ДЕЙСТВУЮЩИЙ ДОКУМЕНТ ОТРАСЛИ РУКОВОДЯЩИЙ
1998г.

ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПЕРВИЧНЫХ СЕТЕЙ ВЗАИМОУВЯЗАННОЙ СЕТИ СВЯЗИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(в шести книгах)

КНИГА ЧЕТВЕРТАЯ (ч. 1)

ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ РАДИОРЕЛЕЙНЫХ ЛИНИЙ ПЕРЕДАЧИ ПРЯМОЙ ВИДИМОСТИ

ГОСКОМСВЯЗИ РОССИИ
МОСКВА

gost.e-ecolog.ru

Настоящие Правила не могут быть
полностью или частично воспроизведены,
тиражированы и распространены
в качестве официального издания
без разрешения Госкомсвязи России

Руководящий документ отрасли

ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПЕРВИЧНЫХ СЕТЕЙ ВЗАИМОУВЯЗАННОЙ СЕТИ СВЯЗИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Книга 4, часть 1

ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ РАДИОРЕЛЕЙНЫХ ЛИНИЙ ПЕРЕДАЧИ ПРЯМОЙ ВИДИМОСТИ

ГОСКОМСВЯЗИ РОССИИ
Москва

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО СВЯЗИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ
(Госкомсвязи России)

ПРИКАЗ

19 10 98 г Москва № 187

Об утверждении Правил технической эксплуатации
первичных сетей взаимоувязанной сети связи
Российской Федерации

Первичные междугородные сети связи, охватывающие всю территорию страны, являющиеся важнейшей составной частью Взаимоувязанной сети связи (ВСС) России и предназначенные для передачи всех видов информации в настоящее время базируются на кабельных (коаксиальных симметричных и волоконно-оптических), радиорелейных (прямой видимости и тропосферных) спутниковых и воздушных линиях передачи

За время, прошедшее после издания Правил технической эксплуатации магистральной и внутризоновых первичных сетей ЕАСС в 1987 году на первичных сетях связи Российской Федерации произошли существенные структурные и технические изменения вызванные совершенствованием организационно-экономической структуры предприятий связи широкой цифровизацией сетей на всех уровнях использованием на сетях связи современных технических средств электросвязи а также появлением на сетях связи России операторов с разными формами собственности

ПРИКАЗЫВАЮ

1 Утвердить и ввести в действие с 01 01 99 "Правила технической эксплуатации первичных сетей взаимоувязанной сети связи Российской Федерации" в составе

Книга 1 - Основные принципы построения и организации технической эксплуатации

Книга 2 - Указания по технической эксплуатации аппаратуры и оборудования трактов и каналов передачи

Книга 3 - Правила технической эксплуатации линейно-кабельных сооружений междугородных линий передачи

Книга 4

часть 1 - Правила технической эксплуатации радиорелейных линий передачи прямой видимости

часть 2 - Правила технической эксплуатации тропосферных радиорелейных линий передачи

часть 3 - Правила технической эксплуатации спутниковых линий передачи

Книга 5 - Правила технической эксплуатации линейных сооружений *междугородных воздушных линий передачи*

Книга 6 - Правила технической эксплуатации электроустановок предприятий первичных сетей

2 Руководителям организаций обеспечить изучение и выполнение Правил технической эксплуатации первичных сетей взаимоувязанной сети связи Российской Федерации

3 Главгоссвязьнадзору России (Логинов) при контроле лицензируемой деятельности операторов первичных сетей взаимоувязанной сети связи Российской Федерации проверять соответствие технической эксплуатации утвержденным Правилам

4 ООО "Резонанс" (Панков) (по согласованию) осуществить тиражирование Правил

5 Руководителям организаций сообщить до 25 10 98 потребность в указанных Правилах учитывая что их можно будет приобрести на договорной основе в ООО "Резонанс" (контактный телефон 201-6381 факс 292-7010)

6 Не применять с 01 01 99 Правила технической эксплуатации магистральной и внутризоновых первичных сетей ЕАСС (части 1-6) утвержденные 31 12 85 Минсвязи СССР

7 УЭС (Рокотян) по мере внедрения новых технологий на первичных междугородных сетях связи ВСС России поступления замечаний и предложений к Правилам обеспечить проведение корректировки Правил

8 Контроль за выполнением приказа возложить на УЭС (Рокотян)

Председатель Комитета А Е Крупнов

Заворотнова
201-6567

Предисловие

Настоящие Правила

1	РАЗРАБОТАНЫ	Государственным научно-исследовательским институтом радио (НИИР)
2	ВНЕСЕНЫ	Управлением электросвязи Госкомсвязи России
3	ПРИНЯТЫ	Решением ГКЭС России от 25 06 97 № 188
4	УТВЕРЖДЕНЫ	Госкомсвязи России
5	ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ	Приказом Госкомсвязи России от 19 10 98 № 187
6	ВВЕДЕНЫ ВЗАМЕН	"Правил технической эксплуатации магистральной и внутризоновых первичных сетей ЕАСС", 1987

Разработку книги 4, части 1 Правил осуществили сотрудники НИИР и ОАО "Ростелеком" В М Минкин, Л М Грозовский, А А Плотников, А Л Жеребцов, А В Корниенко, Р К Панова, В Б Шатнев, В И Васильев, В Д Щербаков, Д М Акулов

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие Правила регламентируют организацию и порядок технической эксплуатации радиорелейных линий передачи прямой видимости магистральной и внутризоновых первичных сетей

Правила разработаны НИИР совместно с ГЦУМС ОАО "Ростелеком" с учетом замечаний и предложений специалистов региональных эксплуатационных организаций связи

Замечания и предложения к Правилам следует направлять в Управление электросвязи Госкомсвязи России по адресу
107375 Москва, ул Тверская, 7

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий руководящий документ отрасли устанавливает организацию и порядок технической эксплуатации первичных сетей ВСС России в целях обеспечения бесперебойной и высококачественной работы, нормального сетевого взаимодействия операторов связи.

Настоящие Правила регулируют отношения операторов связи, работающих в рамках сети связи общего пользования.

Настоящие Правила обязательны для всех операторов, осуществляющих техническую эксплуатацию радиорелейных линий передачи прямой видимости магистральной и внутризоновых первичных сетей.

Правила могут быть использованы также при эксплуатации ведомственных и выделенных сетей связи.

Невыполнение требований настоящих Правил является упущением в работе технического персонала предприятий первичных сетей.

Ответственность за выполнение Правил возлагается на руководство этих предприятий.

2 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АВТ - антенно-волноводный тракт;
АМС - антенно-мачтовые сооружения;
АО - акционерное общество;
АПГ - аварийно-профилактическа группа;
АСОТУ - автоматизированная система оперативно-технического управления;
АТС - автоматическая телефонная станция;
АЦПТИС - аналого-цифровой преобразователь телевизионных испытательных сигналов;
АЧХ - амплитудно-частотная характеристика;
ВСС - взаимоувязанная система связи;
ВЦСП - вторичная цифровая система передачи;
ГП - государственное предприятие;
ГРС - главная радиорелейная станция;
ГЦРТ - главный центр радиовещания и телевидения;
ГЦУМС - главный центр управления магистральной связи;
ЗС - земная станция;
ИКМ - импульсно-кодовая модуляция;
ИП - информационно-исполнительный пункт;
КБВ - коэффициент бегущей волны;
КРТПЦ - краевой радиотелевизионный передающий центр;
КЧ - контрольная частота;
ЛАЦ - линейно-аппаратный цех;
ЛЭП - линия электропередачи;
МСС - магистральная служебная связь;
МТС - междугородная телефонная станция;
ОП - основная полоса;
ОРС - оконечная радиорелейная станция;
ОРТПЦ - областной радиотелевизионный передающий центр;
Пд - передатчик;
Пм - приемник;
ПРС - промежуточная радиорелейная станция;
ПСС - постанционная служебная связь;
ПТЭ - правила технической эксплуатации;
ПЦИ - плезиохронная цифровая иерархия;
ПЦСП - первичная цифровая система передачи;
ПЧ - промежуточная частота;

РРЛ - радиорелейная линия;
РРЛТ - радиорелейный линейный тракт;
РРС - радиорелейная станция;
РРТПЦ - республиканский радиотелевизионный передающий центр;
РРЦ - радиорелейный цех;
РУС - районный узел связи;
РФ - Российская Федерация;
СВЧ - сверх высокая частота;
СИАС - сигнал индикации аварийного состояния;
СМТ - служба междугородного телевидения;
СОТУ - система оперативно-технического управления;
СПЦИ - система передачи цифровой информации;
СС - служебная связь;
СУС - сетевой узел связи;
СЦИ - синхронная цифровая иерархия;
ТВ - телевидение;
ТО - техническое обслуживание;
ТС - телесигнализация;
ТУ - телеуправление;
ТУСМ - технический узел магистральной связи;
ТФ - телефония;
ТЦМС - территориальный центр магистральной связи;
ТЦСП - третичная цифровая система передачи;
УДК - устройство допускового контроля;
УПУ - узловой пункт управления;
УРС - узловая радиорелейная станция;
ЦРЛТ - цифровой радиорелейный линейный тракт;
ЦРРЛ - цифровая радиорелейная линия;
ЦСП - цифровая система передачи;
ЧС - чрезвычайная ситуация;
ЧЦСП - четверичная цифровая система передачи;
ЭТУС - эксплуатационно-технический узел связи;

Термины и определения, применяемые в настоящих правилах, - по ГОСТ 24375, ГОСТ 22348 и ГОСТ Р 50765.

3 ОРГАНИЗАЦИЯ РАДИОРЕЛЕЙНЫХ ЛИНИЙ ПЕРЕДАЧИ ПРЯМОЙ ВИДИМОСТИ

3.1 Определения и типы радиорелейных линий

Радиорелейная линия передачи прямой видимости это радиорелейная линия передачи, соседние станции которой размещаются на расстоянии, обеспечивающем радиосвязь прямой видимости (рисунок 1).

Радиорелейные линии передачи прямой видимости работают в диапазонах дециметровых и сантиметровых радиоволн (2,4,5,6,7, 8, 11, 13, 15, 18, 23, 36, 43 ГГц).

По пропускной способности и принадлежности радиорелейные линии передачи прямой видимости делятся на следующие типы :

- магистральные, как правило, работают в диапазоне частот 4,5 и 6 ГГц и обеспечивают передачу в одном аналоговом стволе многоканальной телефонии от 480 до 1920 ТФ каналов или телевидения с четырьмя каналами звука. Цифровые тракты, организованные в аналоговых стволах магистральных РРЛ, имеют скорость передачи до 34 Мбит/с. Магистральные цифровые РРЛ имеют скорость передачи 140-155 Мбит/с;
- внутризоновые (областные) РРЛ работают в диапазоне частот 2,7,8,11 и 13 ГГц, обеспечивают передачу средней емкости в одном стволе 30-720 аналоговых ТФ каналов или телевидения с одним-двумя каналами звука. Цифровые внутризоновые РРЛ имеют скорость передачи до 34 Мбит/с;
- местные (районные) РРЛ работают в диапазоне частот 11,13,15,18,23,36,43 ГГц, обеспечивают передачу от 6 до 300 аналоговых ТФ каналов. Местные цифровые РРЛ имеют скорость передачи 2,048 Мбит/с или 8,448 Мбит/с.

3.2 Состав оборудования магистральных, внутризоновых и местных РРЛ

Под радиоствolом понимается совокупность работающих последовательно передатчиков, антенно-волновых трактов, среды распространения радиоволн и приемников, обеспечивающих передачу сигналов в заданной полосе частот или с заданной скоростью передачи.

Радиорелейные линии передачи в одном диапазоне частот могут содержать от одного (симплексного или дуплексного) до 8 радиоствolов. При использовании разных диапазонов частот РРЛ может содержать большее число стволов.

По способу передачи информации радиорелейные линии могут быть аналоговыми или цифровыми. Способ резервирования может быть постанционным или поучастковым.

Магистральные РРЛ, как правило, всегда многоствольные и содержат как телефонные, так и телевизионные стволы и, общие для них, резервные стволы (один или два).

Телефонный ствол включает в себя пассивные соединительные линии, оконечную аппаратуру основной полосы (аналоговую, цифровую или аналоговую и цифровую), модемы ПЧ, радиоствол, аппаратуру резервирования, а иногда аппаратуру выделения и ввода ТФ каналов на ПРС.

Телевизионный ствол включает в себя пассивные соединительные линии (по видео и звуку),оконечную аппаратуру, объединяющую (разделяющую) сигнал изображения и звукового сопровождения, (а также может содержать и цифровую оконечную аппаратуру для передачи 30 ТФ каналов), модемы ПЧ, радиоствол, аппаратуру резервирования, аппаратуру коммутации по ПЧ на УРС и выделения ТВ программ на ПРС.

Резервный ствол включает в себя радиоствол и аппаратуру резервирования. Переключение на резерв осуществляется по промежуточной частоте (ПЧ) или по основной полосе (ОП).

Кроме этого магистральные РРЛ содержат :

- аппаратуру обслуживания, включающую аппаратуру служебной связи, телесигнализации и телеуправления, а также пульты управления;
- оборудование электропитания;
- аппаратные;
- мачтовые сооружения;
- устройства сигнализации и т.д.

Внутризоновые радиорелейные линии протяженностью более 100 км., как правило содержат :

- телефонные стволы (аналоговые, цифровые или аналого-цифровые);
- телевизионные стволы;
- резервные - по схеме резервирования "1+1","2+1; и т.д.;
- аппаратуру обслуживания;
- оборудование электропитания;
- аппаратные;
- мачтовые сооружения и т.д.

Внутризоновые РРЛ небольшой протяженности могут содержать :

- только телефонные стволы (аналоговые или цифровые);
- только телевизионные стволы (дуплексные или симплексные);

- оборудование электропитания;
- мачтовые сооружения.

Аналого-цифровые стволы - это стволы, по которым передается одновременно многоканальная телефония или телевидение и дополнительно цифровой поток со скоростью 2.048 Мбит/с (рисунки 1, 2).

Аппаратура ОЦФ-2/10 является оконечным цифровым радиорелейным оборудованием сопряжения оконечной аппаратуры аналоговых РРЛ с аппаратурой цифровой системы передачи и обеспечивает преобразование цифровых сигналов для передачи по аналоговым РРЛ.

Местные РРЛ чаще всего содержат только телефонные (аналоговые или цифровые) стволы и, как правило, аппаратура формирования потока телефонных каналов совмещается с местными МТС и АТС.

Характерной особенностью местных РРЛ (в диапазоне выше 8ГГц) является то, что отсутствует волноводный тракт, а аппаратура СВЧ совмещена с антенной и может быть установлена на крышах домов или на невысоких опорах.

Электропитание аппаратуры СВЧ, как правило, осуществляется дистанционно и объединяется с электропитанием аппаратуры преобразования или АТС.

3.3 Типы радиорелейных станций

Радиорелейные станции делятся на следующие :

- оконечные радиорелейные станции, являющиеся началом или концом РРЛ передачи. На них производится ввод или выделение передаваемой по РРЛ информации. ОРС связаны с источником и потребителем передаваемой информации соединительными линиями;
- узловые радиорелейные станции предназначаются для выделения и введения сетевых трактов через сетевые узлы. УРС обычно имеют одно или несколько ответвлений и могут иметь переприем по ТВ стволу. УРС связаны с источником и потребителем передаваемой информации соединительными линиями. УРС-ОРС определяют границы участков резервирования. На УРС должна быть предусмотрена возможность ввода в любой ТВ ствол любого направления сигналов телевизионного вещания для организации временного ТВ канала, для чего устанавливается стойка КмТВП. На УРС и ОРС , в отдельных случаях, может быть установлена аппаратура образования сетевых трактов и каналов передачи, эксплуатируемая в соответствии со второй книгой Правил технической эксплуатации;

- промежуточные радиорелейные станции предназначены для ретрансляции передаваемых по РРЛ сигналов. На ПРС может быть предусмотрено выделение сигналов телевизионного вещания для подачи их на местные ретрансляторы , а также введения и выделения части телефонных каналов , передаваемых по ТФ стволу.

ПРС, оборудованные только антенными устройствами, называются пассивными.

3.4 Соединительные линии линейных трактов РРЛ и телевидения

Соединительные линии линейных трактов РРЛ предназначены для взаимного соединения сетевых узлов и МТС с оконечным оборудованием ОРС, УРС и ПРС.

Соединительные линии длиной менее 400 м. конструктивно представляют собой коаксиальный или симметричный кабель с пассивными корректорами, входящими в состав радиорелейной аппаратуры, либо устанавливаемыми отдельно. Такое соединение называют пассивным.

Соединительные линии радиорелейных каналов телевизионного вещания предназначены для передачи сигналов изображения и звукового сопровождения от аппаратно-студийного комплекса до оконечного оборудования РРС, на которой ТВ программа вводится в РРЛ и от РРС, где происходит выделение ТВ сигнала, до аппаратно-студийного комплекса или телевизионных передатчиков и объектов спутниковых наземных станций.

Соединительные линии линейных трактов (кабельные, волоконно-оптические) протяженностью более 400 м, содержащие усилители, называются активными и, как правило, обслуживаются техническим персоналом, эксплуатирующим кабельные линии передач.

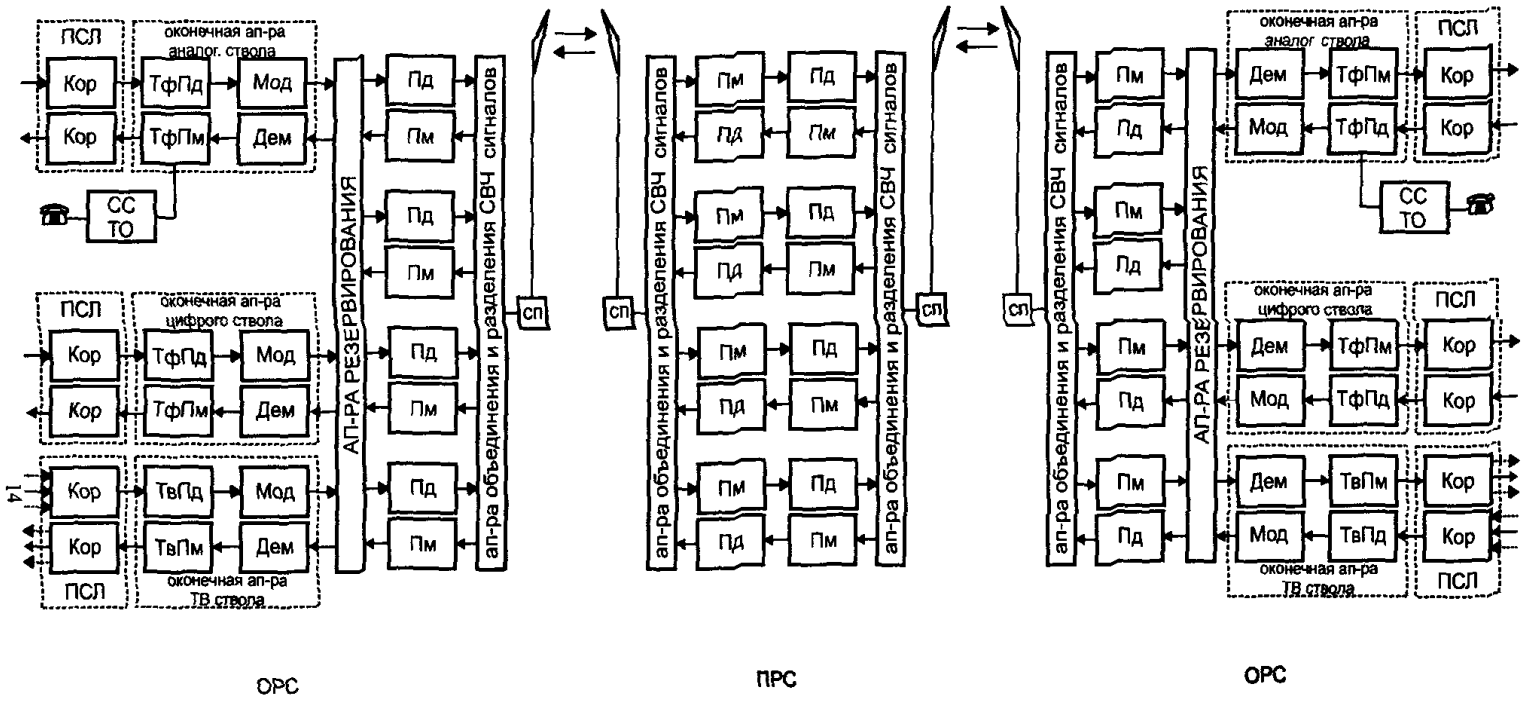


Рис.1. Типовая структурная схема РРЛ систем передачи прямой видимости различного назначения с резервным стволом по схеме 3+1

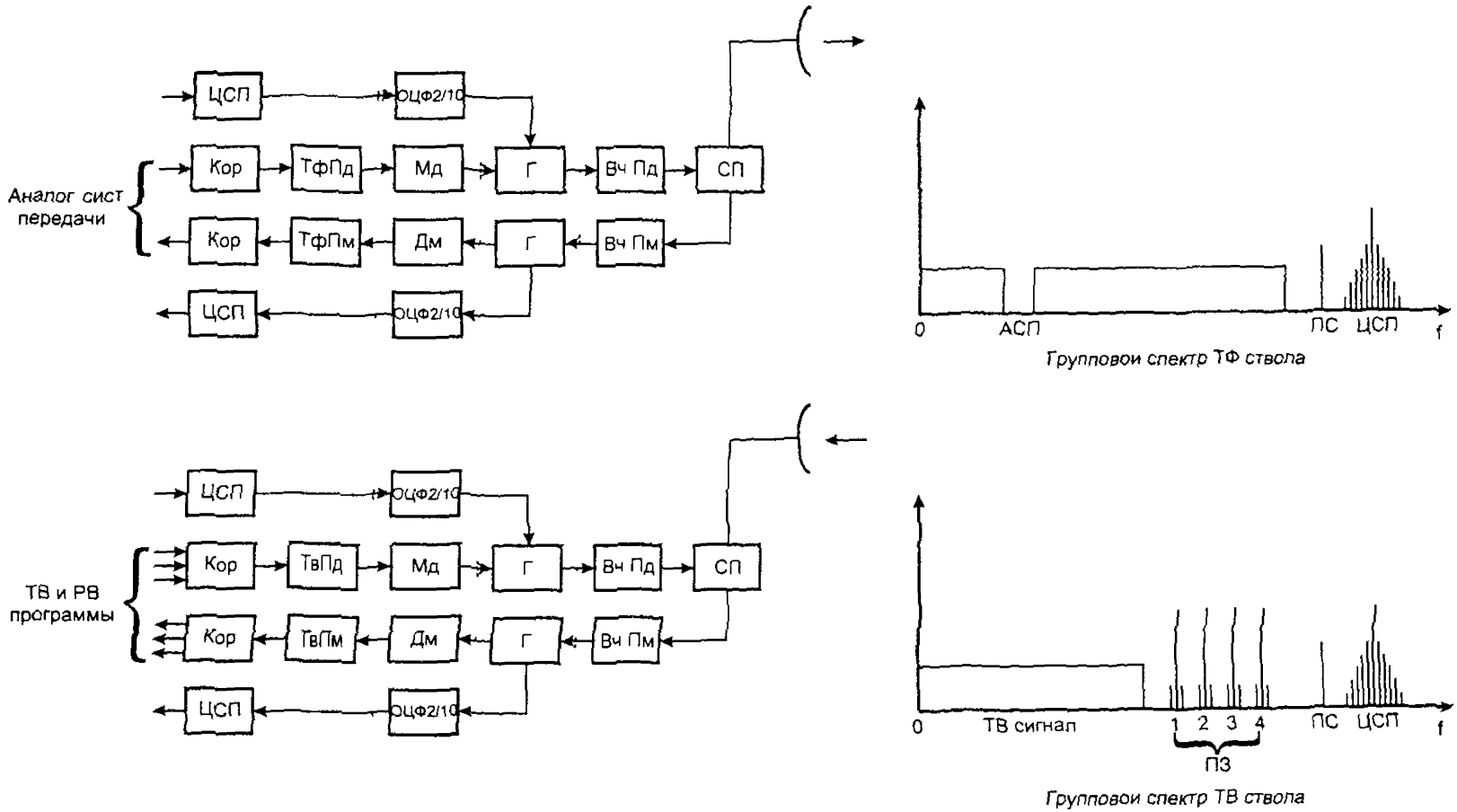


Рис 2 Структурная схема аналого цифровых систем передачи

4 ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ РАДИОРЕЛЕЙНЫХ ЛИНИЙ ПЕРЕДАЧ

4.1 Основные положения, права и обязанности предприятий и подразделений

Руководство технической эксплуатацией магистральных РРЛ осуществляет АО "Ростелеком" через его филиалы ГЦУМС и ТЦМС.

