптической мощности в точке Пр(R)

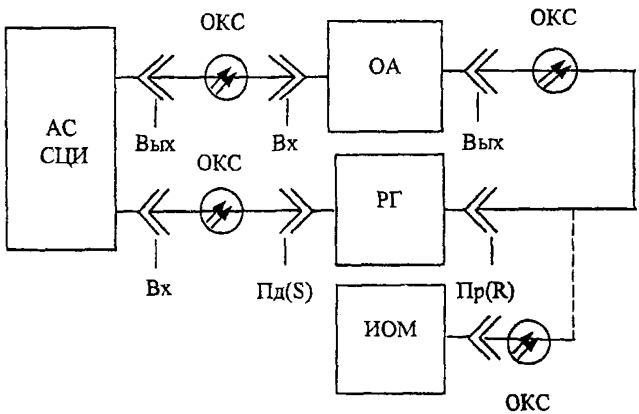

Рисунок 12

7.3.2 Измерение уровня перегрузки

Измерение уровня перегрузки приемного устройства и регенератора проводится по методике, изложенной в п 7 3 1, приведенной с той лишь разницей, что аттенюатором устанавливается наибольший уровень мощности оптического излучения в точке Пр(R), при котором коэффициент ошибок, определяемый анализатором сигнала СЦИ, не превышает значение 1×10^{-10} Затем с помощью ИОМ измеряется уровень оптической мощности, соответствующий этому значению коэффициента ошибок

7.3.3 Определение дополнительных потерь оптического тракта

7.3 3 1 Дополнительные потери оптического тракта определяются как разница между уровнем чувствительности приемного устройства и регенератора и их уровнем чувствительности, измеренным при включении в измерительный оптический тракт эквивалента линии с предельными значениями по затуханию, дисперсии и отражениям в соответствии с кодом применения оптического стыка по ОСТ 45 104

Измерение чувствительности приемного устройства при определении дополнительных потерь оптического тракта проводится по схеме, приведенной на рисунке 13, либо по схеме, приведенной на рисунке 14 Измерение уровня чувствительности регенератора при определении дополнительных потерь оптического тракта проводится по схеме, приведенной на рисунке 15, либо по схеме, приведенной на рисунке 16.

7 3 3 2 По схеме, приведенной на рисунке 13, измерение уровня чувствительности приемного устройства проводится по методике п 7.3.1.2

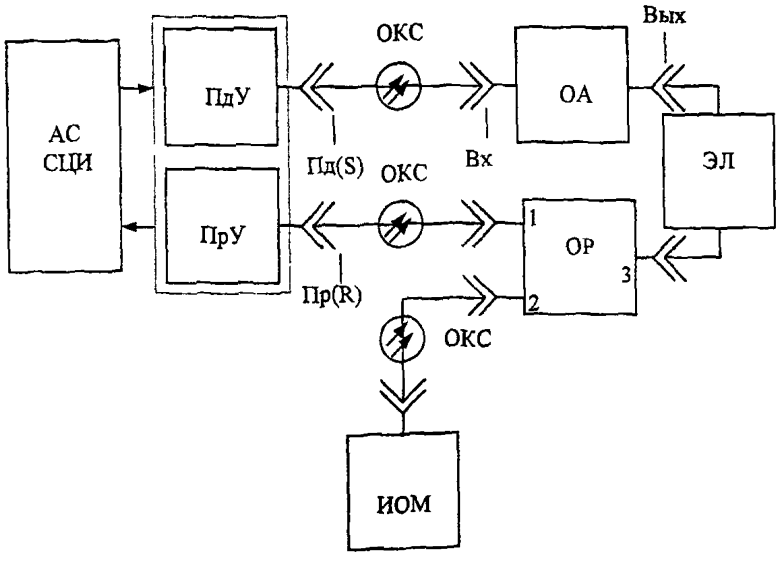

Рисунок 13

7 3 3 3 По схеме, приведенной на рисунке 14, измерение уровня чувствительности приемного устройства проводится по методике п. 7 3.1 3