Руководство технической эксплуатацией внутризоновых и местных РРЛ осуществляется соответствующими операторами сети связи.

Непосредственное техническое обслуживание аппаратуры, оборудования и сооружений осуществляют :

- на магистральных РРЛ ТУСМы, содержащие в своем штате цеха РРЛ;
- на внутризоновых РРЛ : ГЦРТ, РРТПЦ, КРТПЦ и ОРТПЦ, также через цеха РРЛ;
- на местных РРЛ - ЭТУСы и РУСы.

Основными задачами предприятий и подразделений, осуществляющих техническую эксплуатацию радиорелейных линий передачи, являются :

- обеспечение бесперебойной и качественной работы аппаратуры, оборудования и сооружений всех станций подчиненных радиорелейных линий передачи;
- поддержание параметров телевизионных и телефонных стволов радиорелейных линий передачи в соответствии с установленными нормами и электрическими паспортами.

На магистральных и внутризоновых РРЛ, в зависимости от сложившейся схемы организации связи и с учетом особенностей РРЛ сети, отдельные ОРС или УРС назначаются главными(руководящими), остальные ОРС и УРС являются опорными станциями.

Главные станции осуществляют техническое и оперативное руководство и контроль за работой ТВ каналов и линейных трактов на РРЛ че-

рез опорные станции, выполняют все распоряжения и команды СОТУ (АСОТУ) соответствующего региона. Распоряжения главной станции являются обязательными для всех опорных и промежуточных станций в закрепленной за главной станцией зоне.

Обслуживающий персонал главных станций на РРЛ сети выполняет в своей зоне действия следующие функции :

- контролирует качество работы всех линейных трактов и ТВ каналов с использованием, в необходимых случаях, системы дистанционного контроля или других систем автоматического контроля;
- организует подготовку ТВ каналов к проведению плановых и внеплановых ТВ передач;
- уточняет поврежденный участок РРЛ, причины повреждений и принимает меры к немедленному восстановлению связи с помощью резервного оборудования РРЛ или задействования схемы обходов и замен;
- организует и руководит работами по проведению измерений электрических параметров стволов, трактов и каналов после устранения повреждений;
- обеспечивает выполнение расписания работ РРЛ или отдельных ее участков;
- взаимодействует с главными руководящими станциями на кабельных и комбинированных линейных трактах по вопросам качественных показателей и эксплуатации этих линейных трактов;
- ведет учет времени и направления передачи ТВ программ по РРЛ или отдельным ее участкам;
- производит сверку с опорными станциями своей зоны для всех случаев некачественного получения ТВ программ и передает сведения об этом в службу РРЛ своего ТЦМС и междугородного телевидения (СМТ) ГЦУМС после окончания ТВ передачи;
- ведет учет всех случаев технических остановок и браков в работе трактов и каналов;
- осуществляет контроль за соблюдением настоящих Правил и производственной дисциплины техническим персоналом РРС.

Обслуживающий персонал опорных станций на закрепленных за ним участках РРЛ выполняет следующие функции :

- осуществляет техническую эксплуатацию аппаратуры и оборудования на своих станциях в соответствии с руководством по настройке и эксплуатации данной аппаратуры и установленными правилами и инструкциями;
- контролирует качество работы стволов, ТВ каналов и линейных трактов, управляет работой автоматизированных ПРС своего участка;

- устраняет технические остановки и технический брак в пределах закрепленного участка;

- после устранения повреждений принимает меры по приведению электрических параметров стволов и каналов к установленным нормам;

- выясняет причины технических остановок и браков в пределах закрепленного участка и докладывает о них своей главной станции и ТУСМ (ОРТПЦ);

- ведет учет технических остановок и браков на своем участке, а также случаев нарушения настоящих Правил;

- выполняет, по поручению главной станции, на определенном участке РРЛ функции главной станции;

- выполняет функции вспомогательных руководящих станций (ВРС) на комбинированных линейных трактах;

- взаимодействует с главной руководящей станцией (ГРС) по вопросам технической эксплуатации закрепленных за ними участков комбинированных линейных трактов.

Цех радиорелейных станций является структурным подразделением ТУСМ, ОРТПЦ, РРТПЦ, ЭТУС, ГЦРТ или других региональных операторов связи, который осуществляет непосредственную техническую эксплуатацию аппаратуры, оборудования и сооружений РРС закрепленного за цехом участка РРЛ. Цех имеет в своем составе сменный и несменный технический персонал и аварийно-профилактическую группу (АПГ).

Количественный состав сменных дежурных на ОРС, УРС и ПРС (если это необходимо) определяется "Правилами по охране труда на радиорелейных линиях связи Минсвязи России" ПОТ РО 45-004-94. Приказ Минсвязи РФ N 28 от 20.02.95 г.

Сменный дежурный персонал цеха обеспечивает техническую эксплуатацию оборудования на УРС и ОРС, а также на ПРС (где необходимо иметь сменный персонал) в объеме, определенном настоящими Правилами и инструкциями вышестоящих организаций.

Несменный персонал РРЦ, не входящий в состав АПГ, имеет в своем составе инженеров и электромехаников и выполняет профилактические и ремонтные работы на оборудовании неавтоматизированных станций РРЛ.

На каждой неавтоматизированной РРС из числа несменного персонала назначается руководитель РРС (на ПРС - электромеханик, старший электромеханик, на ОРС и УРС - инженер, старший инженер).Руководитель РРС подчиняется непосредственно начальнику РРЦ.

АПГ возглавляет старший инженер - руководитель группы, который несет ответственность за полное, качественное и своевременное выполнение возложенных на АПГ функций. Руководитель АПГ подчинен начальнику РРЦ. АПГ имеет в своем составе инженерно-технический персонал, специализирующийся на обслуживании СВЧ приемо-передающей аппаратуры, аппаратуры телеобслуживания и служебной связи, источников электропитания, антенно-волновых трактов, мачтовых сооружений и аппаратуры выделения ТВ сигнала и группового ТФ сигнала для аналоговых РРЛ, либо цифрового потока в цифровых РРЛ. АПГ размещается на территории УРС или ОРС с таким расчетом, чтобы время проезда в один конец к самой удаленной ПРС, находящейся в зоне обслуживания АПГ, не превышало 4.5 ч. Порядок вызова АПГ определяется "Положением об АПГ" и утверждается руководством предприятия.

АПГ должна комплектоваться измерительными приборами для настройки и проверки линии при эксплуатации в соответствии с перечнем контрольно-измерительных приборов, рекомендуемых разработчиками оборудования или проектом на данную РРЛ. АПГ должна комплектоваться запасным оборудованием и материалами, инструментом, станочным оборудованием, стендами для проверки работоспособности и качественных показателей всех блоков аппаратуры, применяемой на РРЛ, специальными машинами для перевозки радиоизмерительных приборов и людей. АПГ работает по планам цеха (месячным, годовым).

На разветвленных РРЛ, состоящих из трех и более направлений, а также при использовании разнотипного радиорелейного оборудования в одном РРЦ может быть создано две и более АПГ.

АПГ выполняет следующие работы :

- проведение плановых и неплановых контрольных измерений качественных показателей участков РРЛ;
- настроечные и ремонтно-восстановительные работы на РРС своего участка РРЛ;
- профилактические работы на автоматизированных РРС.

На ОРС и УРС все настроечные и ремонтно-восстановительные работы и измерения параметров оконечного ТВ и ТФ оборудования, аппаратуры группового и индивидуального преобразования и вспомогательного оборудования выполняются техническим персоналом этих станций.

Некоторые из перечисленных профилактических работ на неавтоматизированных РРС по распоряжению начальника цеха могут выполняться техническим персоналом этих станций.

4.2 Права и обязанности технического персонала на РРЛ

Права и обязанности технического персонала, обслуживающего РРЛ, определяются должностными инструкциями и положениями, утвержденными руководителями эксплуатационных предприятий.

Должностные инструкции определяют квалификацию, подчиненность, обязанности, права и ответственность всех категорий работников радиорелейного цеха - отдельно для :

- главных;
- опорных;
- оконечных;
- узловых;
- промежуточных станций;
- аварийно-профилактических групп.

Инструкция дежурного инженера главной станции предусматривает перед сдачей смены :

- сверку замечаний по работе РРЛ магистрали с замечаниями МТС по передаче телефонии и радиотелецентров по передаче телевидения и радиовещания;
- проведение по служебной связи магистрального суточного рапорта, который должен содержать :
- краткую характеристику работы магистрали в целом, каждого участка и отдельно станции;
- разбор всех случаев технических остановок, аварий, брака, нарушений настоящих Правил, допущенных техническим персоналом станции за сутки;
- результаты и качество выполнения профилактических работ и плановых электрических измерений;
- указание дежурному техперсоналу новой смены обратить внимание на участки магистрали, ненадежные в работе, и предложения по устранению ненормальностей.

Дежурный инженер главной станции докладывает основные сведения о техостановках, авариях и браках магистральной РРЛ дежурному инженеру радиорелейной аппаратной междугородного телевидения ГЦУМС, а также руководству службы РРЛ ТЦМС (СОТУ) и ТУСМ.

Сменный персонал, заступающий на дежурство, при приеме смены на радиорелейных станциях обязан :

а)проверять :

- состояние аппаратуры, оборудования, источников электропитания и измерительных приборов;

- исправность и качество служебной связи;

- наличие стендового запаса радиоламп, полупроводников, блоков, устройств и инструментов;

- состояние технических помещений, антенно-волноводных устройств и аварийного освещения;

б) ознакомиться с записями в журналах технического учета и распоряжениями главной (опорной) станции, ТУСМ, поступившими за предыдущие смены, а также с изменениями расписания работы;

в) при обнаружении каких-либо обстоятельств, препятствующих нормальному приему дежурств, докладывать опорной (главной) станции.

Прием и сдача дежурства, равно как и выключение аппаратуры по окончании передачи информации, без разрешения главной станции запрещаются. Не разрешается прием и сдача дежурства во время технических остановок и аварий на станции, однако если отсутствие закончившего дежурство персонала не отразится на ходе устранения аварии, дежурный инженер главной станции может дать разрешение на сдачу смены.

Во время дежурства технический персонал обязан :

- обеспечить бесперебойную работу рабочих, резервных и служебных стволов (каналов) радиорелейной линии передачи и поддерживать их работоспособность и электрические показатели аппаратуры в соответствии с паспортными данными;

- четко и оперативно выполнять распоряжения дежурных опорной и главной станций;

- быстро устранять повреждения в оборудовании и следить за состоянием и работоспособностью систем резервирования;

- следить за работой аппаратуры и энергосилового оборудования станций по контрольным приборам и табло сигнализации;

- на автоматизированных РРЛ контролировать работу необслуживаемых станций и управлять ими по системе телеобслуживания;

- выполнять плановые работы по текущему ремонту и электрическим станционным и канальным измерениям параметров;

- вести технический учет по установленной форме.

При необходимости производства работ по профилактическим электрическим измерениям, по ремонту и эксплуатационному содержанию оборудования на станциях радиорелейных линий технический персонал станций, аварийно-профилактических групп и производственных лабораторий обязан по служебной связи уведомить опорную станцию о

начале, конце, объеме предполагаемых работ и через нее получить разрешение у главной станции на производство этих работ.

Все работы на магистральных линиях, связанные с перерывом в работе действующих стволов, инженер главной станции обязан согласовать с начальником смены цеха междугородного телевидения и со службой СОТУ.

Все работы на РРЛ выполняются с соблюдением требований "Правил по охране труда на радиорелейных линиях связи Минсвязи России" ПОТ РО 45-004-94. Приказ Минсвязи РФ N28 от 20.02.95 г. Во время дежурства технический персонал обязан следить за соблюдением "Правил...", за наличием и состоянием средств защиты и средств оказания доврачебной помощи пострадавшим.

4.3 Служба междугородного телевидения

Служба междугородного телевидения (СМТ) ГЦУМС является главной руководящей станцией в части обеспечения передачи междугородних (центральных) телевизионных программ по всем ТВ каналам, организованным по радиорелейным линиям, принадлежащим предприятиям, входящим в АО "Ростелеком".

Непосредственное техническое и оперативное руководство передачами междугородного телевидения на всей территории Российской Федерации осуществляют старшие магистральные инженеры СМТ через магистральных инженеров главных и опорных станций РРЛ сети.

Распоряжения старшего магистрального инженера ГЦУМС в части технической эксплуатации и оперативного управления являются обязательными для всех магистральных и внутризоновых инженеров, выполняющих функции "магистральных инженеров". На внутризоновых РРЛ, по решению руководства, обязанности магистрального инженера могут выполнять дежурные инженеры со специальной подготовкой.

Организация передач областных, краевых и местных телепрограмм по внутризоновым РРЛ осуществляется предприятиями ГЦРТ,ОРТПЦ,КРТПЦ и т.д.

Персонал службы междугородного телевидения ГЦУМС :

- сверяет с главными станциями время передачи междугородных ТВ программ и своевременно сообщать обо всех изменениях в расписании ТВ передач службам РРЛ ТЦМС, ОРТПЦ (КРТПЦ) и главных РРС;
- обеспечивает подготовку радиорелейных ТВ каналов к передачам;
- организует ежедневные эксплуатационные измерения параметров этих каналов;

- организует сквозные измерения параметров радиорелейных ТВ каналов согласно утвержденным графикам и разовым заявкам и осуществляет контроль за выполнением графиков измерений;

- выявляет участки ТВ каналов, работающих с пониженным качеством, и совместно с главными станциями принимает меры по приведению их электрических параметров к установленным нормам;

- организует обходы и замены поврежденных ТВ каналов согласно заранее разработанным схемам;

- осуществляет контроль за качеством проведения ТВ передач и после их окончания собирает замечания по работе ТВ каналов у главных станций ;

- проводит паспортизацию сквозных ТВ каналов согласно утвержденным планам и осуществляет контроль за поддержанием параметров указанных каналов в приделах допусков, указанных в паспортных нормах, для чего анализирует результаты эксплуатационных измерений с помощью сигналов испытательных строк.

4.4 Правила составления технического паспорта на РРС

- технический паспорт на РРС является основным документом, определяющим объем и состояние всех технических средств;

- паспорт составляется в отдельности для каждой РРС;

- к паспорту должен быть приложен план размещения всего оборудования РРС в масштабе;

- формы паспорта заполняются тушью и чернилами;

- при заполнении разделов паспорта необходимо учитывать следующее:

а) в таблицу раздела "Измерительная аппаратура" не вносятся измерительные приборы, установленные на аппаратуре и входящие в ее комплектацию;

б) при заполнении разделов допускается при необходимости добавление к паспорту листов;

в) при снятии и отправке оборудования делаются соответствующие пометки, а выбывшее оборудование вычеркивается;

- паспорт составляется в трех экземплярах, один из которых хранится на РРС, а два других направляются в ТЦМС и ТУСМ (или ОРТПЦ);

- ежегодно по состоянию на 1 января в паспорт вносятся происшедшие за год изменения;

- кроме обязательных ежегодных уточнений данных паспорта, последние должны уточняться по требованию представителей проектных организаций, находящихся на изысканиях;

- в случае капитального переоборудования РРС и РРЛ, а также при невозможности дальнейшего внесения изменений и исправлений заполняется новый бланк паспорта;

- по запросу проектных организаций, представители которых выезжают на изыскания, с разрешения эксплуатирующих организаций снимаются копии паспортов с уточнениями на день снятия и высылаются в адрес проектной организации установленным порядком (выдача копий паспортов на руки представителям проектных организаций воспрещается);

- ответственность за правильность составления, хранения и пересылку паспортов несет руководитель эксплуатирующей организации, в которой составлен паспорт.

Технический паспорт на энергооборудование составляется отдельно в соответствии с приложениями к Правилам технической эксплуатации эксплуатируемых установок.

Форма технического паспорта на РРС представлена в приложении В.

5 ОПЕРАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ СЕТЬЮ РРЛ

5.1 Общие положения

В целях управления сетью РРЛ в составе первичной сети страны создается система включающая :

- службу оперативно-технического управления (СОТУ) при ГЦУМС;
- соответствующие службы при ТЦМС;
- должностных лиц ТУСМ, УПУ и ИП.

СОТУ ГЦУМС обеспечивает оперативно-техническое управление магистральной первичной сетью на всей территории страны.

ТЦМС обеспечивает техническое обслуживание и управление частью сети на выделенной ему территории магистральной сети через подчиненные ему предприятия ТУСМ, УПУ и ИП. Персонал СОТУ руководствуется положением о СОТУ.

Система СОТУ предназначена для :

- обеспечения бесперебойной и качественной передачи информации по линиям связи, в том числе по РРЛ, при любых изменениях ее технического состояния путем эффективного использования всех ее возможностей;
- резервирования по прямым и обратным стволам;
- обходов по кабельным линиям связи;
- задействования мобильных средств связи и т.д.

Резервирование РРЛ и участков РРЛ осуществляется при авариях РРС, стихийных бедствиях, пожарах, реконструкциях и т.д. по заранее разработанным схемам, графикам обходов и замен.

Резервирование аналоговых трактов и их участков осуществляется аналоговыми трактами и их участками с соответствующей пропускной способностью.

Резервирование цифровых трактов осуществляется трактами соответствующего порядка иерархии (с одинаковыми скоростями передачи сигналов). При организации резервирования трактов и каналов предусматривается резервирование обоих направлений (прием и передача).Резервирование телевидения может осуществляться в одном направлении.

Заранее подготовленные тракты и каналы передачи, маршрут которых определен графиком обходов и замен, должны соответствовать дей-

ствующим нормам и быть готовыми для автоматического переключения или переключения вручную.

При непредвиденных ситуациях на РРЛ сети или невозможности введения плановых графиков обходов и замен полностью или частично, подразделениями СОТУ в оперативном порядке применяются решения по перестройке сети с помощью мобильных РРЛ и других средств связи. Команды на введение и отбой графика обходов и замен ремонтируемых РРЛ (участков РРЛ) выдают подразделения СОТУ через ИП или УПУ (главные и опорные станции).

5.2 Техническая и оперативно-учетная документация на РРЛ

Четкая организация оперативно-технического обслуживания РРЛ передачи требует тщательного ведения на всех РРС и в подразделениях технической и оперативно-технической документации и содержания ее в надлежащем порядке.

Вся документация подразделяется на техническую и оперативно-техническую.

К технической документации относятся : электрические и технические паспорта, правила, положения, инструкции, описания, схемы, проекты, формуляры.

К оперативно-технической документации относятся : расписания работ и графики дежурств, планы профилактических работ и ремонта, журналы по учету работы трактов и каналов, организованных с помощью РРЛ, учету работы оборудования РРС и работы по его обслуживанию (формы РЛФ-1, РЛФ-2, РЛФ-3, РЛФ-4, журналы АПГ и магистральных инженеров), списки номеров телефонов, различные ведомости, приказы, директивные и руководящие указания вышестоящих организаций и предприятий по вопросам оперативно-технического обслуживания РРЛ.

Документация должна вестись по установленным формам (приложения Б,В,Д,Е,Ж,Л) от руки или с помощью ПЭВМ.

Оформление и хранение технической документации постоянного срока хранения обеспечивается техническими руководителями цехов, служб и предприятий. Оформление и хранение оперативно-технической документации обеспечивается руководителями РРС, АПГ и магистральными инженерами.

Для учета работы каналов и трактов, образованных с помощью РРЛ, и технологического оборудования на станциях, где имеется сменный персонал, должна вестись следующая оперативно-техническая докумен-

тация : аппаратный журнал РЛФ-1; журнал измерений РЛФ-2; журнал учета работ по эксплуатационному содержанию и ремонту технологического оборудования и сооружений радиорелейной станции РЛФ-3; журнал служебных распоряжений и телефонограмм РЛФ-4.

Формы оперативно-технической документации для АПГ и магистральных инженеров разрабатываются эксплуатационными предприятиями с учетом специфики и условий эксплуатации конкретных РРЛ.

На главных и опорных станциях дополнительно ведется рабочая тетрадь, служащая вспомогательным документом при проведении сменных и суточных рапортов, а также при заполнении разделов аппаратного журнала. Форма рабочей тетради - произвольная.

Формы оперативно-технической документации приведены в приложении Б.

На каждой ОРС и УРС должна быть следующая документация :

- правила технической эксплуатации радиорелейных линий передачи;
- правила по охране труда на радиорелейных линиях связи;
- паспорт РРС;
- описания, схемы, формуляры, паспорта и инструкции по обслуживанию технологического оборудования и измерительных приборов;
- план проведения электрических измерений, объем и графики проведения электромеханических профилактик, технологические карты;
- список приборов, запасных частей, стендового запаса электровакуумных и полупроводниковых приборов, деталей и защитных средств;
- ведомость закрепления за техническим персоналом станции или АПГ технологического оборудования;
- должностные инструкции для всех работников станции;
- инструкция действий обслуживающего персонала на случай вероятной чрезвычайной ситуации;
- график дежурства сменного персонала;
- список номеров телефонов руководства подразделения, электроснабжающих предприятий, скорой помощи, пожарной охраны и милиции;
- протоколы измерений плотности потока на рабочих местах мощности СВЧ, сопротивления заземления, сопротивления изоляции кабелей и силового оборудования;
- паспорта и протоколы на радиотехническое оборудование;
- документация по источникам электропитания;

- "Нормы на электрические параметры ВЧ трактов ТФ стволов, линейных и групповых трактов, аналоговых систем передачи, образованных с помощью радиорелейных систем";

- электрический паспорт на РРЛТ или участки РРЛТ;

- технологические карты по резервированию каналов телевизионного вещания и линейных телефонных трактов;

- функциональные схемы прохождения сигналов по станции с указанием уровней;

- приказы, директивы и руководящие указания вышестоящих организаций по вопросам технической эксплуатации РРЛ;

- план-график сбора АПГ в нерабочее время.

На всех УРС, ОРС и ПРС, где выделяются программы телевидения, должны быть паспорта на каналы телевизионного вещания.

На ПРС, где происходит выделение ТФ каналов без переприема по линейному спектру, объем технической и оперативно-учетной документации определяется главным инженером предприятия или начальником цеха исходя из объема аппаратуры и особенностей данной ПРС.

На ПРС работающих без постоянного персонала (автоматизированных),объем технической и оперативно-учетной документации определяется главным инженером предприятия или начальником цеха, с учетом особенностей данной ПРС.

Для местных РРЛ формы и объем технической и оперативно-технической документации также определяются главным инженером предприятия с учетом местных особенностей.

6 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РАДИОРЕЛЕЙНЫХ ТЕЛЕФОННЫХ СТВОЛОВ

Пользователями радиорелейных линейных трактов, в основном, являются операторы сети связи ВСС России, предоставляющие услуги связи.

Между Пользователем и эксплуатирующими РРЛТ организациями заключается Договор, в котором определяются условия использования трактов и каналов, их емкость, условия резервирования, время плановых профилактик, а также указываются основные параметры качественных показателей определяемые "Нормами на электрические параметры ВЧ трактов ТФ стволов, линейных и групповых трактов, аналоговых систем передач, образованных с помощью радиорелейных систем" и гарантируемые эксплуатационными организациями.

Расписание работы РРЛТ телефонных стволов составляется в 24-х часовом исчислении. Радиорелейный линейный тракт системы передачи, как правило, содержит комплекс линейного оборудования и оборудования радиорелейного телефонного ствола.

6.1 Общая часть организации РРЛТ

Началом РРЛТ, как правило, считается входное гнездо корректора пассивной соединительной линии на передающем конце тракта, а концом - выходное гнездо корректора пассивной соединительной линии на приемном конце тракта (рисунок 1).

Участком РРЛТ считается часть РРЛТ, ограниченная двумя оконечными или узловыми радиорелейными станциями (ОРС или УРС, соответственно).

Во время работы телефонных стволов дежурный персонал ОРС или УРС взаимодействует с СУС или МТС и осуществляет непрерывный эксплуатационный контроль работы ТФ стволов с помощью встроенных в аппаратуру измерительных приборов, индикаторов и сигнальных устройств.

Уровень загрузки системы измеряется на групповом входе (выходе) телефонного ствола широкополосным милливольтметром, широкополосным указателем уровня или анализатором спектра. При выявлении селективных помех в спектре многоканальной телефонии используется селективные вольтметры и анализаторы спектра.

Диаграмма уровней в групповом тракте аналоговых телефонных каналов контролируется по уровню КЧ на оконечных и узловых станциях, где происходит переприем по групповому спектру.

В цифровых системах передачи состояние тракта оценивается по показателям ошибок или по коэффициенту ошибок (см. главу 14).

При обнаружении отклонения от норм в работе аппаратуры ТФ ствола, а также при получении сообщения от СУС или МТС о некачественной работе трактов или пропадании сигналов дежурный персонал ОРС (УРС) обязан немедленно проверить состояние оборудования станции и состояние ПРС закрепленного участка и принять срочные меры для восстановления нормальной работы оборудования, а также доложить главной станции.

Плановые измерения качественных показателей и подстройка параметров на соответствие паспортным требованиям (с закрытием или без закрытия связи) производится согласно графику профилактических работ по согласованию с СОТУ (АСОТУ).

Внеплановые (по необходимости) ремонтно-настроечные работы (с закрытием или без закрытия связи) проводятся при ухудшении какого-либо электрического параметра аппаратуры и оборудования либо по требованию СУС или МТС, также по согласованию с СОТУ (АСОТУ).

6.2 Нормирование аналоговых и цифровых РРЛТ и формы паспортов

Электрические параметры РРЛТ нормируются в зависимости от типов применяемых радиорелейных систем.

Электрические параметры типовых РРЛТ, расчет их для нетиповых РРЛТ, а также методики измерений приведены в "Нормах на электрические параметры ВЧ трактов ТФ стволов, линейных и групповых трактов, аналоговых систем передач, образованных с помощью радиорелейных систем", утвержденных 10.02.81 г. Издательство "Радио и связь" 1983 г.

Измерения проводятся в следующей последовательности :

- сначала измеряются уровни сигналов на входах приемников на каждой РРС,потом электрические характеристики телефонных и резервных стволов по участкам (ОРС-УРС-ОРС), затем электрические характеристики РРЛТ вцелом.

Если структура РРЛ,с помощью которой организован РРЛТ, значительно отличается от типовой, нормы на электрические параметры ВЧ

трактов РРЛТ рассчитываются проектной или эксплуатационной организацией и утверждаются ГЦУМС.

При проведении измерений проверяются все возможные комбинации,предусмотренные автоматической коммутацией для каждой конкретной РРЛ системы, а в графу "Измерено" записывается отдельно для основного и резервного стволов наихудшее значение из полученных.

При приеме в эксплуатацию РРЛ измерение всех приведенных в таблицах Приложений Г и Е параметров обязательно.

В последующем, при проведении годовых измерений на соответствие паспортным данным, параметры, помеченные знаком *, измеряются по мере необходимости или по усмотрению эксплуатационной организации.

Формы электрических паспортов на аналоговой и цифровой РРЛТ приведены в приложениях В и Е.

На ЦРРЛ СЦИ предусмотрен постоянный оперативный контроль основных качественных показателей оборудования, участков резервирования, аварийных состояний, осуществляемый с помощью компьютеров. Эти сведения заносятся в базу данных компьютера и могут быть востребованы и распечатаны в любое время.

7 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РАДИОРЕЛЕЙНЫХ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ СТВОЛОВ

Пользователями телевизионных радиорелейных каналов для передачи цветного изображения и звукового сопровождения телевидения являются телерадиовещательные компании.

Аренда ТВ каналов определяется Договором, в котором указываются :

- время предоставления каналов;
- основные качественные показатели каналов изображения, звукового сопровождения и радиовещания;
- условия резервирования и обходов;
- условия оплаты и штрафов за некачественную передачу сигналов изображения, звукового сопровождения и т.д.

На основании заключенных договоров на аренду магистральных, внутризоновых и местных телевизионных каналов телерадиовещательные компании составляют графики (сетки) теле- и радио передач не менее чем на неделю. Не позднее чем за 72 ч до ввода графиков в действие они сообщаются предприятиям, осуществляющим эксплуатацию радиорелейных линий.

В случае, если графики предусматривают организацию местных передач по магистральным радиорелейным линиям, по которым производится передача программ междугородного телевидения, они должны быть согласованы с ГЦУМС.

На основании графиков телепередач предприятия, осуществляющие эксплуатацию радиорелейных линий, составляют расписание работы телевизионных каналов.

Телевизионные передачи, не предусмотренные расписанием, являются внеплановыми и оформляются специальной заявкой.

Заявки на организацию по магистральным РРЛ внеплановых передач телерадиокомпаний ,а также заявки на изменения расписания плановых передач подаются в ГЦУМС не менее, чем за 24 ч до начала этих передач, но не позднее 16 ч предыдущего дня.

ГЦУМС, разрешив проведение внеплановой передачи, сообщает об этом предприятиям, осуществляющим техническую эксплуатацию радиорелейных линий.

Службы РРЛ предприятий, эксплуатирующих магистральные (ТЦМС) и внутризоновые (ОРТПЦ, ГЦРТ) РРЛ, обязаны внести коррективы в планы и графики передач ТВ программ главных и опорных РРС.

Магистральные инженеры главных и опорных РРС обязаны своевременно обеспечить подготовку ТВ стволов и бесперебойную передачу ТВ программ на закрепленном за ними участке РРЛ.

Управление и контроль за подготовкой ТВ стволов и передачей междугородных ТВ программ по РРЛ осуществляет СМТ ГЦУМС.

Обслуживающий персонал ОРС и УРС магистральных РРЛ, кроме повседневной эксплуатации ТВ стволов, проводит плановые профилактические измерения основных характеристик и паспортизацию ТВ трактов и каналов звука, также под руководством СМТ ГЦУМС.

На внутризоновых и местных РРЛ профилактические измерения характеристик и паспортизация ТВ стволов производятся по планам, согласованным с планами главных РРС магистрали, от которой осуществляется ответвление ТВ программ.

Объем и порядок проводимых измерений качественных показателей ТВ канала определяют инструкции и методики утвержденные ГЦУМС.

Форма электрического паспорта на канал ТВ вещания приведена в приложении Ж.

Примечание - если внеплановая особо важная передача назначается внезапно, и времени для подготовки к ней нет, то организация ее на линях осуществляется по перечню мероприятий, который должен быть заранее подготовлен на всех предприятиях, эксплуатирующих радиорелейные линии передачи.

7.1 Измерения качественных показателей ТВ канала перед началом передач ТВ программ

Перед каждой передачей ТВ программы по РРЛ дежурный персонал ОРС (исходящей ТВ программы) обязан провести измерения параметров ТВ канала до оконечной РРЛ станции.

Целью этих измерений является проверка качества прохождения ТВ сигнала на всех пунктах выделения и переприема ТВ программы и определения готовности ТВ канала к проведению очередной передачи.

Регламентные измерения проводятся :

- перед началом ТВ передач измерительные сигналы выдаются из распределительной аппаратной службы междугородного телевидения ГЦУМС и измеряются на всех пунктах ОРС и УРС, выделяющих и передающих ТВ программу междугородного телевидения;

- перед началом ТВ передач республиканского или областного телевидения измерительные сигналы выдаются из своих распределительных

аппаратных и измеряются на всех пунктах, выделяющих программу республиканского или областного телевидения;

- перед включением городов в сеть междугородного телевидения измерительные сигналы выдаются с пунктов, откуда намечается трансляция передачи, и измеряются на всех узловых станциях данной магистрали и в соответствующих аппаратных служб междугородного телевидения ГЦУМС. В случае занятости ТВ канала и невозможности проведения регламентных измерений непосредственно перед включением города в сеть междугородного телевидения, допускается проведение этих измерений в другое свободное от передач время. В этом случае время начала регламентных измерений определяет служба междугородного телевидения ГЦУМС, о чем своевременно доводит до сведения технического персонала соответствующих станций магистрали.

На пунктах высокочастотного и низкочастотного транзитов эксплуатационные измерения проводятся в контрольных гнездах с таким расчетом, чтобы не обрывать транзит, что мешало бы последующим пунктам провести установленный комплекс измерений.

На оконечных станциях измерения проводятся на выходе канала при отключенных потребителях программы.

Комплекс регламентных измерений приведен в таблице 1.

Таблица 1

Испытательные сигналы	Выдача сигналов до начала передачи за ...мин.	Продолжительность, мин.	Вид измерений
Испытательный сигнал 2Т по видеоканалу и генератор с f=1000 Гц по каналу звука	35	5	Диаграмма уровней видео и звуковых каналов рабочих комплектов и стволов
Пилообразный сигнал с насадкой 4.43 МГц по каналу изображения	30	4	Измерение дифференциального усиления
Нагрузка 75 Ом на входе канала изображения и 600 Ом на входе канала звука	26	3	Измерение флуктуационных шумов и фонов в видеоканале
Тест-таблица по каналу изображения и нагрузка 600 Ом на входе канала звукового сопровождения	23	3	Измерение псофометрических шумов в канале звукового сопровождения
Цветные полосы с датчика ГЦП или УЭИТ по каналу изображения и нагрузка 600 Ом на выходе канала звука	20	5	Оценка качества цветового сигнала и измерения псофометрических шумов в канале звука
Тест-таблица или ЭИТ по каналу изображения и сигналы испытательных строк и генератор f=1000 Гц по каналу звука от источника выдачи программы	15	10	Испытательная таблица и звуковой генератор для выдачи на телецентры. Оценка качества изображения. Снятие АЧХ видеоканала

Результаты регламентных измерений заносятся дежурным техническим персоналом в журналы и передаются по каналам служебной связи дежурному инженеру главной станции.

Магистральные инженеры главных станций и старшие магистральные инженеры ГЦУМС обязаны ежедневно анализировать полученные результаты регламентных измерений и принимать необходимые меры по поддержанию электрических параметров каналов в приделах допусков, указанных в паспортных нормах.

Измерительные сигналы выдаются техническим персоналом аппаратных в строго определенные промежутки времени согласно регламенту. Перед выдачей каждого измерительного сигнала объявляется по каналам звука наименование измерительного сигнала и продолжительность его выдачи.

В указанные в регламенте (таблица N1) промежутки времени технический персонал оконечных и узловых пунктов должен провести установленный комплекс измерений, чтобы за 10 минут до начала ТВ передачи обеспечить выдачу на телецентр и ретрансляторы испытательной таблицы по каналу изображения и модулирующего сигнала с f=1000 Гц по каналу звука, поступающих на входе ТВ канала от источника выдачи программы.

7.2 Классификация технических остановок и брака при передачи ТВ программ

Во время передачи ТВ программ по РРЛ на всех ОРС, УРС и ПРС (обслуживаемых) ведется контроль за качеством передачи сигналов изображения и звукового сопровождения телевидения.

При любом ухудшении качества передачи изображения и звукового сопровождения обслуживающий персонал обязан немедленно выяснить причины, вызвавшие это ухудшение и устранить их.

Дефекты изображения и звукового сопровождения на выходе ТВ канала могут быть вызваны отклонением от норм параметров :

- либо входного сигнала;
- либо неисправности самого ТВ канала.

Все нарушения исправного действия ТВ каналов делятся на технические остановки и браки.

Технической остановкой ТВ канала следует считать случай полного отсутствия изображения или звука свыше 5 с. на выходе ТВ канала при наличии их на входе.

Браком в работе ТВ канала называется резкое отклонение электрических параметров от установленных норм продолжительностью более 5 с., вызывающее значительное ухудшение качества ТВ сигнала на вы-

ходе канала. При этом субъективная оценка изображения по шкале качества соответствует оценке 2 - плохо.

Брак в работе ТВ канала магистральных РРЛ должен определяться путем использования на ОРС и УРС приборов объективной оценки качества передачи ТВ программ типа "Устройство допускового контроля" - "Зона ТВ", "Устройство контроля ТВ программ "Сигнал" и т.п. с возможностью документирования результатов измерения и передачи их на главную станцию.

На внутризоновых и местных РРЛ допускается субъективный контроль ТВ программ по сигналам испытательных строк и визуальный по ВКУ и прослушивание звукового сопровождения с помощью звукового агрегата.

Отклонения параметров ТВ сигнала, определяемые по сигналам испытательных строк и визуальной оценкой по ВКУ на выходе ТВ канала, относящиеся к категории брака, приведены в таблице 2. Если какой-либо из входных параметров хуже данных, указанных в таблице 2., претензии к браку на выходе ТВ канала по соответствующему параметру не предъявляются.

Таблица 2 - Допустимые отклонения параметров на входе и классификация брака на выходе ТВ канала.

Параметры ТВ сигнала	Допустимые отклонения параметра ТВ сигнала на входе	Классификация брака ТВ канала на выходе. Дефекты изображения по испытательным строкам
Размах полного ТВ сигнала для цветного телевидения	1.1В+-110мВ	1.1В (+250;-300) мВ Размах импульса белого 700 (+150;-300) мВ
Размах немодулированной поднесущей на задней площадке строчного гасящего импульса в строке D'_R ($P'_в$)	206+-20 мВ	206 (+100;-120) мВ
Размах максимального сигнала цветовой синхронизации в строке D'_R ($P'_в$)	540+-50 мВ	540 (+270;-300) мВ
Размах синхроимпульсов	300+-20 мВ	300 (+100;-150) мВ
Выбросы на строчных и кадровых гасящих импульсах и синхроимпульсах	Менее 5% от размаха синхроимпульсов (15 мВ)	Более 200 мВ
Длительность ровных неискаженных врезок кадровых синхроимпульсов	Не менее 3 мкс	
Перекос площадок врезок кадровых импульсов	Менее 5% от размаха синхроимпульсов (15 мВ)	

Продолжение таблицы 2

Параметры ТВ сигнала	Допустимые отклонения параметра ТВ сигнала на входе	Классификация брака ТВ канала на выходе. Дефекты изображения по испытательным строкам
Длительность кадрового гасящего импульса	25 Н+а	
Перекос кадрового гасящего импульса и синхроимпульсов	Менее 5% от размаха синхроимпульсов (15 мВ)	Кадрового гасящего импульса - более 200 мВ Кадрового синхроимпульса более 60 мВ
Размах фоновой помехи на кадровой осциллограмме	Менее 20 мВ. Отношение размаха сигнала изображения к размаху фоновой помехи-33 дБ	Размах фоновой помехи на кадровой осциллограмме более 200 мВ
Утолщение площадок кадровых гасящих импульсов из-за шума в тракте от источника сигнала до входа ТВ канала	Менее 20 мВ квазипикового значения (отношения размаха сигнала изображения к эффективному значению не взвешенного шума - 47 дБ)	Утолщение площадок кадровых гасящих импульсов более 150 мВ

Продолжение таблицы 2

Параметры ТВ сигнала	Допустимые отклонения параметра ТВ сигнала на входе	Классификация брака ТВ канала на выходе. Дефекты изображения по испытательным строкам
Четкость изображения по таблице 0249 или ИТ-72 при передаче цветного изображения на цветном ВКУ	Не ниже 500 линий	Уменьшение размаха синусквадрат. импульса 2Т менее 60% от номин. размаха импульса белого. Уменьшение размахов пакетов синусоидальных колебаний относительно опорн.имп.белого : f=0.5МГц более чем 1.1раза f=1 МГц более чем 1.15раза f=2 МГц более чем 1.45раза f=4 МГц более чем 2.25раза f=4.8МГц более чем 2.5раза f=5.8МГц более чем 2.5раза Не ниже 400 линий
Повторы и окантовки на изображении	Оценка - четыре "Заметно но не мешает"	Увеличение размаха синусквадратичного импульса 2Т свыше 130% от номин. размаха импульса белого; выбросы у основания импульса 2Т более +25% от размаха полного сигнала. Увеличение размахов пакетов синусоидальных колебаний отно- сительно опорного импульса белого : f=0.5МГц более чем 1.1раза f=1 МГц более чем 1.15раза f=2 МГц более чем 1.34раза f=4 МГц более чем 1.85раза f=4.8МГц более чем 2.0раза f=5.8МГц более чем 2.0раза

Продолжение таблицы 2

Параметры ТВ сигнала	Допустимые отклонения параметра ТВ сигнала на входе	Классификация брака ТВ канала на выходе. Дефекты изображения по испытательным строкам
Цветные «тянучки» на изображении	Оценка – четыре «Заметно но не мешает»	Перекос вершины импульса белого более 15% от его размаха
Негативное изображение	Не допускается	Не допускается
Полное отсутствие цвета при передачи цветных программ	Не допускается	Не допускается
Смешение цветных деталей относительно яркостного изображения	Измеренное значение не более 100 нс	Расхождение во времени сигналов яркости и цветности 500 нс и более
Заплыв изображения, уменьшение числа различимых градаций яркости и резкое изменение окраски ярких деталей при передаче цветного изображения	Не допускается. Дифференциальное усилие – 5%	Искажение типа дифференциального усиления более 50%
При передачи программ всех видов (речь, музыка) уровень в канале звукового сопровождения при пиковых выбросах должен соответствовать	0 дБ (100%) допускаются случайные перегрузки не чаще 3-х раз в минуту не превышающие 3 дБ	Остаточное затухание в канале звукового сопровождения более +- 6 дБ

Окончание таблицы 2

Параметры ТВ сигнала	Допустимые отклонения параметра ТВ сигнала на входе	Классификация брака ТВ канала на выходе. Дефекты изображения по испытательным строкам
Нелинейные искажения, трески, шумы и другие помехи, мешающие нормальному восприятию передачи	Не допускаются	Не допускаются. Фон и шумы выше -34 дБ измеренные в паузах и заставках индикатором уровня
Примечание - Отклонения параметров на выходе ТВ канала даны для точки с номинальным уровнем 1.1 В для цветного телевидения.		

7.3 Параметры и методы визуальной оценки сигналов изображения на выходе телевизионного канала

Визуальная оценка качества передачи ТВ программ является субъективной оценкой, для чего приведен перечень параметров цветного изображения которым должен руководствоваться эксплуатационный персонал РРЛ при определении брака в канале передачи.

Продолжительность наблюдений должна составлять не менее 10 мин. Резкие изменения уровня сигнала изображения, не достигшие уровня ограничения в канале передачи, приводят к изменению контрастности изображения и насыщенности на цветных телевизорах.

Контрастность может снижаться из-за большой нелинейности тракта, плохой передающей трубки, неправильной регулировки уровня черного передающей камеры, некачественного киноматериала и т.д. оценивается по изображению и осциллограмме.

Нарушение синхронизации проявляется в смещении или выбивании строк, а также в нарушении устойчивости по кадрам. Может возникать из-за изменения длительности, формы, размаха синхроимпульсов, фона, шумов, периодических импульсных помех и т.д. Оценивается по изображению и осциллограмме.

Если в сигнале присутствует фон (переменное напряжение), то при отличии частоты полей от частоты сети этот фон будет ухудшать изображение следующим образом : будут заметны модулированные по яр-

кости широкие полосы, которые перемещаются в вертикальном направлении по экрану. Они весьма неприятны на цветном изображении.

При совпадении частоты полей и частоты сети фон будет проявляться в виде неподвижных широких черно-белых полос в направлении горизонтальной развертки. Оценивается по шкале заметности и осциллограмме.

Шумы на экране телевизора проявляются в виде темных или светлых точек различной интенсивности и размеров, напоминающих хлопья снега. Особенно заметны на серых участках изображения. Шумы уменьшают число различимых градаций яркости и снижают четкость.

Источниками функциональных помех являются передающие трубки, усилители, оборудование кабельных и радиорелейных линий передачи. На цветных телевизорах увеличение шумов выше определенного уровня приводит к резкому ухудшению качества изображения. Это связано со спецификой использования частотной модуляции в системе СЕКАМ, так как увеличение шумов, при котором они достигают уровня ограничения частотных дискриминаторов, приводит к появлению цветных искр (полос). Этот эффект называют "золотая рыбка". Шумы оцениваются по шкале заметности и осциллограмме.

Высокочастотная помеха проявляется в виде вертикальных или диагональных полос. Помеха может также проявляться в виде мелкой сетки, покрывающей все изображение. Эти помехи при большом уровне не только вызывают неприятное ощущение у зрителя, но и могут вызвать сбой синхронизации. Источниками высокочастотных помех могут быть различные радиотехнические и передающие устройства.

Импульсные помехи проявляются на изображении как белые или черные точки и штрихи различной длительности и интенсивности. Возникают вследствие плохих контактов, паразитных импульсов и по другим причинам. Импульсные помехи могут привести к выбиванию строк и сбою синхронизации. Оцениваются по шкале заметности в зависимости от площади экрана телевизора, пораженной помехой, и интенсивности помехи.

Четкость характеризует качество воспроизведения мелких деталей вертикальных и горизонтальных переходов ТВ изображения. Четкость зависит от качества фокусировки, полосы частот, флуктуационных и интерференционных помех, остановок, "тянучек", повторов и т.п. Сюжетное изображение, в котором резко ухудшена различимость мелких деталей, а также сюжетно важных элементов изображения на общем плане (лица актеров и т.п.), классифицируется как брак. Четкость оценивается

путем измерений по сигналам испытательных строк и по шкале качества.

Повторы - это одно или несколько изображений с убывающей яркостью на разных расстояниях от основного изображения. Возникают из-за плохого согласования кабеля, плохих контактов, разъемов и т.д.

Окантовки - это паразитное оконтурирование элементов изображения, проявляющееся на перепадах яркости. Окантовки возникают, например, из-за искажений частотных и фазовых характеристик. На цветном изображении окантовки могут возникать из-за неточного совмещения камеры и монитора. Повторы и окантовки оцениваются по изображению и осциллограмме.

"Тянучки" - это горизонтальные продолжения элементов изображения после границы перехода различных яркостей. "Тянучки" имеют спад яркости по строке. Возникают, например, вследствие искажения АЧХ в области нижних и средних частот во время движения объекта перед передающей камерой, а также из-за искажений типа "дифференциальная фаза".

"Тянучка" того же оттенка, что и элемент изображения перед переходом белое за белым или черное за черным, называется позитивной "тянучкой"; если черное за белым или белое за черным - негативной "тянучкой".

На цветном изображении "тянучки" могут иметь различный цветовой оттенок. Заметность искажений зависит от величины перепада.

"Тянучки" оцениваются по шкале заметности и осциллограмме.

Двусторонняя "тянучка" (горизонтальные полосы от цепей фиксации) возникает, как правило, в плохо отрегулированных цепях привязки и может появляться из-за снижения уровня синхросигнала. На изображении наблюдаются темные полосы различной ширины от края до края растра.

Горизонтальные полосы перемещаются в такт с изображением, в частности, могут возникать в регенераторах из-за неправильной настройки передающей камеры, а также из-за уменьшения длительности врезок в кадровом синхронизирующем импульсе или при уменьшении длительности задней площадки строчных гасящих импульсов. Оцениваются по шкале заметности.

Негативное изображение проявляется в передаче светлых участков темными и наоборот. Может наблюдаться при демонстрации негативной кинопленки, если не изменена полярность видеосигнала. Этот дефект может также возникнуть в канале передачи РРЛ при неправильной установке тумблера полярности сигнала.

Полное отсутствие цвета при передаче цветных изображений может возникнуть, например, из-за снижения уровня сигнала опознавания вследствие узкополосной режекции и по другим причинам.

При расхождении сигналов яркость-цветность сигнал цветности опережает или отстает от сигнала яркости. Это вызывает смещение цветного контура детали относительно его яркостного контура.

Так, например, красная форма футболистов может быть сдвинута относительно самого футболиста и т.п. Смещение оценивается по шкале заметности и осциллограмме.

Резкое изменение окраски ярких деталей и факелы возникают при ограничении полного кодированного сигнала в любом участке тракта, так как уменьшается число градаций яркости.

Этот дефект существенно ухудшает восприятие цветного изображения. Проявляется в виде заплыва изображения и цветных факелов.

При передаче тонких структур в объекте (мачты, вышки, рисунки в клетку и полоску) также может возникнуть цветной мешающий рисунок на изображении вследствие проникновения компонента яркости сигнала в канал цветности. Оценивается по изображению и осциллограмме.