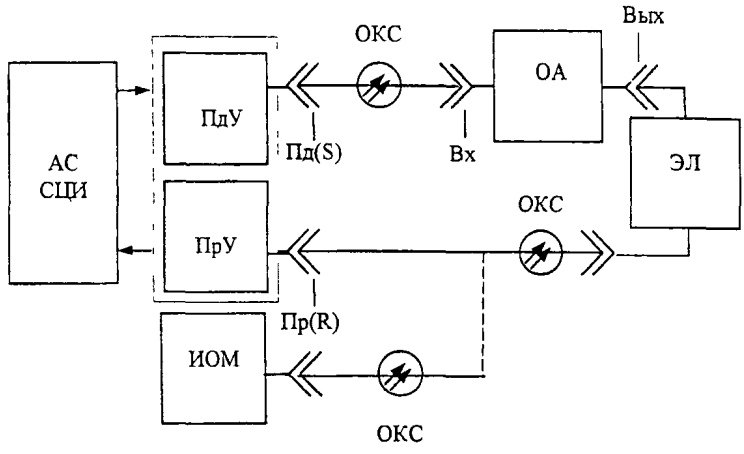

Рисунок 14

7 3.3 4 По схеме, приведенной на рисунке 15, измерение уровня чувствительности регенератора проводится по методике п. 7 3.1 4

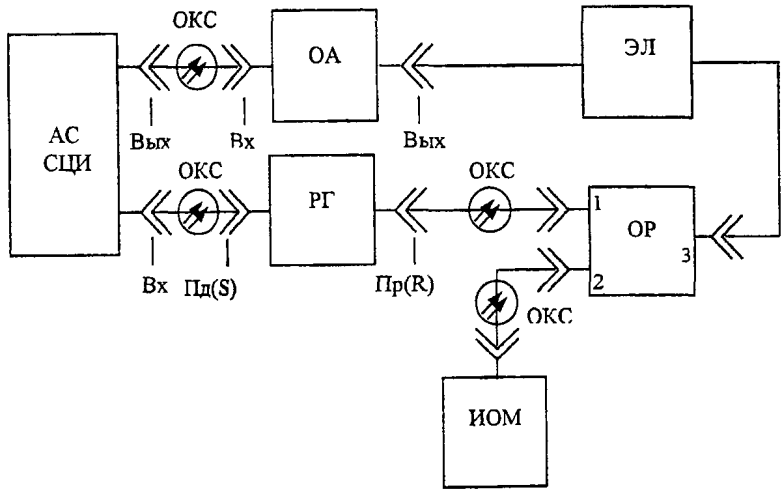

Рисунок 15

7 3 3.5 По схеме, приведенной на рисунке 16, измерение уровня чувствительности регенератора проводится по методике п. 7.3.1 5.

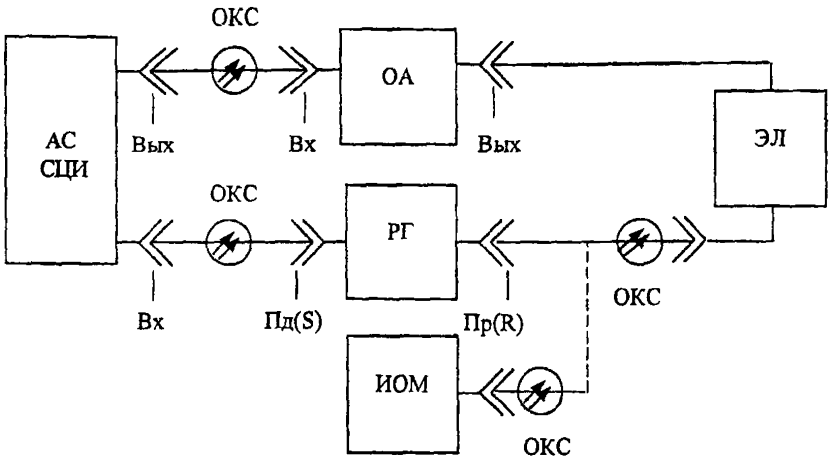

Рисунок 16

7.3.4 Измерение коэффициента отражения приемного устройства

Коэффициент отражения приемного устройства (Кпр) в точке Пр(R) измеряется с помощью ОРНИ по методике п. 7 2.3.1 при подключении выхода 3 ОР к точке Пр(R) приемного устройства, либо с помощью ОРВО по методике п. 7.2.3.2 при подключении выхода аттенюатора к точке Пр(R) приемного устройства.

7.3.5 Измерение допустимого фазового дрожания оптического сигнала

Допустимое фазовое дрожание оптического сигнала в точке Пр(R) измеряется как допустимое фазовое дрожание на входе приемного устройства и допустимое фазовое дрожание оптического сигнала на входе регенератора.

7.3 5.1 Допустимое фазовое дрожание оптического сигнала на входе приемного устройства измеряется с помощью анализатора сигнала СЦИ по схеме, приведенной на рисунке 17, при подаче на вход приемного устройства сигнала, модулированного синусоидальным фазовым дрожанием, с выхода анализатора сигнала СЦИ С помощью ОА устанавливается затухание между выходом АС СЦИ и входом приемного устройства в пределах диапазона перекрываемого затухания в соответствии с кодом применения по ОСТ 45.104.