Таблица 3 – Нормы на основные параметры каналов телевизионного вещания различной структуры и протяженности с пассивными соединительными линиями

Основные параметры	Для систем								№ формулы пересчета	Показатель закона суммирования
	1-й группы				2-й группы					
	N=1	N=2	N=3	N=4	N=1	N=2	N=3	N=4		
	Канал изображения									
Выбросы переходной характеристики, %	+9 −5	+12 −7	+15 −8	+17 −9	+12 −6,0	+16 −8,0	+20 −10	+23 −12	1	2
Время нарастания переднего фронта n импульса, нс	105	115	120	126	115	130	140	150	3	2
Амплитуда синусквадратичного импульса 2T, %	94— −108	92— −111	90— −113	88— −115	88— −112	84— −116	80— −120	77— −123	1	2
Относительная неравномерность плоской части n импульсов частоты строк (размах), %	3,5	5,0	6,0	7,2	6,0	8,0	10	12	1	2
Относительная неравномерность плоской части n импульсов частоты полей (размах), %	4,0	8,0	12	1	7,0	14	20	24	1	1,5 при $N>3$ 1 при $N\leqslant 3$
Различие усиления сигналов яркости и цветности, дБ (%)	±0,5 (±6)	±0,8 (±10)	±1,0 (±12)	±1,2 (±15)	±0,7 (±10)	±1,2 (±15)	±1,5 (±20)	±1,8 (±23)	1	1,5
Расхождение во времени сигналов яркости и цветности, нс	±48	±76	±100	±121	±100	±150	±200	±240	1	1,5
Неравномерность АЧХ на частотах 50 Гц — 1,2 МГц, дБ	±0,35	±0,6	±0,7	±0,85	±0,5	±0,4	±1,0	±1,2	1	1,5
Неравномерность АЧХ на частотах 1,2—4,8 МГц, дБ	+0,6 −0,8	+1,0 −0,8	+1,2 −1,0	+1,5 −1,2	+1,2 −1,0	+1,9 −1,5	+2,5 −2,0	+3,0 −2,4	1	1,5
Неравномерность АЧХ на частотах 4,8—6,0 МГц, дБ	+0,7 −1,2	+1,1 −1,9	+1,4 −2,5	+1,7 −3,0	+1,4 −2,0	+2,3 −3,0	+3,0 −4,0	+3,6 −4,8	1	1,5
Нелинейные искажения сигнала яркости, %	7,0	11	15	18	10	15	20	24	1 1	1,5 1,5
Дифференциальное усиление, %	7,0	11	15	18	10	15	20	24	1	1,5
Дифференциальный фазовый сдвиг, град.	±5,0	±5,0	±5,0	±6,0	±8,0	±8,0	±8,0	±9,7	1 при $N>3$ $D_N=D_{эт}$ при $N\leqslant 3$	1,5 при $N>3$

Основные параметры	Для систем								№ формулы пересчета	Показатель закона суммирования
	1-й группы				2-й группы					
	N=1	N=2	N=3	N=4	N=1	N=2	N=3	N=4		
Нелинейные искажения синхросигнала, %	+5,0 −7,0	+8,0 −11	+10 −15	+12 −18	+5 −14	+8 −23	+10 −30	+12 −36	1	1,5
Отношение сигнала яркости к взвешенной флуктуационной помехе в канале яркости, дБ	Для эталонного канала протяженностью 2500 км не менее 57. Кривая *1* (*рисунок 3*)				Для эталонного канала протяженностью 2500 км не менее 52. Кривая *2* (*рисунок 3*)				2 при $l \geqslant 800$ 4 при $l \leqslant 800$	2 при $l \geqslant 800$ 2,67 при $l \leqslant 800$
Отношение сигнала яркости к фоновой помехе, дБ	Для эталонного канала протяженностью 2500 км не менее 35. Кривая *1* (*рисунок 4*)				Для эталонного канала протяженностью 2500 км не менее 30. Кривая *2* (*рисунок 4*)				2 при $l \geqslant 800$ 4 при $l \leqslant 800$	2 при $l \geqslant 800$ 2,67 при $l \leqslant 800$
Канал звука										
Неравномерность АЧХ на частотах 40—100 Гц и 8500—10 000 Гц, дБ	+0,9 −2,2	+1,4 −3,4	+1,8 −4,5	+2,3 −5,5	+0,9 −2,2	+1,4 −3,4	+1,8 −4,5	+2,3 −5,5	1	1,5
Неравномерность АЧХ на частотах 100—200 Гц и 6000—8500 Гц, дБ	+0,9 −1,3	+1,4 −2,0	+1,8 −2,6	+2,3 −3,2	+0,9 −1,3	+1,4 −2,0	+1,8 −2,6	+2,3 −3,2	1	1,5
Неравномерность АЧХ на частотах 200—6000 Гц, дБ	±0,9	±1,4	±1,8	±2,3	±0,9	±1,4	±1,8	±2,3	1	1,5
Коэффициент нелинейных искажений на частоте 1000 Гц, %	1,2	1,6	2,0	2,3	1,2	1,6	2,0	2,3	1	2
Отношение максимального значения сигнала к псофометрическому напряжению шума, дБ	Для эталонного канала протяженностью 2500 км не менее 57. Кривая *1* (*рисунок 5*)				Для эталонного канала протяженностью 2500 км не менее 51. Кривая *2* (*рисунок 5*)				2 при $l \geqslant 800$ 4 при $l \leqslant 800$	2 при $l \geqslant 800$ 2,67 при $l \leqslant 800$

Примечания:

1 Для каналов телевизионного вещания, организованных с помощью радиорелейных систем диапазона 2, 8, 11 ГГц, нормы справедливы только при $N = 1$ и $L \leq 800$ км.

2 Нормы на взвешенные флуктуационные помехи и псофометрические шумы должны выполняться в течение 99% времени любого месяца.

3 Отношение сигнала яркости к фоновой помехе на входе исходящей соединительной линии канала изображения протяженностью 2500 км, должно быть не менее 40 Дб. Для каналов произвольной протяженности эта величина пересчитывается по вышеприведенным формулам.

4 Методы измерений параметров, приведенных в таблице 3, изложены в ГОСТ 19463-89 и описаниях радиорелейных систем.

5 Нормирование каналов телевизионного вещания, организованных с помощью кабельных линий передачи, производится аналогично радиорелейным каналам 1-й и 2-й группы зависимости от года выпуска аппаратуры.

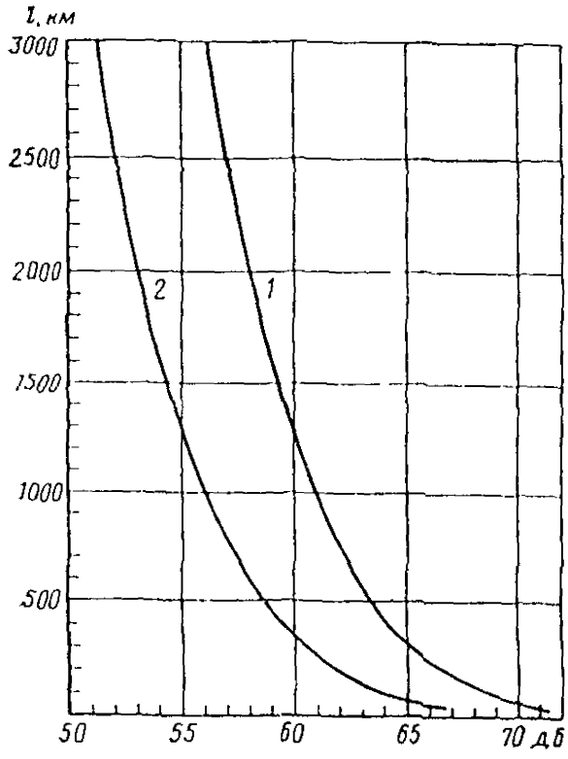


Рисунок 3 – зависимость отношения сигнал-визометрический шум от длины канала

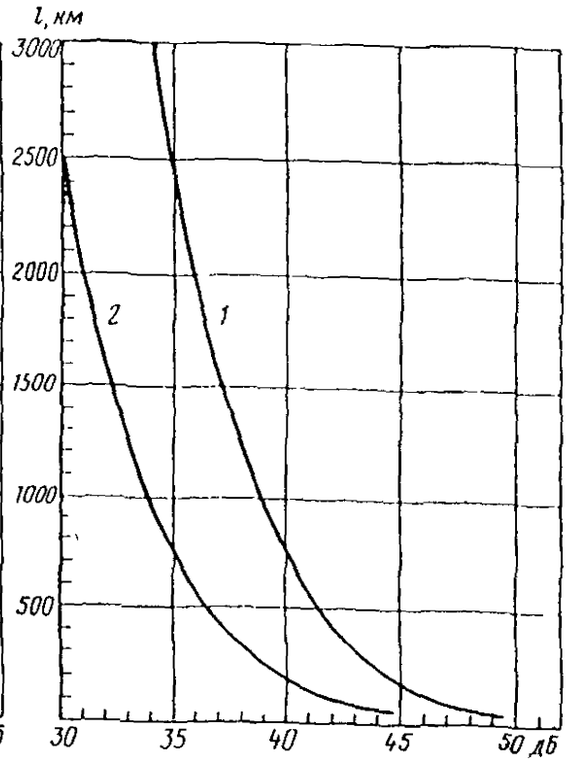


Рисунок 4 – зависимость отношения сигнал-фон от длины канала

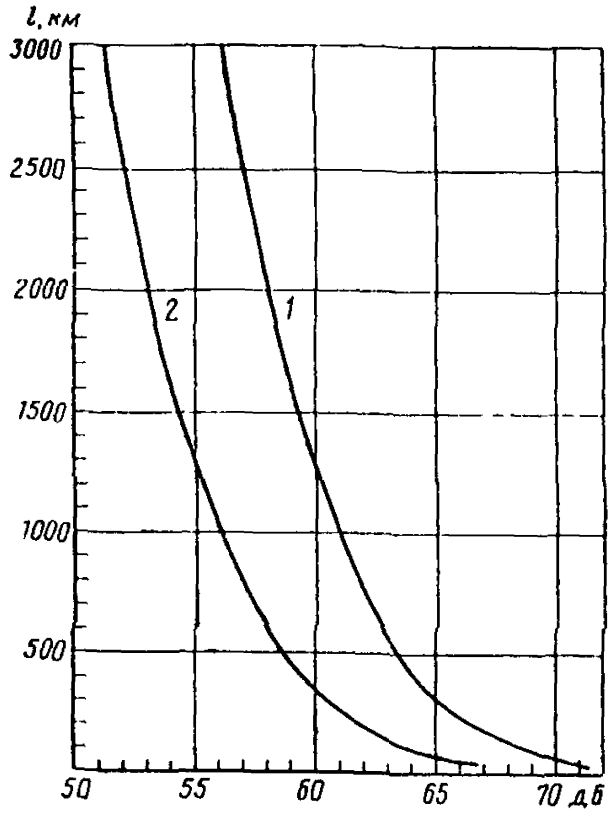


Рисунок 5 – зависимость отношения сигнал-псофометрический шум от длины звукового канала

Визуальная оценка состоит в том, что отмечаются искажения изображения по любому из перечисленных выше параметров и величина их устанавливается согласно субъективному восприятию по пятибальной шкале оценок :

Шкала заметности	Шкала качества
5 - Незаметно	5 - Отлично
4 - Заметно, но не мешает	4 - Хорошо
3 - Слегка мешает	3 - Удовлетворительно
2 - Мешает	2 - Плохо
1 - Сильно мешает, недопустимо	1 - Очень плохо, недопустимо

Для визуальной оценки изображения допускаются видеоконтрольные устройства и ТВ приемники не ниже второго класса, предварительно проверенные и отрегулированные. Яркость экрана должна быть отрегулирована в соответствии с окружающим освещением. Оптимальное расстояние наблюдения равно пятикратной высоте экрана. Оценка изображения проводится эксплуатационным персоналом, прошедшим специальную подготовку.

7.4 Нормирование телевизионных и звуковых каналов на РРЛ

7.4.1 *Общие указания*

7.4.1.1 Нормирование каналов телевизионного вещания РРЛ передачи включает в себя нормирование канала изображения и канала (каналов) звука телевизионного вещания от входа оконечного оборудования ТВ ствола РРЛ на передающем конце канала до выхода корректора исходящей соединительной линии на приемном конце канала.

7.4.1.2 Если в качестве исходящей соединительной линии используется однопролетная РРЛ, концом канала следует считать выходные гнезда оконечного оборудования данной РРЛ.

7.4.1.3 Поскольку пассивные соединительные линии не вносят нелинейных искажений, а линейные искажения могут быть скорректированы с точностью, определяемой собственной погрешностью измерительных приборов, допуск на величины искажений, измеренных на выходе корректора исходящей пассивной соединительной линии и на выходных гнездах оконечного оборудования ТВ ствола, приняты одинаковыми.

7.4.1.4 Если канал телевизионного вещания организован с помощью РРЛ участков, где используется РРЛ аппаратура двух и более типов, которая при равных условиях в соответствии с ТУ вносит разные величины искажений в каналы, нормирование канала производится путем суммирования искажений, рассчитанных для каждого участка.

7.4.1.5 При проведении годовых измерений производится измерение всех возможных комбинаций в канале, предусмотренных автоматической коммутацией. В графе "Измерено" каналов изображения и звука указывается наихудшее значение из полученных.

Примечание - в случае использования активных соединительных линий (без преобразования спектра или с преобразованием спектра) нормирование канала в целом производится путем суммирования искажений, рассчитанных отдельно для РРЛ, и активных соединительных линий. На соединительную линию составляется отдельный электрический паспорт.

7.4.2 Нормирование каналов телевизионного вещания с пассивными исходящими соединительными линиями.

Нормирование каналов передачи телевизионного вещания по РРЛ произвольной структуры и протяженности производится путем пересчета параметров эталонного канала протяженностью 2500 км с тремя переприемными участками.

7.4.2.1 Для расчета искажений, величина которых зависит от числа переприемных участков, используется следующая формула :

$$Д_N = Д_{эт} \times \left(\frac{N}{3}\right)^{\frac{1}{p}}, \qquad (1)$$

где : $Д_N$ - норма на электрический показатель нормируемого канала, дБ;

N - число переприемных участков нормируемого канала

$Д_{эт}$ - норма на эталонный канал, дБ;

p - показатель закона суммирования искажений, принимающий в зависимости от параметра значения:1;1.5;2.

7.4.2.2 Для расчета отношений сигнал - визометрический шум сигнал - фон и сигнал - псофометрический шум используется формула

$$Д_1 = Д_{эт} + \frac{1}{p} \times 20Lg \times \frac{2500}{L} \qquad при\ p = 2, \qquad (2)$$

где : $Д_1$ - искомый показатель нормируемого канала, дБ;
L - протяженность нормируемого канала, км.

7.4.2.3 Время нарастания фронта прямоугольного импульса вычисляется по формуле :

$$Д_N = 0 + 0.5K(N/3), \qquad (3)$$

для 1-й группы К=40, для 2-й группы К=60. Последняя формула является приближенной и используется монтажно-настроечными и эксплуатационными предприятиями для прикидочного расчета параметра Действительное значение параметра в каналах, где N = 1,2,4 может отличаться от рассчитанного по вышеприведенной формуле на 15-20% в ту или иную сторону. При N <> 3 за норму принимается фактическое значение параметра (но не выше рассчитанного), измеренное при приемке канала в эксплуатацию, при условии выполнения норм по всем другим параметрам в данном канале.

7.4.2.4 Для удобства расчета, основные электрические параметры каналов телевизионного вещания произвольной структуры и протяженности сведены в таблице 3. Параметры расчитаны по вышеприведенным формулам для различных типов радиорелейных систем, которые условно разбиты на две группы.

К первой группе относятся радиорелейные системы, утвержденные к производству или закупленные за рубежом после 1980 г. Нормирование каналов, организованных с помощью этих систем, производится в соответствии с ГОСТ 19463-89 (канал изображения) и (для канал звука) ГОСТ 11515-91," Нормы на электрические параметры канала звукового вещания, организованных в радиорелейных системах передачи на поднесущих частотах и в спутниковых системах передачи" (Приказ Мин. связи N 92 от 31.07.95 г.)

Ко второй группе относятся радиорелейные системы, утвержденные к производству или закупленные за рубежом до 1980 г.(включительно). Нормирование каналов, организованных с помощью этих систем, производится в соответствии с Временными нормами.

7.4.2.5 При определении норм на электрические параметры каналов телевизионного вещания, организованных с помощью радиорелейных систем второй группы необходимо учитывать следующее :

если электрические параметры реального канала лучше определенных по таблице 3 и стабильны во времени, что должно быть подтверждено рядом измерений, то за норму принимается измеренное значение величины. При этом норма должна соответствовать ГОСТ 19463-89 и ГОСТ 11515-91.

7.4.2.6 При нормировании каналов протяженностью до 800 км по шумам и фонам следует руководствоваться следующим : в соответствии с ГОСТ 19463-89 величина допуска для каналов протяженностью L < 800 км совпадает со значением, вычисленным по формуле (2) для каналов протяженностью 800 км. При заключении договоров на аренду каналов необходимо учитывать данное положение ГОСТ 19463-89.

Нормы на шумы и фоны при L < 800 км, обязательные для монтажно-настроечных и эксплуатационных предприятий, определяются по формуле:

$$Д_l = Д_{800} + 7.5 \, Lg \, (800/L), \qquad (4)$$

где : $Д_{800}$ - норма на канал протяженностью 800 км, рассчитанная по формуле, приведенной выше.

Эта формула, сохраняя в общем виде закон суммирования, учитывает модемные шумы, которые на коротких участках составляют значительную часть от общих шумов.

7.4.3 Суммирование искажений в каналах телевизионного вещания

7.4.3.1 Приведенные ниже методы суммирования искажений в каналах телевизионного вещания применяются при использовании разнотипных радиорелейных систем; активных исходящих соединительных линиях; включенных в канал коммутирующих устройствах.

7.4.3.2 Нормы на канал в целом рассчитываются при известных (вычисленных) искажениях каждого звена (участка). Нормы на канал, зависящие от числа переприемных участков, рассчитываются по формулам :

при p=1 $$Д = Д_1 + Д_2 + ... + Д_n \qquad (5)$$

при p=2 $$Д = \sqrt{Д_1 + Д_2 + ... + Д_n} \qquad (6)$$

при p=3 $$Д = \sqrt[3]{Д_1 + Д_2 + ... + Д_n} \qquad (7)$$

где : Д - норма на канал;

$Д_1$, $Д_2$, $Д_n$ - искажения на первом, втором, n-м участке канала.

7.4.3.3 Суммарная величина отношения размаха сигнала к эффективному значению напряжения шума и размаху фоновой помехе определяется для двух участков по формуле, дБ :

$$B = B_1 - 10Lg \times \left(1 + 10 \times \frac{B_1 - B_2}{10}\right) \qquad (8)$$

где : В - искомое суммарное значение параметра ;

В 41 0, В 42 0 - значения параметров первого (худшего) и второго участка, соответственно.

При числе участков больше двух суммирование шумов производится последовательно, по найденному суммарному значению предыдущих участков и последующему участку.

7.5 Методика измерений параметров телевизионных каналов по сигналам испытательных строк

Для контроля качества работы каналов изображения во время ТВ передач в полный цветной ТВ сигнал замешиваются специальные испытательные сигналы, которые передаются по линиям передачи.

Эти сигналы вводятся в интервалы кадровых гасящих импульсов полей, передаются в течение нескольких строк, расположенных в верхней части растра и практически незаметны на экране телевизоров.

Строки, в которых передаются испытательные сигналы, называются испытательными строками.

Введение сигналов в испытательные строки производится с помощью передающей аппаратуры (датчиков) испытательных строк, установленных в пунктах формирования ТВ программ (передающих радиоцентрах), на входе магистральных каналов изображения (на оконечных радиорелейных станциях
- ОРС) или в пунктах переприема по видеоспектру (на узловых радиорелейных станциях - УРС, земных станциях системы "Орбита"-ЗС и др.)

Устанавливается следующее распределение испытательных строк : Строки 16 и 329 предназначены для передачи сигналов опознавания источников программ (пунктов создания или формирования ТВ программ, в которых испытательные сигналы вводятся в строки 17,18,330,331).

Строки 19 и 332 предназначены для передачи сигналов опознавания других пунктов введения испытательных строк.

Строки 17,18,330,331 предназначаются для передачи испытательных сигналов по международным каналам изображения. Эти строки используются также для контроля магистральных каналов, арендованных телерадиокомпаниями Российской Федерации.

Испытательные сигналы в указанные строки вводятся в пунктах формирования ТВ программ и могут быть погашены только потребителем ТВ программ (приемным радиоцентром).

Строки 20,21,333,334 предназначаются для контроля отдельных участков магистральных каналов изображения внутри страны.

Испытательные сигналы в эти строки вводятся на входе магистральных каналов (ОРС) или в пунктах переприема по видеоспектру (УРС, ЗС) и должны быть погашены на границе нашей страны при проведении международных ТВ передач, если нет особой договоренности с принимающими странами об их дальнейшей передаче.

Строки 22 и 335 могут быть использованы для измерения флуктуационных помех.

В настоящее время для передачи испытательных сигналов используются четыре испытательные строки : две в первом поле каждого кадра ($H_{1\text{-}1}$ и $H_{1\text{-}2}$) и две во втором поле каждого кадра ($H_{2\text{-}1}$ и $H_{2\text{-}2}$).

В строку $H_{1\text{-}1}$ вводятся следующие испытательные сигналы (рисунок 3а):

а) опорный импульс белого (элемента B_2) :

- положение переходов - 6 и 11 оси Н/32;
- длительность импульса - 10 мкс;
- размах импульса - 0.7 В.

б) синусквадратичный импульс 2Т (элемента B_1) :

- положение максимума - 13 Н/32;
- длительность импульса на половине амплитуды - 160 нс;
- размах импульса - 0.7 В.

в) сложный импульс 20Т (элемент F) :

- положение максимума - 16 Н/32;
- положение основания - 15 Н/32 - 17 Н/32;
- длительность импульса на половине амплитуды - 1600 нс;
- размах импульса - 0.7 В.

г) пятиступенчатый сигнал (элемент Д 41 0) :

- положение переходов 20 Н/32, 22 Н/32, 24 Н/32, 26 Н/32, 28 Н/32, 31 Н/32;
- полный размах импульса - 0.7 В.;
- размах ступенек - 0.14 В.

В строку H_{1-2} вводятся следующие испытательные сигналы (рисунок 6б):

а) опорный импульс с двумя отсчетными уровнями (элемент C_1) :

- положение переходов 6 Н/32, 8 Н/32, 10 Н/32;
- размах первого участка - 0.560 В;
- размах второго участка - 0.140 В;

размах измерен от уровня гасящих импульсов

б) шесть пакетов синусоидальных колебаний (элемент C_2) :

Частота, МГц	Положение начала
F1 = 0.5	12 Н/32
F2 = 1.0	15 Н/32
F3 = 2.0	18 Н/32
F4 = 4.0	21 Н/32
F5 = 4.8	24 Н/32
F6 = 5.8	27 Н/32

размах пакетов - 0.420 В.

В строку H_{2-1} вводятся следующие испытательные сигналы (рисунок 6в) :

а) опорный импульс белого (элемент B_2). Параметры импульса в соответствии с рисунком 6а.

б) пятиступенчатый сигнал с напряжением наложенной на него цветовой поднесущей (элемент $Д_2$) в соответствии с рисунком 6а. Параметры наложенной цветовой поднесущей :

- положение перепадов - 15 Н/32, 30 Н/32;
- размах сигналов - 0.280 В.

В строку H_{2-2} вводятся следующие испытательные сигналы (рисунок 6г):

а) трехуровневый сигнал цветовой поднесущей (элемент G_2) и пакет цветовой поднесущей (элемент Е):

- положение переходов - 7 Н/32, 9 Н/32, 11 Н/32 и 14 Н/32;
- размах первого участка - 0.140 В;
- второго - 0.420 В;
- третьего - 0.700 В.

Вместо элемента G 42 0 иногда используется элемент G_1 (рисунок 6г). Параметры пакета цветной поднесущей :

- положение переходов - 17 Н/32, 30 Н/32;
- размах сигнала - 0.420 В.

Сигналы испытательных строк выделяются в пунктах приема программ приемниками устройств допускового контроля (УДК), аналого-цифровыми преобразователями телевизионных испытательных сигналов (АЦПТИС), измерительными приборами типа КЗ-2 или другими аналогичными приборами, а также широкополосными осциллографами с блоками выделения строки.

Контроль качественных показателей каналов изображения с помощью сигналов испытательных строк можно осуществлять как постоянно, так и периодически.

Постоянный контроль проводится устройствами системы допускового контроля, непрерывно фиксирующими отклонение электрических параметров канала от установленных норм.

Периодический контроль осуществляется измерением искажений сигналов испытательных строк приборами типа КЗ-2, АЦПТИС или широкополосными блоками выделения строки.

Для проведения измерений приборы включаются в контрольные гнезда, где полный размах видеосигнала равен 1 В.

Контроль остаточного затухания осуществляется по размаху элемента B_2 испытательной строки $H_{1\text{-}1}$ (рисунок 7,6б)путем сравнения его с номинальным значением этого импульса в измеряемой точке, равным 0.7 В.

С помощью широкополосного осциллографа измеряется остаточное затухание, определяемое по формуле :

$$P = \frac{U_{B2} - 700}{700} \times 100\%, \qquad (9)$$

где : U_{B2} - размах элемента B_2 (мВ),измеренный в точке 8.5 Н/32, относительно точки 18 Н/32.

Контроль АЧХ осуществляется по размахам отдельных пакетов синусоидальных колебаний фиксированных частот элемента C_2 строки $H_{1\text{-}2}$ путем сравнения их с размахом элемента C_1 той же строки.

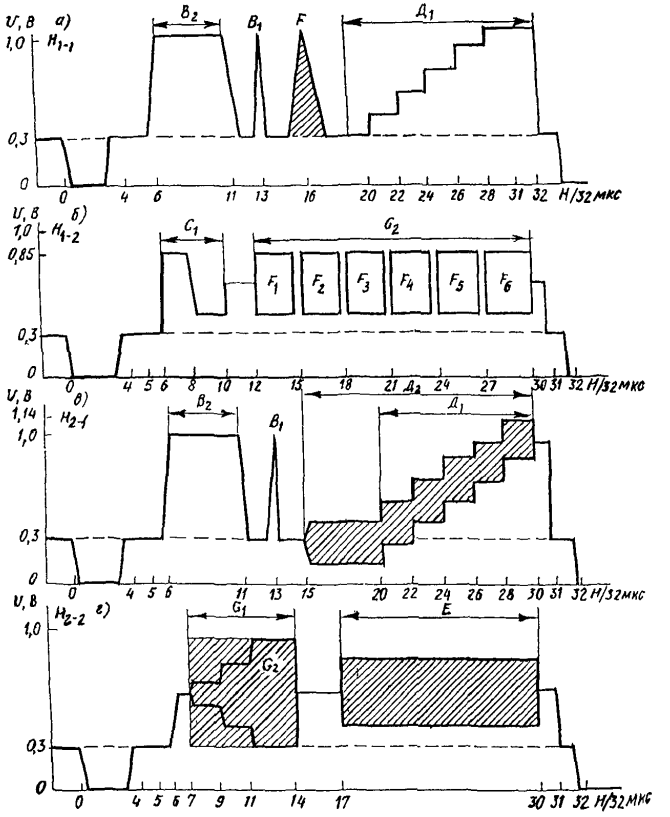


Рисунок 6 – контрольные сигналы испытательных строк

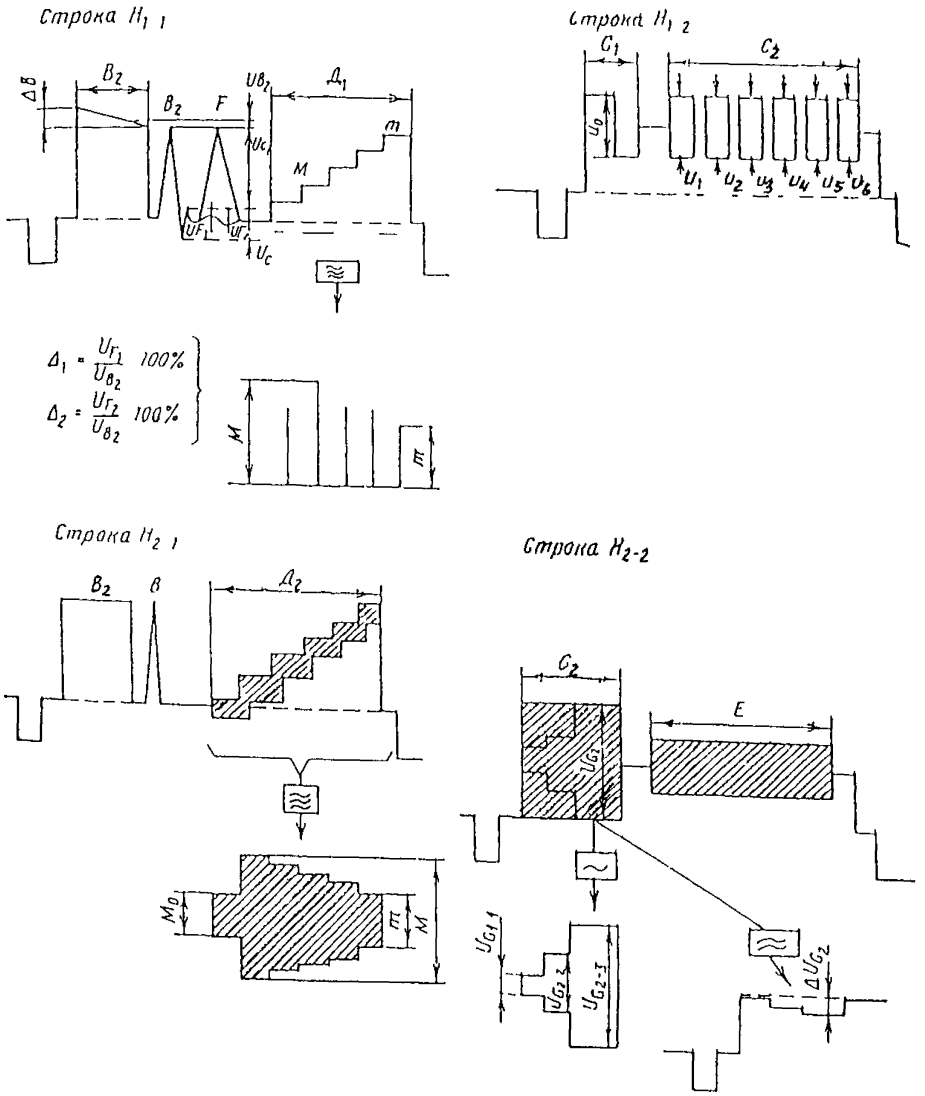


Рисунок 7 – измерения, проводимые с помощью сигналов испытательных строк

Широкополосным осциллографом измеряется неравномерность АЧХ на частоте f_i. Остаточное затухание определяется по формуле :

$$P_{fi} = \frac{U_1 - U_{c1}}{U_{c1}} \times 100\%, \qquad (10)$$

где : U_1 - размах пакета, измеренный в областях 13.5 Н/32, 16.5 Н/32, 19.5 Н/32, 22.5 Н/32, 25.5 Н/32 и 28 Н/32, соответственно;

U_{c1} - размах опорного импульса элемента C_1, измеренный между точками 7 Н/32 и 9 Н/32;

i = 1,2,3,4,5,6.

Контроль переходной характеристики в области малых времен осуществляется по элементу B_1 строки H_{1-1} (рисунки 6,7).

С помощью широкополосного осциллографа измеряется размах :

элемента B_1 (U_{B1}) в точке 13 Н/32 относительно точки 18 Н/32;

элемента B_2 (U_{B2}) в точке 8 Н/32 относительно точки 18 Н/32;

первого (отрицательного) выброса (U_C)у основания элемента B_1 0относительно элемента B_1 относительно точки 18 Н/32;

второго (положительного) выброса (U_d) у основания элемента B_1 относительно точки 18 Н/32.

Искажения переходной характеристики определяются из выражений :

$$K_a = \frac{U_{B1}}{U_{B2}} \times 100\%; \qquad K_C = \frac{U_C}{U_{B2}} \times 100\%; \qquad K_d = \frac{U_d}{U_{B2}} \times 100\%;$$

где K_a, K_C и $K_в$ - относительные размахи импульса 2Т и выбросов у его основания.

Контроль переходной характеристики в области средних времен осуществляется по искажению (перекосу) вершины элемента B_2 строки H_{1-1} (рисунок 7).

С помощью широкополосного осциллографа измеряются :

- перекос вершины элемента B_2 (Δв) между точками 6.5 Н/32 и 10.5 Н/32;
- размах элемента B_2 (U_{B2}) в точке 8.5 Н/32 относительно точки 18 Н/32.

Искажение переходной характеристики Р определяется по формуле:

$$P_{14} = \frac{\Delta_B}{U_{B2}} \times 100\%; \qquad (11)$$

Контроль амплитудной характеристики осуществляется по нелинейным искажениям сигналов яркости и цветности.

Определение нелинейных искажений сигналов яркости производится по элементу $Д_1$ строки $Н_{1\text{-}1}$ (рисунок 7).

С помощью широкополосного осциллографа измеряются размахи :

наибольшей ступеньки (M) элемента $Д_1$;

наименьшей ступеньки (m) элемента $Д_1$.

Нелинейные искажения сигналов яркости (P 41 0) определяются по формуле :

$$P_1 = (1 - m/M) * 100\%. \qquad (12)$$

Для удобства измерений можно на приеме пропустить элемент через дифференциальную цепь и получить серию из пяти импульсов различной высоты. В этом случае M будет являться размахом наибольшего импульса серии, а m - размахом наименьшего импульса серии.

Определение нелинейных искажений сигналов цветности производится по элементу G_2 строки $Н_{2\text{-}2}$ (рисунок 6г).

С помощью широкополосного осциллографа измеряется размах :

первого участка элемента $G_2U_{G2\text{-}1}$ в области 8 Н/32;

третьего участка элемента $G_2U_{G2\text{-}3}$ в области 12.5 Н/32.

Нелинейные искажения сигналов цветности (P_{27}) определяются по формуле :

$$P_{27} = \frac{U_{G2\text{-}3} - 5U_{G2\text{-}1}}{U_{G2\text{-}3}} \qquad (13)$$

Для удобства измерения сигнал G_2 на приеме пропускают через полосовой фильтр.

Контроль дифференциального усиления осуществляется по элементу $Д_2$ строки $Н_{1\text{-}1}$ (рисунок 7).

На выходе канала наложенный сигнал выделяется с помощью полосового фильтра, в результате чего получается сигнал, состоящий из шести пакетов с частотой поднесущей цветности, несущих информацию об амплитуде и фазе насадки на различных уровнях.

С помощью широкополосного осциллографа измеряется размах :

- максимального пакета (M);
- минимального пакета (m);
- поднесущей на уровне гашения (Mo).

Дифференциальное усилие P_3 определяется по формулам :

$$P'_3 = \left(\frac{M}{Mo} - 1\right) \times 100\%, \qquad (14)$$

$$P''_3 = \left(1 - \frac{m}{Mo}\right) \times 100\%, \qquad (14)$$

Для оценки дифференциального усиления принимают величину:

$$P_3 = \begin{cases} P'_3, \text{если} & P'_3 \geq P''_3 \\ -P'_3, \text{если} & P'_3 < P'' \end{cases}$$

Контроль различия усиления и расхождения во времени сигналов яркости и цветности P_{24} осуществляется по элементу G_2 строки $H_{2\text{-}2}$ (рисунок 7). Для этого измеряется размах :

- элемента G_2 в точке 12,5 H/32 (U_{G2});
- элемента B_2 строки $H_{1\text{-}1}$ в точке 8,2/32 относительно точки 18 H/32 (U_{B2}).

Величина P_{24} определяется по формуле :

$$P_{24} \frac{U_{G2} - U_{B2}}{U_{B2}} \times 100\% \qquad (16)$$

Контроль расхождения во времени сигналов яркости и цветности (P_{25}) осуществляется по элементу F строки $H_{1\text{-}1}$ (рисунки 6,7). Широкополосным осциллографом измеряется :

- амплитуда огибающей основания элемента F(U_{F1}) и (U_{F2}) с учетом знака;

Из полученных значений рассчитываются :

$$\Delta_1 = \frac{U_{F1}}{U_{B2}} \times 100\% \qquad и \qquad \Delta_2 = \frac{U_{F2}}{U_{B2}} \times 100\%$$

Величина P_{25} определяется по кривым (рисунок 8) на пересечении соответствующих Δ_1 и Δ_2/

Контроль влияния сигналов цветности на сигналы яркости осуществляется по элементу G_2 строки $H_{2\text{-}2}$ (рисунки 6, 7).

Широкополосным осциллографом измеряются :

- максимальная величина искажений элемента $G_2(\Delta G_2)$ испытательной строки, пропущенной через фильтр НЧ (1.2 МГц);
- размах элементов $B_2(U_{B2})$ строки $H_{1\text{-}1}$ в точке 8.5 Н/32 относительно точки 18 Н/32.

Величина влияния сигналов цветности на сигнал яркости (P_{26}) определяется по формуле :

$$P_{26} = \frac{\Delta U_{G2}}{U_{B2}} \times 100\% \qquad (17)$$

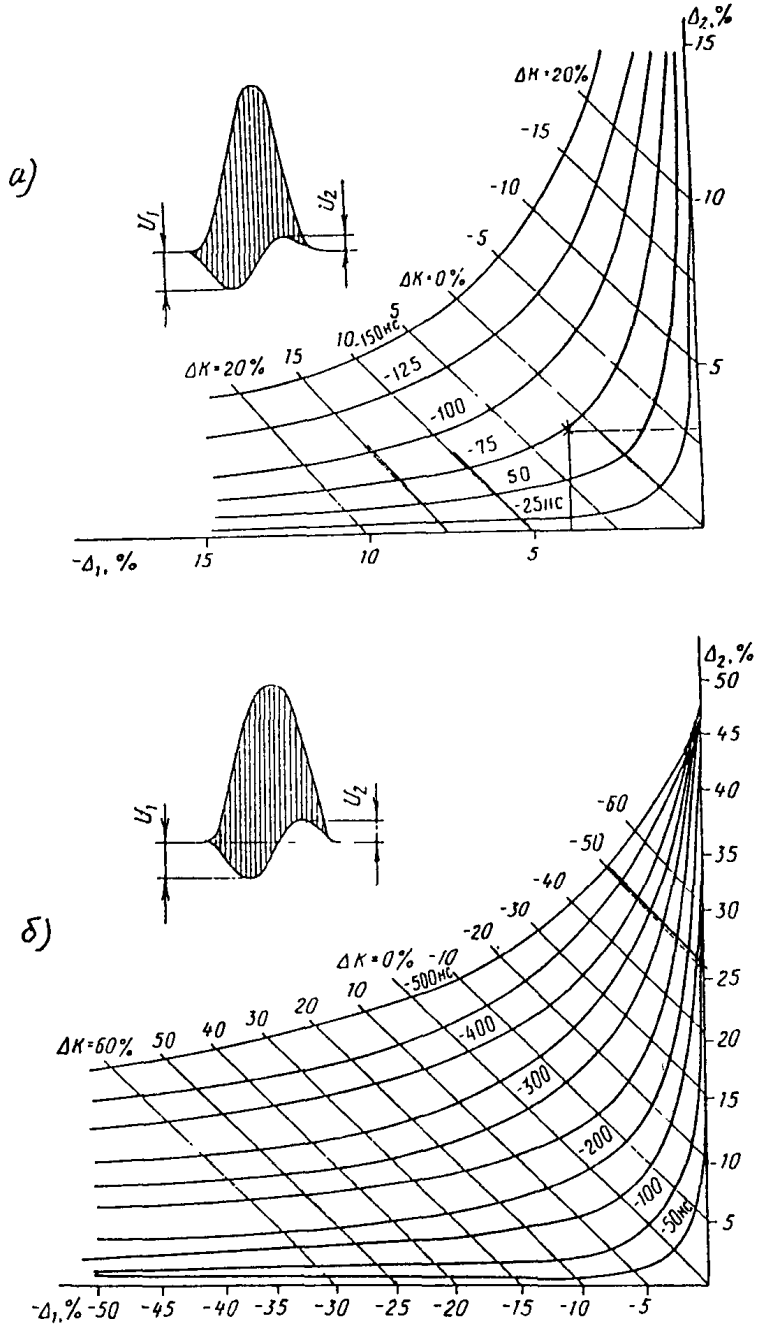


Рисунок 8 – кривые для определения P_{24}, P_{25}, когда сигнал цветности опережает сигнал яркости
а – для малых Δ_1 и Δ_2 ; б – для больших Δ_1 и Δ_2

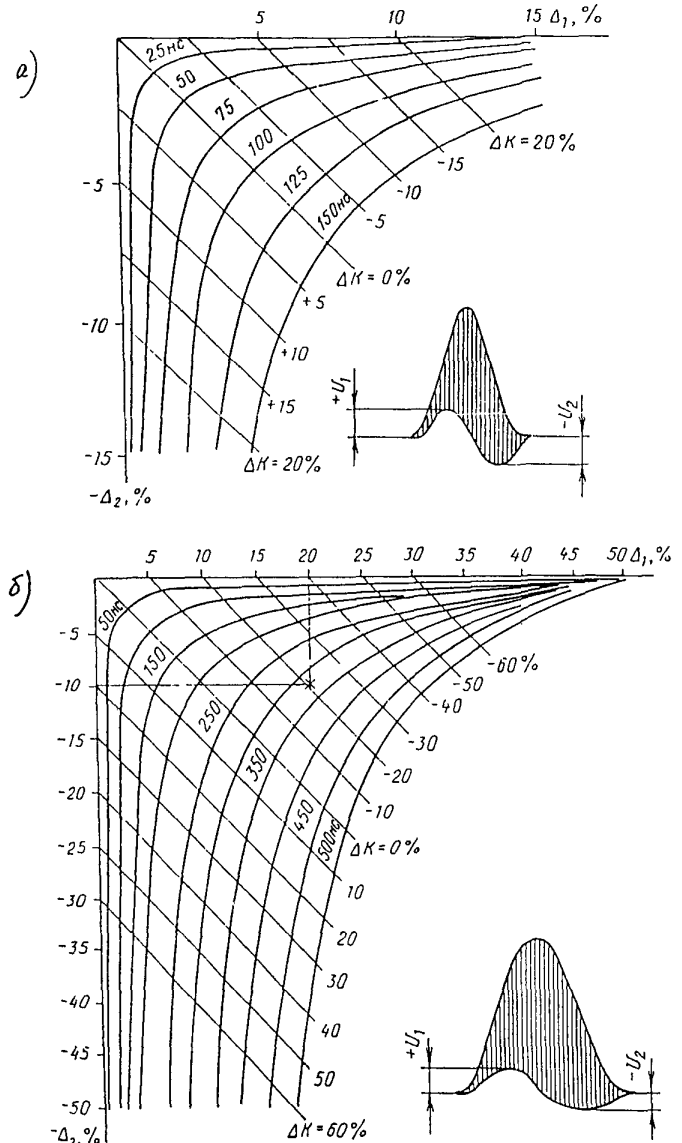


Рисунок 9 – кривые для определения P_{23}, когда сигнал яркости опережает сигнал цветности: а – для малых Δ_1 и Δ_2 ; б – для больших Δ_1 и Δ_2

Измерительными приборами типа К3-2 и аналогичными им по сигналам испытательных строк измеряются также следующие параметры:

- дифференциальная фаза (P_5) ;
- отношение сигнал/флуктуационная помеха в каналах яркости и цветности (P_2) ;
- отношение сигнал/фоновая помеха (P_{18}) ;
- искажения основания опорного импульса $B_2(P_{12})$;
- переходная характеристика в области больших времен (P_{16}).

Измерение сигналов испытательных строк проводится техническим персоналом ОРС и УРС.

Измерения проводятся в начале ТВ передач и во всех случаях ухудшения качества изображения.

Кроме того, с целью проведения анализа состояния электрических параметров сквозных каналов изображения все пункты контроля проводят измерения в одно и то же время - в 19.00 по московскому времени. Результаты измерений заносятся в техническую документацию соответствующих аппаратных и передаются главным и руководящим станциям в соответствии с Правилами технической эксплуатации.

8 ОРГАНИЗАЦИЯ КАНАЛОВ СЛУЖЕБНОЙ СВЯЗИ И ТЕЛЕОБСЛУЖИВАНИЯ НА РРЛ

Системы магистральных и внутризоновых РРЛ, как правило, являются многоствольными и значительной протяженности, а поэтому в них предусматривается использование аппаратуры обслуживания, включающей в себя :

- аппаратуру служебной связи (СС);
- аппаратуру телеобслуживания (телесигнализации и телеуправления).

Каналы служебной связи предназначаются для обеспечения служебными переговорами эксплуатационного персонала РРЛ.

8.1 Принципы организации СС и ТО

Каналы служебной связи и сигналы телеобслуживания могут быть организованы :

- в спектре телефонного аналогового или цифрового ствола;
- в телевизионном стволе (выше сигнала изображения и каналов поднесущих звука);
- по отдельному стволу служебной связи.

На радиорелейных линиях передачи большой протяженности, оборудованных телевизионными и телефонными стволами, организуются три канала служебной связи :

- каналы для районной служебной связи РСС;
- каналы для служебной связи между оконечными, узловыми и главными станциями радиорелейной линии (ПСС). Эти каналы могут доводиться до ЛАЦ, МТС (АТС), где расположена аппаратура уплотнения данной радиорелейной линии передачи;
- каналы для магистральной служебной связи между оконечными и главными станциями магистрали (МСС), организованные в телефонном стволе радиорелейной линии передачи.

Кроме этого, на магистральных РРЛ большой протяженности иногда организуются каналы оповещения между службой междугородного телевидения ГЦУМС и оконечными и главными станциями магистралей на поднесущих звука в телевизионном стволе.

Внутризоновые однопролетные телевизионные (симплексные) и телефонные РРЛ, а также местные РРЛ, как правило, не используют аппаратуру служебной связи и телеобслуживания, в таких случаях для целей

служебных переговоров используется телефонный канал общего пользования или проводная связь.

Канал телесигнализации предназначен для обеспечения эксплуатационного персонала оконечных и узловых станций информацией об исправности аппаратуры, работающей на автоматизированных ПРС (без присутствия обслуживающего персонала).

Телеуправление предназначено для дистанционного переключения аппаратуры и оборудования на необслуживаемых ПРС с целью резервирования этого оборудования или включения и выключения его.

Параметры каналов ТС и ТУ определяются техническими условиями на аппаратуру ТО.

8.2 Нормирование каналов служебной связи

Электрический паспорт на каналы служебной связи РРЛ составляется в соответствии с техническими условиями на аппаратуру служебной связи.

Электрический паспорт составляется для одного участка переприема по групповому спектру.

Диаграмма уровней проверяется при подаче на вход канала сигнала частотой 800 Гц и уровнем, соответствующим нормальному измерительному уровню для каналов СС данной радиорелейной системы.

Неравномерность АЧХ проверяется при подаче на вход канала сигнала ниже измерительного уровня на 6 дБ.

Отношение сигнала к псофометрическому шуму на выходе канала вычисляется по формуле :

$$B = 20 \, Lg \, U_c / U_ш \text{ , дБмо.} \qquad (18)$$

форма электрического паспорта на каналы СС представлена в приложении К.

9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТ И МАЧТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

Основной задачей технической эксплуатации антенно-волноводных трактов является обеспечение их бесперебойной работы и поддержание механических и электрических параметров, в соответствии с требованиями и нормами на них, для чего эксплуатационным персоналом проводятся следующие работы :

- проверка и корректировка юстировки антенн - один раз в год;
- внешний осмотр антенно-волноводного тракта - не реже одного раза в полгода;
- чистка волноводов спиртом - при увеличении затухания в волноводных трактах на 3 дБ или при появлении окисления;
- проверка герметичности антенно-волноводного тракта и работы дегидраторов - один раз в месяц;
- измерение коэффициента бегущей волны (КБВ) тракта при помощи измерителей КСВ - после разборки и сборки волноводов;
- проверка развязки по кросс поляризации (для РРЛ, в которых предусмотрена работа на двух поляризациях) - не реже одного раза в 2 года;
- проверка сливных отверстий и подогрева верхних гермовставок волноводных трактов - не реже одного раза в квартал;
- проверка заделки коаксиальных кабелей и исправности высокочастотных разъемов - один раз в год;
- проверка, смазка болтовых соединений в местах крепления антенно-волноводного тракта - один раз в год.