Амплитуда допустимого фазового дрожания на входе ПрУ, точка Пр(R), определяется по критерию появления ошибок согласно ОСТ 45.90 (п 7.2 4). Допустимое фазовое дрожание должно укладываться в маску на рисунке 4 в ОСТ 45.104, а значения размаха допустимого фазового дрожания должны соответствовать значениям, приведенным в ОСТ 45.104, таблица 5.

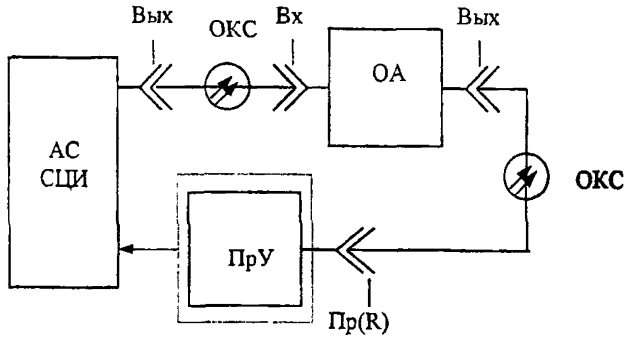

Рисунок 17

7.3 5 2 Допустимое фазовое дрожание оптического сигнала на входе регенератора определяется с помощью анализатора сигнала СЦИ по появлению ошибок на выходе регенератора по схеме, приведенной на рисунке 5, при подаче на вход регенератора оптического сигнала, модулированного синусоидальным фазовым дрожанием. При этом выход регенератора, точка Пд(S), подключается ко входу анализатора сигнала СЦИ. С помощью ОА устанавливается затухание между выходом АС СЦИ и входом регенератора, точка Пр(R), в пределах диапазона перекрываемого затухания в соответствии с кодом применения по ОСТ 45.104.

Амплитуда допустимого фазового дрожания на входе регенератора, точка Пр(R), определяется по критерию появления ошибок согласно ОСТ 45.90 (п.7 2.4). Допустимое фазовое дрожание должно укладываться в маску на рисунке 4 в ОСТ 45.104, а значения размаха допустимого фазового дрожания должны соответствовать значениям, приведенным в ОСТ 45.104, таблица 5

7.3.6 Измерение коэффициента передачи фазового дрожания регенератора

Коэффициент передачи фазового дрожания регенератора измеряется на выходе регенератора в точке Пд(S) с помощью анализатора СЦИ по схеме, приведенной на рисунке 5, при подаче на вход регенератора, точка Пр(R), сигнала с параметрами фазового дрожания по ОСТ 45.104. С помощью ОА устанавливается затухание между выходом АС СЦИ и входом регенератора в пределах диапазона перекрываемого затухания в соответствии с кодом применения по ОСТ 45 104. Значения коэффициента передачи фазового дрожания должны укладываться в маску на рисунке 5 в ОСТ 45 104 при входном синусоидальном фазовом дрожании в соответствии с маской на рисунке 4 в ОСТ 45 104 и соответствовать значениям, приведенным в ОСТ 45.104, таблица 6.

8 Обработка результатов измерений

8 1 Порядок обработки результатов измерения в соответствии с ГОСТ 28871.

8.2 При проверке параметров в процессе сертификационных испытаний при вводе в эксплуатацию и при ремонтно-восстановительных работах измерения проводятся однократно, если отклонения измеренных значений лежат в пределах точности средства измерения.

9 Требования безопасности

9 1 Измерение параметров оптического стыка должно проводиться персоналом, подготовленным в соответствии с [1] и [2]

9 2 Требования к организации и проведению измерений, помещениям для измерений, средствам измерений, рабочим местам и средствам защиты персонала и их применению по ГОСТ 12 3 019

9 3· Требования к обеспечению электробезопасности при помощи защитного заземления и зануления по ГОСТ 12 1 030

9 4 Требования безопасности при работе с лазерными источниками излучения должны соответствовать ГОСТ Р 50723

Приложение А
(информационное)

Библиография

[1] "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", М , Энергоатомиздат, 1992 г

[2] "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", М. Госэнергонадзор, 1994 г

УДК

Ключевые слова синхронная цифровая иерархия, передача, прием, регенератор, оптический стык, основные параметры, методы измерения, калибровка, мощность оптического излучения, чувствительность, перекрываемое затухание, дисперсия, отражение, фазовое дрожание, оптический соединитель, разветвитель

gost.e-ecolog.ru