Работы по содержанию антенно-волноводных устройств и поддержанию их электрических параметров осуществляются техническим персоналом станции и АПГ. На все случаи производства работ с антенно-волноводными устройствами дежурный технический персонал станции, а также АПГ обязан получить разрешение от главной станции, сообщив дежурному этой станции время начала, объем планируемых работ и предполагаемое время их окончания. Без разрешения главной станции производить работы в элементах антенно-волноводных устройств категорически запрещается. Для поддержания мачтовых сооружений в соответствие с требованиями норм паспортов
эксплуатационный персонал обязан выполнять следующие работы :

- проверка вертикальности мачты по теодолиту и ее регулировка - один раз в год;
- проверка исправности и натяжения оттяжек металлических мачт - один раз в год;

- антикоррозийная смазка оттяжек мачт, лебедок, винтовых оттяжек, зажимов и т.д. - в зависимости от местных метеорологических условий, типа и качества троса - не реже одного раза в год;

- проверка металлических мачт, подтяжка болтов и проверка сварных швов - один раз в пять лет;

- внешний осмотр подъемных механизмов - один раз в квартал;

- испытание подъемных приспособлений - один раз в год и по требованию инспекции Госгортехнадзора;

- проверка сопротивления изоляции кабелей СОМ и подогрева антенн - один раз в год;

- покраска антенно-мачтовых сооружений - не реже одного раза в пять лет;

- проверка сопротивлений заземлений мачтовых сооружений - один раз в год.

Годовой план работ по эксплуатационному содержанию АВТ и мачтовых сооружений составляется ТУСМ, ОРТПЦ, КРТПЦ и т.д.

Подъем верхолазов и производство верхолазных работ разрешается только при соблюдении всех правил по технике безопасности и в светлое время суток.

В гололедных районах и в районах подверженных штормовым ветрам, на всех станциях должны быть составлены специальные инструкции по предупредительным мерам, которые необходимо принимать при наступлении гололеда или шторма.

Мачтовые сооружения радиорелейных линий должны соответствовать требованиям Правил техники безопасности.

Оттяжки, соответствующие проекту или ГОСТ, подлежат замене, если при осмотре будут обнаружены лопнувшие проволоки (более одной на участке длиной 20-25 см).

Мачты станции радиорелейных линий передачи высотой более 35 м. должны быть оборудованы системой сигнального освещения мачты (СОМ).

Все работы по обслуживанию АВТ и мачтовых сооружений должны выполняться с соблюдением требований "Правил по охране труда на радиорелейных линиях связи Минсвязи России. ПОТ РО 45-004-94"(Приказ МС РФ от 20.02.95 г. N 28) и требований инструкции по эксплуатации антенно-мачтовых сооружений : "Инструкции по эксплуатации антенных сооружений радиорелейных линий связи",(утверждена Минсвязи СССР 14.01.80г.) и "Инструкции по эксплуатации металлических антенных опор радиоцентров и радиотелевизионных передающих станций", (утверждена Минсвязи СССР 23.04.80г.)

10 РЕМОНТ ТЕКУЩИЙ, СРЕДНИЙ И РЕКОНСТРУКЦИЯ РРЛ

Для поддержания параметров, соответствующих требованиям норм ВЧ аппаратуры, оконечного и вспомогательного оборудования, оборудования электропитания, АВТ и мачтовых сооружений, эксплуатационный персонал проводит текущий и средний ремонт этого оборудования (ОСТ 45.64-96).

К текущему ремонту относятся все мелкие неисправности аппаратуры и оборудования, которые возможно устранить на местах или в лаборатории силами эксплуатационного персонала и АПГ.

Текущий ремонт проводится в процессе технической эксплуатации без перерыва связи за счет использования возможностей резервного оборудования и обходов.

Средний ремонт производится периодически в зависимости от технического состояния оборудования и срока службы по планам предприятий, а также :

- при резком ухудшении электрических либо механических характеристик оборудования;
- при значительном отклонении допуска трущихся деталей, из-за чего может быть нарушена работа оборудования.

В объем работ по среднему ремонту входят :

- замена износившихся основных узлов оборудования, кабелей и проводов стоечного и междустоечного монтажа на всей линии или ее части;
- изменение схем путем перемонтажа отдельных узлов и устройств, а также замена оборудования;
- ремонт с заменой основных частей дизелей, насосов, вентиляторов, лифтов и подъемных машин, замена электродвигателей или аккумуляторных батарей;
- частичная или полная замена технически устаревшего оборудования, фидеров, волноводов, антенн, такелажа и арматуры.

Руководство работами по среднему ремонту сооружений, аппаратуры и оборудования, зданий радиорелейных станций осуществляют главные (старшие) инженеры предприятий, технические руководители станций, которые несут ответственность за своевременное и качественное выполнение всех работ без перерыва действия связи (если такой перерыв не предусмотрен планом). Средний ремонт аппаратуры может производится фирмами, поставляющими средства электросвязи, на своих предприятиях или специально созданных сервисных центрах.

Особо сложные и ответственные работы, связанные с заменой оттяжек мачт, антенн, с устранением дефектов в труднодоступных местах производятся по заранее разработанному детальному плану под непосредственным руководством главного инженера предприятия, эксплуатирующего радиорелейную линию.

Ремонт измерительных приборов с градуировкой и калибровкой организуют ТУСМ, ОРТПЦ (КРТПЦ) и т.д. с привлечением, при необходимости, специализированных предприятий.

Текущий и средний ремонт аппаратуры проводится только тогда, когда аппаратура, подлежащая ремонту, находится в резерве. При длительных работах по ремонту энергосилового оборудования предусматривается временное резервирование электропитания станций (резервный силовой ввод, резервная электростанция и т.д.).

При необходимости, работы по среднему ремонту проводятся при закрытии трактов и каналов.

Реконструкция РРЛ проводится с целью полного или частичного дооборудования, переоборудования с заменой морально устаревшего или физически изношенного основного технологического оборудования, а также реконструкция может иметь целью :

- увеличение пропускной способности стволов;
- улучшение качественных показателей каналов и трактов;
- повышение надежности работы аппаратуры и оборудования;
- оснащение измерительной и вычислительной техникой.

Реконструкция и переоборудование РРЛ осуществляются по решению АО "Ростелеком", АО "Электросвязь", ОРТПЦ, и т.д.

Приемка законченных строительством РРЛ и работ по реконструкции и техническому перевооружению РРЛ производится комиссией с участием представителей эксплуатационных предприятий и организаций, выполнивших монтажные и наладочные работы, в соответствии с "Временными правилами приемки в эксплуатацию законченных строительством объектов связи общего пользования в Российской Федерации". Приказ Минсвязи РФ N 146 от 19.12.95 г.

11 ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ПЕРСОНАЛА РРЛ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Чрезвычайная ситуация (ЧС) – это обстановка на РРС, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного илди иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окржающей природной среде, значительные материальные потери и нарушения условий жизнедеятельности людей.

Задачей эксплуатационного персонала РРЛ, при возникновении ЧС, вызванной природным явлением или техническими причинами, является : спасение людей, сохранение сооружения, аппаратуры и оборудования.

Руководители предприятий и организаций, эксплуатирующих РРЛ обязаны обеспечить каждую РРС в соответствии с проектом :

- средствами служебной связи (по РРЛ, местному (городскому) телефону, или по радиосвязи) с ОРС, УРС или диспетчерской с круглосуточным пребыванием дежурного персонала;
- автоматической сигнализацией с подачей звуковых или световых сигналов аварии (бедствия) на ближайшую ОРС, УРС или диспетчерскую;
- средствами первичных действий предусмотренных проектом, включая систему автоматического пожаротушения, огнетушителями, водой, песком, лопатами, ведрами и т.д., а также инструкциями по борьбе с пожаром и наиболее вероятными природными бедствиями (землетрясением, селем, ураганом и т.д.).

Инструкции действий обслуживающего персонала на случай вероятных ЧС разрабатывается главным инженером предприятия с учетом климатических, сейсмических, ветровых и иных местных особенностей, а также с учетом расположения аппаратуры (на верху опоры или внизу в аппаратной), конструкции помещений (кирпичные, щитовые, или контейнерного типа), подъездных путей, опоры (свободностоящей или с оттяжками) и т.д.

Инструкция должна включать в себя обязанности и порядок действий должностных лиц. Обязательным для каждого сотрудника является :

При обнаружении или проявлении необычной ситуации на РРС : пожаре, или признаков горения (задымления, запах гари, повышение температуры и т.д.), обрыв троса оттяжки опоры, обледенение антенны, затопление помещения и т.д.:

- немедленно сообщить об этом по служебной связи или по телефону на ОРС (УРС), в пожарную охрану, диспетчеру или руководителю

предприятия, (цеха, АПГ).При этом необходимо сообщить место объекта, кратко и четко объяснить суть случившегося и назвать свою фамилию;

- при необходимости отключить электроэнергию и выполнить другие мероприятия способствующие предотвращению развития ЧС;
- принять, по возможности, все меры по эвакуации людей;
- до прибытия руководителя приступить к устранению сложившейся нестандартной обстановки (тушению пожара, обледенения и т.д.) в соответствие с инструкцией по данной ситуации.

Руководитель предприятия (или другое ответственное лицо) обязан:

- продублировать сообщение о сложившейся ситуации (в пожарную охрану, местное управление по гражданской обороне МЧС) и поставить в известность вышестоящее руководство, диспетчера или ответственного дежурного по управлению и выехать на место случившегося бедствия.

Прибывший руководитель (или лицо его заменяющее) обязан :

- осуществлять общее руководство по устранению сложившейся ситуации, до прибытия подразделений пожарной или спасательной команды;
- в случае угрозы жизни людей немедленно организовать их спасение, вызвать скорую помощь;
- проверить включение в работу автоматических систем пожаротушения, оповещения людей (о пожаре, урагане, буре, оползне, ливне и т.д.);
- удалить за пределы опасной зоны всех людей не участвующих в ликвидации экстремальной обстановки;
- обеспечить соблюдение требований безопасности людей участвующих в ликвидации экстремальной обстановки;
- одновременно с работами по ликвидации (пожара, обледенения, наводнения и т.д.) организовать эвакуацию и защиту аппаратуры, оборудования и других материальных ценностей;
- организовать встречу подразделений пожарной и спасательной команд, медицинской скорой помощи и оказать помощь в выборе подъездных путей к объекту;
- по прибытии пожарной или спасательной команды проинформировать руководителя команды о конструктивных и технологических особенностях аппаратуры и оборудования, о количестве и пожароопасных свойствах хранимых и применяемых веществ и материалов, а также организовать привлечение сил, средств и механизмов к осуществлению необходимых мероприятий, связанных с ликвидацией ЧС.

12 ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ПО РРЛ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ СТИХИЙНОГО БЕДСТВИЯ НА РРС

Группа анализа при ГЦУМС, совместно с руководителями организации эксплуатирующей РРС, на которой произошла авария или стихийное бедствие определяют план обходных путей и разрабатывают мероприятия с целью восстановления РРС.

В зависимости от масштаба и характера нанесенного ущерба определяются варианты восстановления передачи информации по РРЛ.

Если в результате действия пожара, землетрясения, оползней, наводнения, урагана и т.д. оказалась неработоспособной приемо-передающая аппаратура или разрушены (повреждены) здание аппаратной (дизельной), антенная опора, ЛЭП и резервное электропитание так что в данное время эксплуатация РРС невозможна, то рациональнее всего организовать на прилегающих к этой РРС интервалах дополнительную параллельную РРЛ.

Для этих целей разработана быстро разворачивающаяся аппаратура системы "Комплекс", иногда (в основном на внутризоновых РРЛ) может быть использована аппаратура системы "Пихта-2".

"Комплекс" - комплект унифицированного радиорелейного оборудования, предназначенного для быстрого развертывания с целью обеспечения организации двух дуплексных в.ч. стволов.

В.ч. аппаратура работает в диапазоне 11 ГГц и стыкуется с любой магистральной и внутризоновой аппаратурой по сигналам ПЧ или с использованием модемов.

Комплект аппаратуры может поставляться как в специально оборудованных автомашинах так и отдельными приемо-передающими устройствами.

Электропитание приемно-передающей аппаратуры осуществляется от автономных (или станционных) источников постоянного тока минус 24 В.

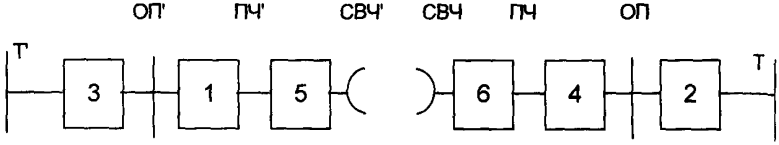
Приемо-передающие устройства предназначены для эксплуатации на открытом воздухе при температуре от -50^0 С до $+50^0$ С.

Порядок разворачивания аппаратуры "Комплекс" определяет специальная инструкция, входящая в комплект технической документации.

Некоторые ТЦМС, ОРТПЦ, ТУСМ оборудуют учебные лаборатории высокочастотной аппаратуры (ПмПд) и оконечным радиорелейным оборудованием такой же системы, которая эксплуатируется на РРЛ. Такой резерв всегда находится в рабочем состоянии и для восстановления вышедшей из строя РРС требуется мало времени.

13 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ ЦРРЛ

Границами цифрового линейного тракта по ГОСТ Р 50765-95 является точки стыка между соединительной линией и оборудованием стыка ЦРРЛ на передающем и приемном конце тракта.



| – *границы стыка,*

R'/ – вход/выход аппаратуры радиорелейной системы,

|R',| – стык по основной полосе (ОП),

Т'/ – вход/выход аппаратуры цифрового радиорелейного линейного тракта (ЦРЛТ),

|Т',| – *стык по ЦРЛТ,*

пч'/п – вход/выход аппаратуры тракта промежуточной частоты (ПЧ),

свч'/св – вход/выход СВЧ аппаратуры,

1, – блоки аппаратуры для обработки сигналов в ОП,

5, – *блоки аппаратуры для обработки сигналов в полосе* СВЧ-ПЧ,

2, – преобразователи сигнала и оборудование стыков

13.1 Плезиохронная и синхронная цифровая иерархия

Системы передачи цифровой информации подразделяются на системы передачи плезиохронной и синхронных цифровых иерархий.

Плезиохронная цифровая иерархия (ПЦИ) основана на первичной системе передачи (ПЦСП) со скоростью 2,048 Мбит/с, предназначенной для передачи 30 телефонных каналов ИКМ.

Сигналы более высоких уровней ПЦИ образуются путем последовательного асинхронного объединения информации четырех потоков предыдущего уровня иерархии. Так, вторичная система передачи (ВЦСП) со скоростью передачи 8,448 Мбит/с (120 ТФ каналов) образуется путем асинхронного объединения четырех потоков ПЦСП. Цифровые системы передачи третьего и четвертого уровня иерархии со скоростью 34,368 и 139,264 Мбит/с позволяют передавать соответственно 480 и 1920 ТФ каналов.

Общие характеристики основного цифрового канала и сетевых трактов плезиохронной и синхронной цифровых иерархий приведены в Приложении Д.

Сигналы ПЦИ используются не только для передачи цифровой телефонии, но для передачи любой цифровой информации: радиовещания, телевидения, каналов передачи данных и т.д.

Основой синхронной цифровой иерархии (СЦИ) является сигнал первого уровня со скоростью 155,520 Мбит/с (STM-1). Сигналы высших порядков образуются путем кратного увеличения скорости при непосредственном чередовании сигналов STM-1. Сложная структура кадра позволяет передавать сигналы служебной связи, телеобслуживания, дополнительную информацию, контролировать качество прохождения сигнала как на участке между мультиплексорами, так и на регенераторном участке. Структура сигнала STM-1 позволяет внутри кадра передавать сигналы ПЦИ различных уровней иерархии.

Как правило магистральные ЦРРЛ используются для передачи потока 139,264 Мбит/с ПЦИ, сигналов STM-1 и STM-4 (622 Мбит/с). Внутризоновые ЦРРЛ используются в основном для передачи потоков ПЦИ 34,368 Мбит/с и ниже, а также сигналов синхронной цифровой иерархии SUB STM-1 уровня со скоростью передачи 51,84 Мбит/с.

В настоящее время на сети связи России проектирование и строительство новых магистральных РРЛ разрешается только с использованием системы с СЦИ.

13.2 Особенности эксплуатации и измерения основных параметров

Во время работы цифровых стволов дежурный персонал ОРС или УРС осуществляет непрерывный контроль по встроенным индикаторам или устройствам дистанционного контроля работоспособности радиорелейного оборудования цифровых стволов, наличия аварийных сигналов и оценки качественных показателей прохождения цифрового сигнала.

Современные высокоскоростные магистральные ЦРРЛ (такие как Москва - Хабаровск) оснащены современной системой теленаблюдения и телеуправления, которая может иметь несколько уровней теленаблюдения (от высшего к низшему) и выполняет следующие функции:

- сбор информации о состоянии оборудования станций и помещений;
- передачу сигналов теленаблюдения с отдельных станций к центрам местного и центрального уровней теленаблюдения, отображение

этих сигналов на дисплее компьютера в реальном масштабе времени, хранение их и распечатка;

- сбор информации о качественных показателях (ES,SES,BER) отдельных пролетов и участков резервирования ЦРРЛ, отображение результатов измерений в табличном и графическом виде;

- телеуправление, т.е. дистанционное переключение рабочих стволов на резервные на участках резервирования, в обоих направлениях;

- оперативную связь с другими центрами теленаблюдения с помощью электронной почты.

Некоторые современные системы оснащены оборудованием телеизмерения, которое позволяет дистанционно измерять параметры самого оборудования , такие как мощность передатчика, входной уровень сигналов основного приемника и приемника пространственного разнесения, искажения и другие, что дает возможность обслуживающему персоналу более точно определить блок или оборудование вышедшие из строя.

При приеме в эксплуатацию ЦРРЛ, при проведении годовых измерений или по мере необходимости проверяются параметры стыка на входе и выходе оборудования (ГОСТ Р 50765-95).

Маска сигнала на выходе ЦРРЛ проверяется осциллографом на измерительной нагрузке с номинальным для данного стыка сопротивлением нагрузки (для ЦСП со скоростью 8,448 Мбит/с и выше номинальное сопротивление 75 Ом). Полоса пропускания осциллографа должна быть не менее чем в 5 раз больше значения скорости передачи измеряемого стыка.

Параметры импульса цифрового сигнала должны укладываться в соответствующие маски импульсов. Приложение Д.

На ЦРРЛ со скоростью передачи 139,264 Мбит/с и выше используется код стыка СМІ, у которого импульсы сигнала, соответствующие "0" и "1" различаются и поэтому должна проводиться проверка на соответствие маскам обоих импульсов.

Каждый импульс в кодовой последовательности должен удовлетворять пределам соответствующей маски, независимо от состояния предшествующего и последующего импульсов.

Характеристики фазового дрожания ЦРЛТ контролируются специализированными измерительными приборами для измерения фазового дрожания ЦСПИ. Методика измерения зависит от типа измерительного прибора и требует конкретного уточнения с учетом особенностей оборудования цифрового радиорелейного линейного тракта. Для цепей стыка ЦРЛТ измеряются три параметра фазового дрожания:

- максимальное допустимое входное фазовое дрожание - максимальное значение размаха синусоидального сигнала фазового дрожания, введенного в псевдослучайный цифровой измерительный сигнал на входе стыка, при котором обеспечивается отсутствие ошибок и проскальзываний. Показывает устойчивость аппаратуры ЦРЛТ к воздействию входного сигнала с сильным внешним фазовым дрожанием. Измеренные значения должны располагаться выше граничных величин шаблона, приведенных в Приложении Д.

- максимальное допустимое выходное фазовое дрожание - предельное значение фазового дрожания на выходе ЦРЛТ, измеренное соответствующим полосовым фильтром. Значения частоты среза измерительных фильтров и величины , максимального допустимого фазового дрожания на выходе ЦРЛТ приведены в таблице Приложения Д. При измерении на входе проверяемого оборудования или тракта должен присутствовать псевдослучайный цифровой измерительный сигнал без фазового дрожания.

- максимальное усиление функции передачи фазового дрожания при прохождении сигнала через ЦРЛТ не должно превышать 1 дБ вне зависимос-
ти от длины линии.

Оборудование стыков должно удовлетворять, допускам на частоты предаваемых сигналов, приведенным в Приложении Д.

Проверка допусков на частоту входного цифрового сигнала осуществляется с помощью прибора для измерения коэффициента ошибок с возможностью отстройки номинального значения частоты передаваемого сигнала. При максимальных положительных и отрицательных отклонениях в пределах допуска изменений в функционировании аппаратуры быть не должно.

Проверка значения частоты выходного сигнала на соответствие допуску производится в режиме выдачи сигнала индикации аварийного состояния (СИАС) частотомером на контрольном гнезде тактовой частоты приемного комплекта, либо при его отсутствии на выходе стыка с соответствующим пересчетом в зависимости от типа используемого кода стыка.

13.3 Нормирование параметров качества и готовности ЦРЛТ

Параметры качества ЦРЛТ проверяются с помощью встроенных в оборудование приборов, производящих контроль с помощью выделения и подсчета ошибок в специальном канале или подсчетом контрольной

суммы бит информации. Такая система контроля существует не во всех системах, как правило анализирует не все необходимые параметры, имеет погрешность измерения, зависящую от метода измерения и может быть рекомендована только для эксплуатационного контроля.

При составлении паспорта ЦРЛТ, сдаче ЦРЛТ в эксплуатации проводятся измерения параметров качества и готовности ЦРЛТ специализированными измерительными приборами, анализирующими работу тракта с перерывом связи в соответствии с международными требованиями, установленными в рекомендациях МСЭ-Т G.821 и G.826. Все новые измерительные приборы разрабатываются с учетом современных требований изложенных в рекомендации G.826 МСЭ-Т, но с учетом того, что большое количество измерительных приборов и установленных в оборудование плезиохронных ЦСПИ контрольных устройств работают в соответствии с рекомендации G.821, ниже приведены основные термины и определения из обеих рекомендаций.

Эксплуатационные требования на параметры качества устанавливаются проектными организациями для конкретного цифрового линейного тракта, исходя из общих сетевых норм, категории качества (местное, среднее и высокое) и длины ЦРЛТ. При нормировании используются следующие термины:

ES Секунды с ошибками
ES - секунда, в течении которой произошла по крайней мере одна ошибка. Ошибки могут быть вызваны любыми причинами.

ESR Коэффициент ошибок по секундам с ошибками.
Отношение числа ES к общему числу секунд в период готовности в течении фиксированного интервала измерений.

SES Сильно пораженные секунды.
Секунда, в течении которой вероятность ошибок (BER) хуже 10^{-3}

SESR Коэффициент ошибок по секундам, пораженных ошибками.
Отношение числа SES к общему числу секунд в период готовности в течении фиксированного интервала измерений.

Характеристики качества рассматриваются отдельно от характеристик готовности. Система или тракт считаются неготовыми, если BER превышает величину 10^{-3} для 10 последовательных секунд или более, или если прервана передача цифрового сигнала. При рассмотрении характеристик качества тракта этот период исключается.

Показатели ошибок цифровых каналов и трактов являются статистическими параметрами и нормы на них определяются с соответствующей вероятностью их выполнения. Для показателей ошибок разработаны следующие виды эксплуатационных норм : долговременные нормы и оперативные нормы.

Долговременные нормы определяются на основе рекомендаций МСЭ-Т G.821 для каналов со скоростью передачи 64 кбит/с и G.826 для трактов со скоростью от 2.048 Мбит/с и выше.

Оперативные нормы относятся к экспресс-нормам, они определяются на основе рекомендаций МСЭ-Т М.2100, М.2110 и М.2120.

Рекомендация G.826 устанавливает более жесткие нормы, чем G.821.

Рекомендация G.826 одинаково нормирует качественные показатели цифровых трактов на ВОЛС и ЦРРЛ и в ней не дается допуск для SES в 0.05%, чтобы учесть условие распространения, как это делается в Рекомендации G.821. Кроме того G.826 рассматривает блоки, а не биты, как G.821.

Объем и периодичность измерений других параметров при вводе в эксплуатацию, при проведении профилактических работ, а также методика измерений, если они не нашли отражения в упомянутых выше документах, должны быть разработаны для каждой ЦРРЛ в инструкции по эксплуатации с учетом особенностей используемой аппаратуры и построения линии.

G.826 использует следующие термины:

Блок - Последовательность битов, связанная с трактом, при этом каждый бит принадлежит только одному блоку. Размер блока определяется скоростью передачи.

EB - Блок с ошибками. Блок, в котором один или несколько битов ошибочны.

ES - Секунды с ошибками. Секунда с одним или более блоком с ошибками.

SES - Сильно пораженные секунды. Секунда, в которой поражено более 30% блоков

BBE - Ошибочный фоновый блок. Ошибочный блок, не являющийся частью SES

ESR - Доля ошибочных секунд. Отношение ES к общему количеству секунд в интервале времени измерения

SESR - Доля сильно пораженных секунд. Отношение SES к общему количеству секунд в интервале времени измерения

BBER - Доля ошибочных фоновых блоков. Отношение ошибочных блоков к общему количеству блоков в интервале измерения, исключая все блоки SES и время неготовности.

Конкретные значения норм показателей качества, действующих на трактах цифровых радиорелейных линий связи России приведены в Нормах на электрические параметры цифровых каналов и трактов магистральной и внутризоновых первичных сетей , утвержденных Министерством связи Российской федерации (Приказ N 92 от 10.08.96).

В этом документе также приведены методика приемки и нормы на вводимые в эксплуатацию тракты.

Необходимо особо отметить, что эти нормы в соответствии с приказом N 92, действуют только на чисто цифровые тракты и каналы. Нормы на показатели качества цифровых каналов и трактов , организованных в аналоговых радиорелейных системах передачи, будут разработаны в течении 1997 - 98 г.г.

В приложении К приведены основные параметры и фирмы (заводы) изготовители отечественной и зарубежной аппаратуры ЦРРЛ, имеющей сертификаты Госкомсвязи России.

Важное место в структуре ЦРРЛ занимает система теленаблюдения, которая является главным инструментом эксплуатационного персонала, служащим для ведения технической эксплуатации всего комплекса оборудования, размещенного на линии длинной до несколько тысяч километров.

Система имеет многоуровневую структуру. На каждой станции имеется устройство сбора и обработки информации о состоянии оборудования и помещений, а также показателей качества передачи регенерационного участка; имеется табло важнейших аварийных сигналов для местной сигнализации. Сигналы отдельных станций зоны технического обслуживания передаются на первый уровень наблюдения - на станцию местного теленаблюдения (Local supervision station - LSS). На мониторе этой станции (OAM-PC) отображаются абсолютно все сигналы, передаваемые к ней.

На ЦРРЛ зоны теленаблюдения LSS взаимно перекрываются, что необходимо для повышения надежности работы и эффективности действий эксплуатационного персонала.

Станции местного наблюдения передают срочные аварийные сигналы на второй уровень системы - на главную станцию теленаблюдения (Master supervision station - MSS). Эти станции расположены в таких

пунктах Цифровой системы, где размещены комплекты запасного имущества и измерительных приборов. На мониторах станции MSS (EMOS-T) отображаются данные телесигнализации нескольких LSS зоны обслуживания.

На третьем (верхнем) уровне системы теленаблюдения задействованы центральные станции (Central supervision station - CSS), которые являются вынесенными рабочими терминалами (Remote operation destop - ROD). Центральные станции могут наблюдать состояние всей Цифровой системы и, по выбору, обращаться к теленаблюдению отдельных MSS.

Оперативно-техническое управление и контроль за работой цифровых трактов осуществляется в соответствии с алгоритмами работы работы системы оперативно-технического управления междугородними связями (СОТУМС).

В перспективе технология управления цифровыми сетями SDH будет основана на автоматизированной системе управления цифровыми сетями (АСУ-ЦС), которая должна удовлетворять требованиям TMN (Telecommunications management network - сеть управления связью).

Технический контроль за состоянием ЦРРЛ осуществляется в основном, визуально и акустически с использованием средств сигнализации и по сдаче первичных цифровых трактов (ПЦТ) или основных трактов (ОЦТ) потребителям и цехами вторичных сетей связи.

Главная и локальная рабочая станция (MSS и LSS) осуществляет техническое и оперативно-техническое руководство в своей зоне эксплуатации через узловые и оконечные станции.

Распоряжение главных и локальных станций обязательны для выполнения всеми узловыми и оконечными станциями.

Обслуживающий персонал MSS и LSS выполняет следующие функции :

- осуществляет общее руководство оперативно-техническим обслуживанием ЦС в зоне своего действия;
- контролирует качество работы цифровых трактов с помощью системы автоматического дистанционного контроля;
- определяет поврежденный участок, станцию, оборудование (дистанционная диагностика), возможные причины повреждения и принимает меры к восстановлению работоспособности ЦС при помощи принудительного резервирования и задействования участков обходов и замен;
- координирует проведение РВР и РНР;
- организует и руководит проведением измерений цифровых трактов организованных в их зоне обслуживания;

- взаимодействует с главными руководящими станциями (ГРС-Д) на комбинированных цифровых трактах по вопросам эксплуатации;

- проводит конфигурирование наблюдаемой части ЦС;

- ведет учет всех случаев нарушений в работе цифровых трактов и повреждений технических средств ЦС в своей зоне обслуживания;

- контролирует передвижение ЗИП при РВР, РНР и при отправке в ремонт. Ведет статистику повреждаемости оборудования;

- ведет оперативно-техническую документацию, связанную с эксплуатационным обслуживанием оборудованием и трактов ЦС своей зоны.

Операторы MSS и LSS взаимодействуют с техперсоналом других станций и работниками АПГ с помощью средств связи, организуемых на ЦС по сервисным каналам служебной связи и передачи данных.

В случае возникновения аварийной ситуации на ЦС дежурный оператор рабочей станции MSS и LSS выполняет следующие действия :

- определяет станцию, где произошло повреждение;

- по текстовой информации и по графической блок-схеме данной станции определяет неисправный блок;

- проводит телеизмерение качественных показателей работы оборудования станции;

- если не произошло автоматическое резервирование поврежденного оборудования или радиоствола, проводится принудительное ручное резервирование;

- связывается по каналам служебной связи и передачи данных со смежными рабочими станциями MSS и LSS для координации и уточнения результатов диагностики;

- оповещает соответствующее эксплуатационное подразделение о случившимся повреждении в зоне его обслуживания;

- оповещает службы оперативного управления соответствующего филала о результатах проведения предварительной диагностики;

- координирует проведение РВР и осуществляет информационную поддержку и дистанционную диагностику всего цикла работы;

- взаимодействует с оператором рабочей станции верхнего уровня (CSS);

- после завершения РВР проводит дистанционную диагностику и измерение качественных показателей восстановленного радиоствола, оповещает о проведенной работе службы оперативного управления и эксплуатационные подразделения задействованные на устранении данного повреждения, проводит анализ случившийся аварии и готовит отчет.

13.4 Центральные рабочие станции системы телеобслуживания (CSS)

Обслуживающий персонал центральной станции выполняет следующие функции :

- осуществляет общее руководство оперативно-техническим обслуживанием ЦС;
- контролирует работу ЦС;
- контролирует работу операторов рабочих станций MSS и LSS;
- координирует взаимодействие структурных подразделений и предприятий при расследовании и устранении повреждений на ЦС;
- принимает оперативное решение по передислокации измерительных приборов и ЗИП при устранении повреждений;
- проводит информационную поддержку и консультирование при проведении РВР и РНР;
- перехватывает функции оператора рабочей станции MSS при сложных авариях и повреждении оборудования MSS;
- организует и руководит работами по проведению измерений цифровых потоков;
- координирует работу по поиску причин понижения качества работы комбинированных цифровых трактов и 2 Мбит/с цифровых каналов;
- ведет учет всех случаев нарушений в работе цифровых трактов;
- ведет оперативно-техническую документацию, связанную с эксплуатацией оборудования и трактов ЦС;
- ведет статистику повреждаемости оборудования ЦС;
- взаимодействует с представителями фирм- поставщиков оборудования по вопросам эксплуатации ЦС.

Операторы центральных рабочих станций взаимодействуют с техническим персоналом MSS, LSS и структурных подразделений эксплуатационных предприятий с помощью средств связи, имеющихся в составе ЦС, а в аварийных ситуациях используют междугородную телефонную связь по контактным телефонам.

13.5 Узловые и оконечные станции ЦС (УРС и ОРС)

Узловые и оконечные станции осуществляю техническое руководство и контроль за работой оборудования станции ЦС на закрепленных за ними участках.

Обслуживающий персонал УРС и ОРС выполняет следующие функции :

- осуществляет техническую эксплуатацию технологического оборудования на закрепленных станциях в соответствии с установленными правилами и инструкциями;

- контролирует качество работы стволов и цифровых трактов, а также управляет работой автоматизированных ПРС своего участка;

- по каналам служебной связи передает операторам MSS и CSS информацию о состоянии оборудования антенно-волноводных траков, соединительных линий, устройств электропитания, помещений, систем жизнеобеспечения и другую информацию, связанную с эксплуатацией оборудования контролируемого участка ЦС;

- выполняет распоряжения центральных и главных рабочих станций по вопросам технической эксплуатации оборудования ЦС и принятия необходимых мер;

- ведет учет всех случаев нарушений в работе ЦС контролируемого участка;

- ведет оперативно-техническую документацию, связанную с эксплуатационным обслуживанием оборудования и трактов ЦС на своем участке.

В случае повреждения оборудования на закрепленном участке ЦС дежурный персонам УРС и ОРС выполняет следующие действия :

- определяет станцию, где произошло повреждение;

- по показаниям стоечной аварийной сигнализации, измерительных приборов и сервисного персонального компьютера определяет поврежденный блок;

- если не произошло автоматического резервирования, проводит принудительное ручное резервирование поврежденного оборудования;

- оповещает операторов MSS и CSS, технических руководителей (начальников цехов, ТУСМов, руководителей АПГ) о произошедшем повреждении;

- по согласованию с MSS и CSS принимает меры по восстановлению действия оборудования ЦС;

- выполняет распоряжения CSS и MSS по устранению повреждения.

13.6 Главные руководящие станции первичных цифровых трактов (ПЦТ)

Главная руководящая станция осуществляет техническое руководство на ПЦТ и выполняет следующие функции :

- контролирует качество работы цифровых трактов со скоростью передачи 2 Мбит/с при помощи аварийной сигнализации, измерительных приборов и сервисных компьютеров;
- проводит испытания цифровых трактов при вводе их в эксплуатацию в соответствии с рекомендациями МСЭ-Т;
- организует и проводит работы по измерениям ПЦТ;
- ведет учет и регистрацию всех случаев повреждений ПЦТ по форме оперативно-технической документации ПС-1;
- немедленно оповещает и взаимодействует со службами оперативного управления соответствующих организаций связи в случае пропадания ПЦТ на приеме;
- взаимодействует с CSS, MSS и LSS по вопросам эксплуатации трактов.

13.7 Организация контрольно-профилактических работ (КПР) Периодические контрольно-профилактические работы на оборудовании

ЦС выполняются специалистами из состава аварийно-профилактических и ремонтных групп эксплуатационных предприятий в соответствии с разработанными планами и объемами этих работ.

13.8 Организация ремонтно-восстановительных работ (РВР)

Для проведения РВР в каждом структурном подразделении находится аварийно-профилактическая или ремонтная группа.

Ремонтные группы должны быть укомплектованы специалистами по проведению РВР на оборудовании ЦС, необходимыми запасными блоками, измерительными приборами, сервисным компьютером с прикладными технологическими программами, инструментом и автотранспортом.

Специалисты ремонтных групп выезжают на станцию, где произошло повреждение, по команде узловой или оконечной станции, которая в свою очередь получила разрешение на проведение РВР от операторов MSS и LSS.

Дежурный узловой или оконечной станции во время проведения РВР должен быть информирован специалистами ремонтной группы о ходе проведения РВР и о их завершении. В свою очередь дежурный УРС и ОРС докладывает об этом оператору MSS и LSS. Оператор MSS и LSS проводит дистанционный контроль и измерения качественных показателей работы радиостволов в процессе проведения РВР.

Приложение А
Основные действующие нормативно-технические документы в части технической эксплуатации конкретных объектов

- ГОСТ 19463-89 Магистральные каналы изображения радиорелейных и спутниковых систем передачи. Основные параметры и методы измерений.

- ГОСТ 11515-91 Каналы и тракты звукового вещания. Основные параметры качества. Методы измерения.

- ГОСТ 22348-86 Система связи автоматизированная единая. Термины и определения.

- ГОСТ 18471-83 Тракт передачи изображения вещательного телевидения. Звенья тракта и измерительные сигналы.

- ГОСТ Р 50933-96 Каналы и тракты внутризоновых радиорелейных линий. Основные параметры и методы измерения.

- ГОСТ 24375-80 Радиосвязь. Термины и определения.

- ГОСТ Р 50765-95 Аппаратура радиорелейная. Классификация. Основные параметры цепей стыка.

- ГОСТ Р 50725-94 Соединительные линии в каналах изображения. Основные параметры. Методы измерения.

- ГОСТ Р 50712-94 Соединительные линии и аппаратные звукового вещания. Технические характеристики. Методы измерений.

- ГОСТ Р 50758-95 Система частотного уплотнения канала звукового сопровождения вещательного телевидения. Основные параметры.

- ОСТ 45.64-96 Организация ремонта средств электросвязи. Основные положения.

- ОСТ 45.65-96 Методика расчета времени восстановления оборудования электросвязи.

- Федеральный закон о связи. N 15-ФЗ от 16.02.95 г.

- Нормативы численности производственного штата для территориальных центров управления междугородными связями и телевидением. Приказ Министерства связи РФ от 24.04.91 N170.

- Нормы на электрические параметры ВЧ трактов ТФ стволов, линейных и групповых трактов аналоговых систем передач, образованных с помощью радиорелейных систем (М. Радио и связь, 1983 г.).

- Нормы на качественные показатели цифровых трактов, организованных в аналоговых стволах РРЛ.

- Временные эксплуатационные нормы действующих РРЛ прямой видимости. Утверждены заместителем Министра РФ 20.09.81 г.

- ПОТ РО 45-004-94. Правила по охране труда на радиорелейных линиях связи. Приказ Минсвязи РФ N 28 от 20.02.95г.

- Нормы на электрические параметры канала звукового вещания, организованных в радиорелейных системах передачи на поднесущих частотах и в спутниковых системах передачи (Приказ Мин. связи N 92 от 31.07.95 г.).

- Нормы на электрические параметры цифровых каналов и трактов магистральной и внутризоновых первичных сетей (Приказ Мин. связи N 92 от 10.08.96 г.).

- Санитарные правила и нормы. Сан ПиН 2.2.4./2.1.8. 055-96. Физические факторы производственной среды. Физические факторы окружающей среды. Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ).

- Инструкция по эксплуатации антенных сооружений радиорелейных линий связи.(Утверждено Минсвязи СССР 14.01.80г.).

- Инструкция по эксплуатации металлических антенных опор радиоцентров и радиотелевизионных передающих станций.(Утверждена Минсвязи СССР 23.04.80г.).

- Положение об эксплуатационном методе обслуживания высокогорных и труднодоступных радиорелейных станций.

- Типовой договор на аренду каналов программы телевидения.

- Положение о проводниках обслуживающего персонала высокогорных и труднодоступных радиорелейных станций.

- Типовая инструкция по мерам безопасности при передвижении в горах и пустынных местностях обслуживающего персонала РРС.

- Временные правила приемки в эксплуатацию законченных строительством объектов связи общего пользования в Российской Федерации. Приказ Минсвязи РФ N 146 от 19.12.95 г.

Приложение Б
(обязательное)

Форма РЛФ-1

Аппаратный журнал

Предприятие_____ _____ Цех N_____ Станция_____

Радиорелейные линии_____

"_____" _____19_____г.

1 Суточная сводка

Назначение стволов и направление передачи	Время технической остановки или технического брака			Причина нарушения действия связи на данной РРС и РРС контролируемого участка	Меры, принятые к устранению технической остановки или брака	С кем сверена сводка	Примечание
	Начало	Конец	Продолжительность				

2 Техническое состояние технологического оборудования, наличие и исправность защитных средств

Время	Состояние оборудования и защитных средств

3.Прием и сдача дежурства

Время	Сверено с	Сдал	Принял	Примечание

4 Дежурные РРС контролируемого участка и главной станции

Станция	Время	Дежурный

5 Плановые и неплановые закрытия и измерения

Назначение стволов и направление передачи	Время закрытия связей и измерений			Причина закрытия связей и измерений
	Начало	Конец	Продолжительность	

6 Время передачи телевизионного вещания

Номер программы и источник выдачи , ТВ канал	Начало	Конец	Продолжительность

Указания по ведению журнала РЛФ-1

Форма брошюруется по 30-60 листов. Журнал ведется сменным персоналом и ежедневно просматривается техническим руководителем подразделения. Раздел 1 журнала ("Суточная сводка") является основным документом учета работы станции, каналов и трактов и служит первоисточником для составления отчетности о качественных показателях работы станций, участков и всей РРЛ. На главных станциях сводка заполняется за все РРЛ, входящие в зону ее оперативно-технического руководства, на ОРС и УРС - за контролируемые участки РРЛ. Сводка сверяется со всеми УРС и ОРС, имеющими с данной станцией общие тракты и каналы, а также с техническим персоналом служб и подразделений предприятий-потребителей трактов и каналов.

Разделы 2 и 3 заполняются только для данной станции, раздел 5 - в соответствии с зоной оперативно-технического руководства данной станции (аналогично разделу 1)

При отсутствии необходимости, решением руководства предприятия разделы 1, 4, 5, 6 (или любой из перечисленных) на ряде РРС могут быть исключены из аппаратного журнала.

Форма РЛФ-2

Журнал измерений

_____ _____ 19___г.

(число) (месяц)

1 Регламентные измерения каналов телевизионного вещания

Диаграмма уровней		Отношение сигнала изображения к		Отношение максимального значения сигнала звука к псофом. напр. шума	АЧХ канала изображения на частотах, МГц						2	3
Видео В	Звук В	эффективному значению взвешенного шума в канале яркости	Размаху фоновой помехи 50 Гц-1кГц, дБ		0,5	1	2	4	4,8	5,8		

1 - Номер программы и источник выдачи

2 - Нелинейные искажения каналов изображения

3 - Дифференциальное усилие

2 Измерения каналов телевизионного вещания по сигналам испытательных строк

Время, номер программы и источник выдачи, %	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7	K_8	K_9	K_{10}	K_{11}	K_{12}
	В	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%

3 Измерения РРЛТ.

4 Дополнительные измерения.

Измерения провел _____
(подпись)

Форма РЛФ-2 брошюруется в журналы по 30-60 листов.

В разделах 1 и 2 записываются результаты ежедневных эксплуатационных измерений в ТВ каналах РРЛ. В разделе 3 записываются результаты эксплуатационных измерений РРЛТ определяются руководством предприятия для каждой конкретной РРС (например, ежедневные измерения КЧ, ежедневные измерения общей многоканальной загрузки и т.п.)

В разделе 4 записываются измерения, определяемые руководством предприятия и не предусмотренные разделами 1-3 (например, ежедневные измерения отдельных параметров стоек и т.п.)

Форма РЛФ-3

Журнал учета работ по эксплуатационному содержанию и ремонту технологического оборудования и сооружений радиорелейной станции ОРС, УРС и ПРС

Число, месяц год	Наименование работ на ОРС,УРС,ПРС	Исполнитель Должность Ф.И.О.	Отметка технического руководителя о приемке работ	Примечание

Форма брошюруется в журналы по 50-60 листов. В графе "Наименование работ" записываются работы, выполняемые на технологическом оборудовании и сооружениях данной РРС. В этой же графе вышестоящими техническими руководителями записываются работы, которые необходимо выполнить на данной РРС с указанием сроков исполнения. В графе "Исполнитель" указывается непосредственный исполнитель работ. В графе " Отметка технического руководителя о приемке работ" технический руководитель
РРС или подразделения, по распоряжению или под контролем которого выполнялись работы, делает запись : работа выполнена полностью, выполнена некачественно, выполнена частично и т.п., ставит свою подпись и дату.

Форма РЛФ-4

Журнал служебных распоряжений и телефонограмм

Дата	Текст	Принял	Отметка о выполнении распоряжения или доведения до сведения всех заинтересованных лиц текста распоряжения или телефонограммы

Форма брошюруется в журналы по 50-60 страниц. Журнал ведется сменным персоналом.

Журналы РЛФ-1...РЛФ-4 в течение года хранятся у технического руководителя подразделения.

Приложение В

(обязательное)

Технический паспорт радиорелейной станции РРЛ

РРС_____

I. З д а н и я

1 Техническое здание :

а) год постройки_____

б) год переоборудования_____

в) материал стен_____

г) кровля_____

д) перекрытия_____

е) число этажей_____

ж) система отопления_____

з) наличие водопровда_____

и) наличие канализации_____

к) кубатура технического здания_____

л) у какой организации находится на балансе_____

м) площадь технических служб_____

2 Здание дизельной (если имеется) :

а) год постройки_____

б) материал стен_____

в) кровля_____

г) год переоборудования_____

д) перекрытия_____

е) система отопления_____

ж) наличие водопровода_____

з) наличие канализации_____

и) наличие вентиляции_____

к) кубатура_____

л) площадь_____

м) система жизнеобеспечения (для контейнерных РРС)_____

3 Жилой дом :

а) количество этажей_____

б) количество квартир_____

в) год постройки_____

г) год переоборудования_____

д) материал стен_____

е) кровля_____

ж) перекрытия_____

з) система отопления_____
и) система вентиляции_____
к) система горячего водоснабжения_____
л) система водопровода_____
м) система канализации_____
н) газоснабжение_____

II. Технологическое оборудование

Наименование и тип оборудования	Завод-изготовитель	Год выпуска	Год установки	Номер стойки	Инвентарный N

III. Антенно-мачтовые сооружения

1 Тип опоры_____
2 Высота опоры_____
3 Масса опоры_____
4 Год сдачи в эксплуатацию_____
5 Год покраски_____
6 Число ярусов оттяжек_____
7 Высота крепления оттяжек по ярусам 1_____
2_____
3_____
8 Установленные механические детали_____
стяжные муфты_____
соединительные звенья_____
гибкие вставки_____
9 Тип установленных антенн_____
10 Число установленных антенн_____
11 Высота подвески антенн_____
12 Азимут антенн_____
13 Тип центрального фундамента_____
14 Тип анкерных фундаментов_____
15 Число установленных фонарей СОМ_____
16 Тип натяжных приспособлений_____
17 Антенный тракт : а) сечение_____
б) длина горизонтальной части_____

в) длина вертикальной части_____

18 Дегидратор : а) тип_____

б) конструкция_____

в) масса и т.д._____

19 Стационарный кран_____

20 Отметка об установке страховых хомутов, тип_____

1-й ярус_____

2-й ярус_____

3-й ярус_____

Проектные и фактические данные расположения центрального и анкерных фундаментов мачты

N оттяжек	Длина откосов шарниров анкеров по проекту	Длина откосов шарниров анкеров фактическая	Горизонтальный угол между оттяжками	N анкеров	Угол наклона тяжа к горизонту	Горизонтальное отклонение тяжа	Проектные отметки шарнира анкера	Фактическая отметка шарнира анкера

1 Центральный фундамент мачты вынесен в натуру с точностью___

2 Отметка центрального фундамента мачты проектная_____

3 Отметка центрального фундамента мачты фактическая_____

4 Абсолютная отметка репера_____

Таблица монтажного натяжения оттяжек

Ярус оттяжек	Диаметр каната	Максимальный расчет усиления (Т)	Монтажное натяжение в оттяжках (Т)	Обозначение каната по ГОСТу	Температура воздуха, ^{0}С

Исполнительная схема установки центрального и анкерного фундаментов мачты. Результаты проверки вертикальности оси опоры и отме-

ток фундаментов. Результаты контрольных проверок натяжения оттяжек и отклонения ствола мачты от вертикали.

"_____"_____19___г.

Натяжение проверялось прибором типа_____
С индикатором типа _____датированным в _____
19____г. заводом с лабораторией_____

Измерения показали

Ярус оттяжек	Направление оттяжек	Данные о температуре воздуха	Показание индикатора	Примечание
L	1 2 3 4			

Отклонение ствола мачты от вертикали на отметке_____
По направлению оттяжек N _____мм_____

Примечание - проверку производили_____

Исполнительная схема отметок фундаментов и вертикальные опоры

Таблица длин оттяжек

Ярус оттяжек	Направление оттяжек	Марки оттяжек	Полная длина, м	Масса оттяжки, т

IV. Магистральные кабели и соединительные линии, заведенные на РРС

Наименование	Марка кабеля	Длина	Емкость			Число включенных уплотненных цепей	Примечание
			Действующих пар	резервных пар	всего		

V. Измерительная аппаратура

Наименование и тип прибора	Завод - изготовитель	Год выпуска	Состояние прибора

VI. Генеральный план станции

VII. Дополнительные сведения

Паспорт на_____
РРС

Составлен по состоянию на_____19___г.

_____19___г.

Начальник _____наименование предприятия

_____(подпись, фамилия)

Бухгалтер_____(подпись, фамилия)

Место печати

Приложение Г
(обязательное)
Форма электрического паспорта на РРЛТ

Утверждаю

_____
(постоянно, временно, на какой срок)

_____
(должность)

_____
(фамилия, подпись)

_____
(дата)

Электрический паспорт на аналоговый радиорелейный тракт

Радиорелейный линейный тракт_____
Радиорелейная система передачи N_____
Радиорелейная линия связи_____
Руководящая (главная) станция РРЛТ_____
1 Схема организации РРЛТ_____
2 Основание для составления па спорта_____
3 Количество каналов ТЧ, организованных в радиорелейной системе передачи_____
4 Соответствие РРЛТ нормам_____
5 Перечень отклонений от норм_____

Параметр	Норма	Измеренное значение	Причина отклонения от норм	Дата приведения в норму

6 Служебная связь

Наименование канала	Соответствие нормам	Примечание

7 Система резервирования_____

8 Перечень неисправностей в устройствах, образующих линейный тракт

Наименование устройства (стойка блок, антенна и т.д.)	Характер (причина)	Акт рекламации составлен, нет	Отметка об устранении неисправности, дата

9 Приложения к паспорту на РРЛТ : таблицы измерений электрических характеристик РРЛТ, участков РРЛТ и ТФ стволов.

Ответственный представитель предприятия, производившего настройку

_____

(предприятие, должность, фамилия, дата)

Заключение рабочей комиссии_____

Председатель рабочей комиссии_____

(должность, фамилия, дата)

Заключение Госкомиссии_____

Председатель Госкомиссии_____

(должность, фамилия, дата)

Средняя мощность сигнала на входе приемника

N ПРС, УРС, ОРС	Направление передачи	Радиоствол	Средняя мощность сигнала на входе приемника, мкВт	
			Измерено	Норма
	А - Б	Основной		
		Резервный		
	Б - А	Основной		
		Резервный		

Мощность передатчика

N ПРС, УРС, ОРС	Направление передачи	Радиоствол	Мощность передатчика, Вт	
			Измерено	Норма
	А - Б	Основной		
		Резервный		
	Б - А	Основной		
		Резервный		

Неравномерность ГВЗ

Участок, направление передачи_____

Радиоствол основной *

70МГц

* Координатная сетка для резервного ствола аналогична

Измерил_____

Дата_____

Порог срабатывания системы резервирования радиостволов по шумам

Направление передачи, участок		Частота измерительного канала, кГц	Порог, пВт	
			Измерено	Норма
А	Б			
Б	А			

Измерил_____
Дата_____

Частота сигнала ПЧ

Направление передачи	Радиоствол	Мд	ПЧ, МГц	
			Измерено	Норма
А - Б	Основной	1		
		2		
	Резервный	1		
		2		
Б - А	Основной	1		
		2		
	Резервный	1		
		2		

Измерил_____
Дата_____

Отклонение диаграммы уровней

Направление передачи	Радиоствол	Отклонение диаграммы уровней, дМб	
		Измерено	Норма
А - Б	Основной		
	Резервный		
Б - А	Основной		
	Резервный		

Измерил_____
Дата_____

Стабильность диаграммы уровней

Направление передачи	Радио-ствол	Стабильность диаграммы уровней					
		P_0	P_{30}	P_{60}	P_{30}	P_{60}	Норма
А - Б	Основной						
	Резервный						
Б - А	Основной						
	Резервный						

Измерил_____
Дата_____

Величина затухания нелинейности по 2-й и 3-й гармоникам

Направление передачи	Радиоствол	Величина затухания нелинейности по гармоникам, дБ			
		2-я гармоника, частота, МГц		3-я гармоника, частота, МГц	
		измерено	норма	измерено	норма
А - Б	Основной				
	Резервный				
Б - А	Основной				
	Резервный				

Измерил_____

Дата_____

Отклонение АЧХ

Частота, МГц	Направление передачи			
	А - Б		Б - А	
	Радиоствол			
	Основной	Резервный	Основной	Резервный
	Отклонение АЧХ, дБ, на частотах, МГц			
0.060				
0.100				
0.308				
0.400				
0.500				
0.800				
1.000				
1.300				
1.500				
2.000				
2.300				
2.600				
3.000				
3.340				
4.460				
5.974				
7.600				
Норма				

Измерил_____

Дата_____

Отклонение амплитудной характеристики

Направление передачи	Радиоствол	Отклонение амплитудной характеристики, дБ			Норма
		вых.0,дБн	вых.30,дБн	К, дБ	
А - Б	Основной				
	Резервный				
Б - А	Основной				
	Резервный				

Измерил_____
Дата_____

Средняя величина псофометрической мощности шумов в полосе канала ТЧ в точке нулевого относительного уровня

Направление передачи	Радиоствол	Суммарные флуктуационные шумы, пВтОн, на частотах				Норма
А - Б	Основной					
	Резервный					
Б - А	Основной					
	Резервный					

Измерил_____
Дата_____

Средняя величина псофометрической мощности шумов в полосе канала ТЧ в точке нулевого относительного уровня при перегрузке тракта на 6 дБ по отношению к номинальному уровню

Направление передачи	Радиоствол	Суммарные шумы, пВтОн, на частотах				Норма
А - Б	Основной					
	Резервный					
Б - А	Основной					
	Резервный					

Измерил_____
Дата_____

Защищенность от переходного влияния между любыми трактами приема и передачи.

Радиоствол основной, модулятор 1, демодулятор 1
Направление передачи

Тракты	Защищенность, дБ, на частотах , МГц			
влияют подвержены				

Измерил_____
Дата_____

Таблицы измерений электрических параметров РРЛТ

1 Порог срабатывания системы резервирования радиостволов по шумам.

Участок РРЛТ	Направление передачи		Частота измерительного канала, кГц	Порог, пВтОп	
				Измерено	Норма
	А	Б			
	Б	А			

Измерил_____

Дата_____

2 Отклонение диаграммы уровней РРЛТ. Аппаратура выделения включена

Участок РРЛТ	Пункт измерений	Точка измерений	Радиостволы	Отклонение диаграммы уровней, дБм	Уровень КЧ, дБм	Положение регуляторов	Норма
			Основные				
			Резервные				

3 Стабильность диаграммы уровней

Направление передачи_____

Аппаратура выделения включена

Радиоствол	МдДб	Стабильность диаграммы уровней					
		P_0	P_{30}	P_{60}	P_{30}	P_{60}	Норма
Основные	1						
Резервные	2						

Измерил_____

Дата_____

4 Отклонение АЧХ

Направление передачи_____

Аппаратура выделения включена

Частота, МГц	Участок РЛТ					
	Пункт измерений					
	Точка измерений					
	Радиоствол					
	Основной	Резервный	Основной	Резервный	Основной	Резервный
0.060						
0.100						
0.308						
0.400						
0.500						
0.800						
1.000						
1.300						
1.500						
2.000						
2.300						
2.600						
3.000						
3.340						
4.460						
5.974						
7.600						
Норма						

5 **Величина затухания нелинейности** по 2-й и 3-й гармоникам

Направление передачи_____
Аппаратура выделения включена

Радио-стволы РРЛТ	МдДм	Величина затухания нелинейности по гармоникам			
		2 гарм.част.МГц	Норма	3 гарм.част.МГц	Норма
Основные	1				
Резервные	2				

Измерил_____

Дата_____

6 Отклонение амплитудной характеристики

Направление передачи_____
Аппаратура выделения включена

Радиостволы РРЛТ	Отклонение амплитудной характеристики, дБ			Норма
	вых.0, дБн	вых.30 дБм	К, дБ	

Измерил_____
Дата_____

7 Средняя величина псофометрической мощности шумов в полосе канала ТЧ в точке нулевого относительного уровня на выходе РРЛТ

Направление передачи_____
Аппаратура выделения включена
(выключена)

Радиостволы РРЛТ	МдДм	Шумы суммарные/флуктуационные, пВтОп на част.				
		f_1	f_2	f_3	f_3	Норма
Основные	1					
Резервные	2					

Измерил_____
Дата_____

8 Средняя величина псофометрической мощности суммарных шумов в полосе канала ТЧ в точке нулевого относительного уровня на выходе РРЛТ при перегрузке тракта на 6 дБ по отношению к номинальному уровню

Направление передачи_____
Аппаратура выделения включена (выключена)

Радиостволы РРЛТ	МдДм	Шумы суммарные/флуктуационные, пВтОп на част.				
		f_1	f_2	f_3	f_3	Норма
Основные	1					
Резервные	2					

Измерил_____
Дата_____

9 Защищенность от переходного влияния между любыми трактами приема и передачи

Направление передачи_____
Радиостволы основные,Мд1,Дм1

Тракты	Защищенность от переходных влияний, дБ, на частотах, МГц			
	f_1	f_2	f_3	f_3
Влияют подвер- жены влиянию				

Измерил_____

Дата_____

Приложение Д

(справочное)

Основные параметры цифрового стыка радиорелейных систем передачи

Общие характеристики

Общие характеристики стыка для ПЦИ и СЦИ приведены в таблице Д.1

Таблица .1 - Общие характеристики стыка для ПЦИ и СЦИ

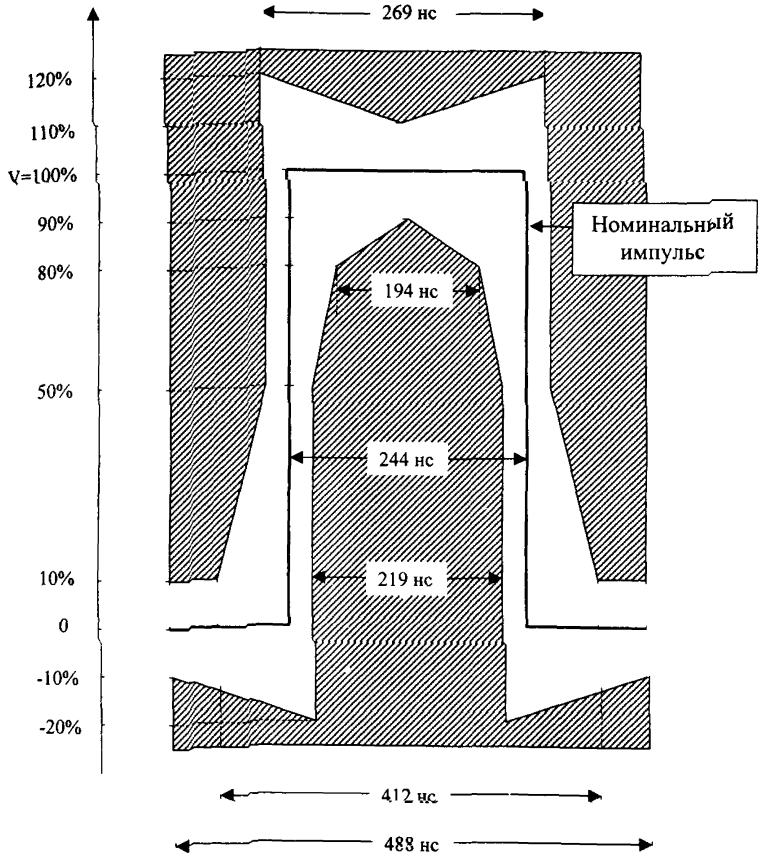
Скорость передачи Мбит/с	Максимальное отклонение скорости передачи, Мбит/с	Код стыка	Номинальное пиковое напряжение "единицы",В	Номинальное входное и выходное сопротивление, Ом
Плезиохронная цифровая иерархия				
ПЦСП 2,048	+-50 x 10-6	HDB-3	3,0 (2,37)	120 сим.(75 несим.).
ВЦСП 8,448	+-30 x 10-6	HDB-3	2,37	75 несим
ТЦСП 34,368	+-20 x 10-6	HDB-3	2,37	75 несим
ЧЦСП 139,264	+-15 x 10-6	CMI	1,0	75 несим
Синхронная цифровая иерархия				
STM-1 155,520	+-20 x 10-6	CMI	1,0	75 несим
STM-4 622,080				

Таблица 2 - Параметры импульсов сигнала стыка на выходе ЦРЛТ плезиохронной цифровой иерархии

Наименование параметра	Значение параметра при скорости передачи, Мбит/с		
	2.048	8.448	34.368
1 Форма импульса (номинальная форма - прямоугольная)	Рисунок 1	Рисунок 2	Рисунок 3
2 Пара (пары) для каждого направления передачи, тип пар	Одна симметричная пара (одна коаксиальная пара)	Одна коаксиальная пара	Одна коаксиальная пара
3 Измерительное нагрузочное сопротивление, Ом	120(сим.) 75(несим.)	75(несим.) активное	75(несим.) активное
4 Номинальное пиковое напряжение» единицы» (импульса), В	3(2.37)	2.37	1
5 Пиковое напряжение в течение пробела (нуля), В	0+-0.3 (0+-0.237)	0+-0.237	0+-0.1
6 Номинальная длительность импульса, нс	244	59	14.55

Окончание таблицы 2

Наименование параметра	Значение параметра при скорости передачи, Мбит/с		
	2.048	8.448	34.368
7 Отношение амплитуд импульсов положительной и отрицательной полярности в середине импульса по длительности	от 0.95 до 1.05		
8 Отношение длительности импульсов положительной и отрицательной полярности при половине номинальной амплитуды	от 0.95 до 1.05		
1) Все единицы сигнала независимо от знака должны укладываться в маску, приведенную на рисунках 1, 2 и 3			



V = 3 В на нагрузке 120 Ом (сим) V = 2,37 В на нагрузке 75 Ом (несим)

Рис 1 Маска импульса на стыке 2,048 Мбит/с

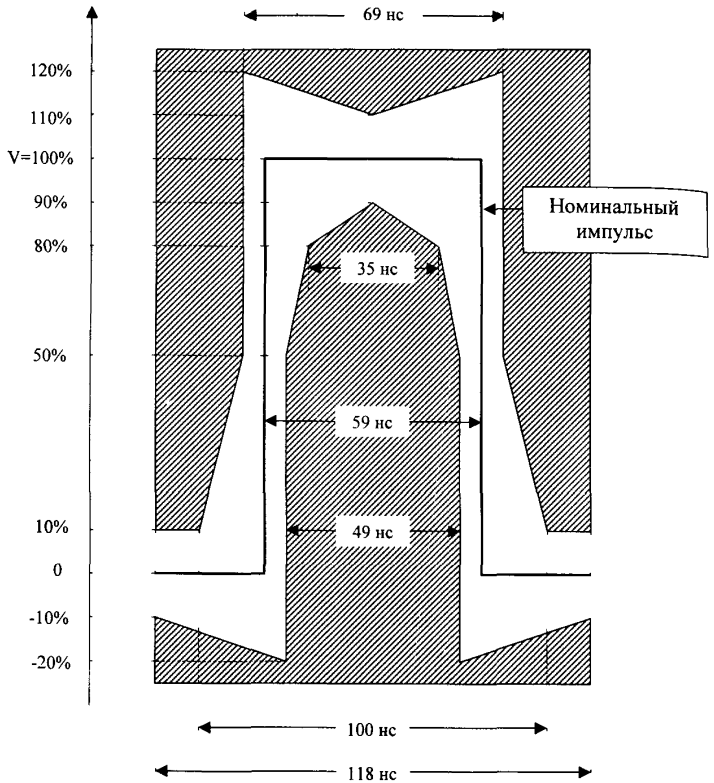


Рис 2 Маска импульса на стыке 8,448 Мбит/с

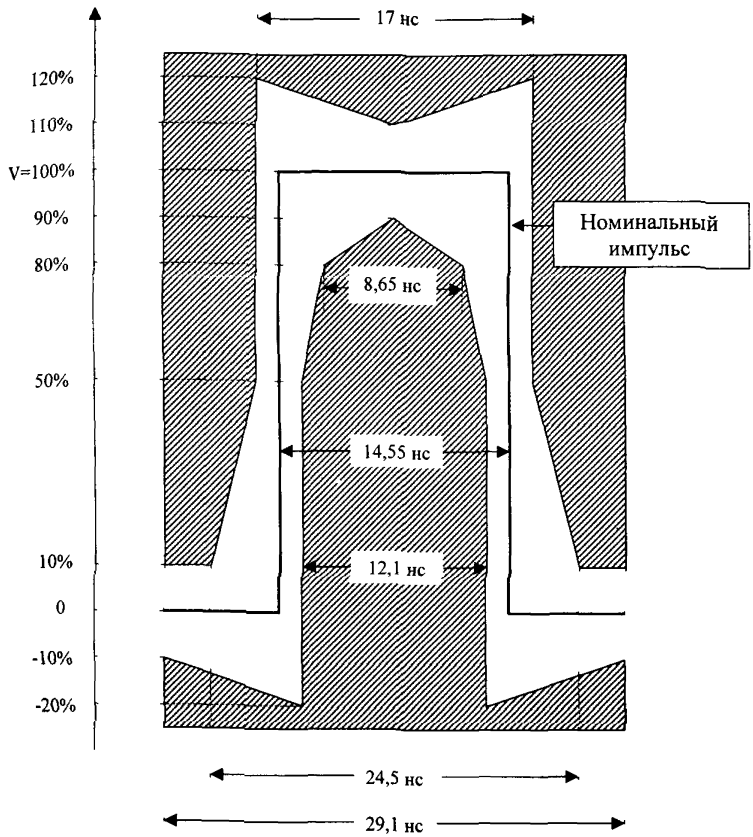


Рис. 3.Маска импульса на стыке 34,368 Мбит/с

Рисунок .4 - Шаблон и значения параметров допусков на максимальное допустимое входное дрожание и дрейф фазы для аппаратуры радиорелейных систем плезиохронной цифровой иерархии

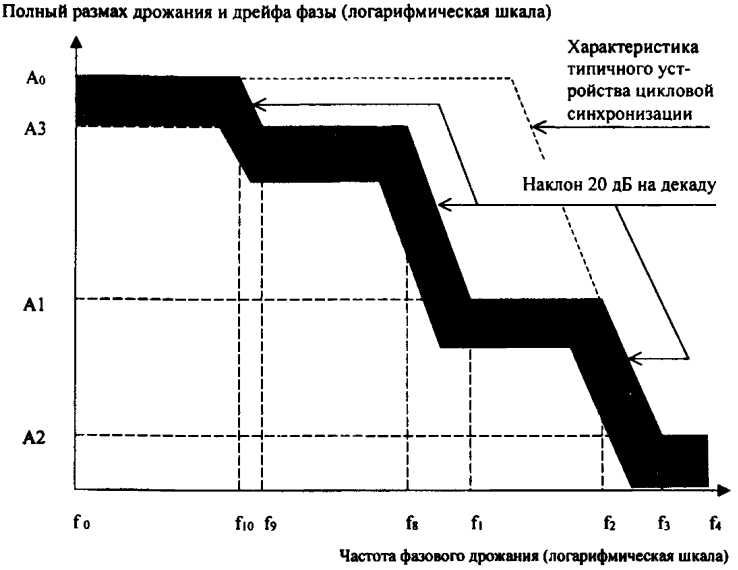


Таблица .3

Скорость передачи, Мбит/с	Значение параметра А в ЕИ[1] полный размах			Частота, кГц					Псевдослучайный испытат.сигнал
	A_0	A_1	A_2	f_0	f_1	f_2	f_3	f_4	
2.048	36.9 (18 мкс)	1.5	0.2	$1.2*10^{-8}$	0.02	2.4	18	100	2^{15}-1
8.448	152 (18 мкс)	1.5	0.2	$1.2*10^{-8}$	0.02	0.4	3	400	2^{15}-1
34.368	618.6 (18 мкс)	1.5	0.15	--	0.1	1	10	800	2^{23}-1
139.264	2506.6 (18 мкс)	1.5	0.075	--	0.2	0.5	10	3500	2^{23}-1

[1] ЕИ – единичный интервал для:

2.048 Мбит/с.....1 ЕИ = 488 нс
8.448 Мбит/с.....1 ЕИ = 118 нс
34.368 Мбит/с....1 ЕИ = 29.1 нс
139.264 Мбит/с...1 ЕИ = 7.18 нс

Таблица .4 - максимальное допустимое выходное фазовое дрожание на выходе ЦРЛТ

Скорость передачи Мбит/с	Предельная норма		Измерительный фильтр		
	Предельные значения фазового дрожания, полный размах, измеренные полосовым фильтром с частотами среза[1]		Полосовой фильтр с нижней частотой среза f_1 или f_3 и верхней частотой среза f_4. Значения частот среза, кГц		
	(f_1 и f_4)B_1	(f_3 и f_{40})B_2	f_1	f_3	f_4
2.048	1.5ЕИ[2]	0.2ЕИ	0.02	18	100
8.448	1.5ЕИ	0.2ЕИ	0.02	3	400
34.368	1.5ЕИ	0.15ЕИ	0.1	10	800
139.264	1.5ЕИ	0.075ЕИ	0.2	10	3500
51.840	--	--	--	--	--
155.520	1.5ЕИ	0.15ЕИ	0.5	65	1300

[1] Полосовой фильтр имеет нижнюю частоту среза f_1 или f_2 и верхнюю частоту среза f_4, а также спад 20 дБ на декаду

[2]ЕИ – единичный интервал для:

2.048 Мбит/с.....1 ЕИ = 488 нс
8.448 Мбит/с.....1 ЕИ = 118 нс
34.368 Мбит/с....1 ЕИ = 29.1 нс
139.264 Мбит/с...1 ЕИ = 7.18 нс
51.840 Мбит/с....1 ЕИ = 19.29 нс
155.520 Мбит/с...1 ЕИ = 6.43 нс

Таблица .5 - Параметры стыка на выходе ЦРЛТ со скоростью передачи 139.264 Мбит/с

Наименование параметра	Значение параметра при скорости передачи 139.264 Мбит/с
Форма импульсов	Рисунки .5 и .6
Пара для каждого направления передачи, тип пар	Одна коаксиальная пара
Измерительное нагрузочное сопротивление, Ом (несим.)	75
Максимальный размах импульса, В	1.0+-0.1
Выброс импульса, % не более	5
Время нарастания фронта между уровнями 10 и 90 %, нс, не болие	2
Погрешность фазировки импульса в точке с уровнем 50 % амплитуды, нс:	
- на спаде (отрицательного) импульса	+-0.1
- на фронте (положительного) импульса	
- на границах единиц	+-0.5
- на середине интервала	+-0.35
Затухание несогласованности на выходе стыка в диапазоне частот от 7 до 210 МГц, дБ, не менее	15
Максимальное фазовое дрожание (от пика до пика)	Смотреть таблицу Г.4
Прямоугольная, соответствующая маскам, приведенным на рисунках	

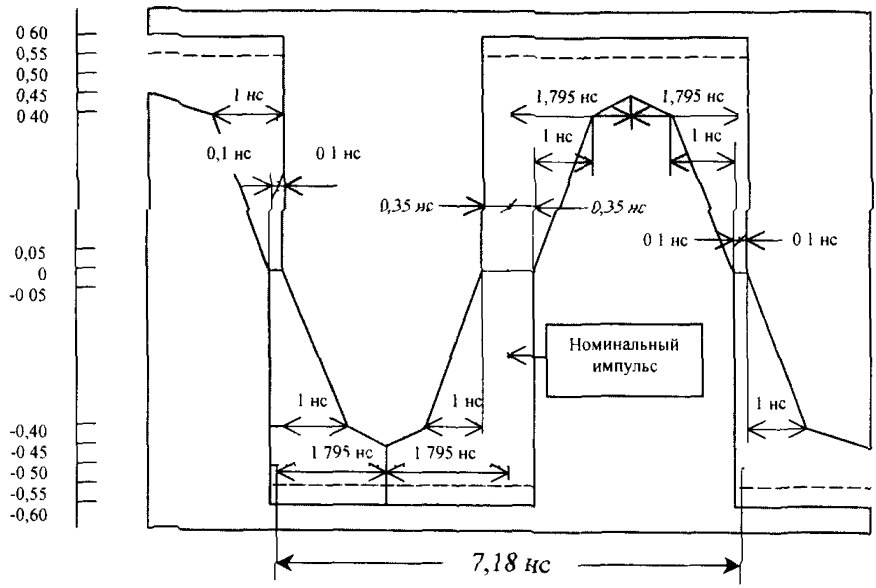


Рис. 5. Маска импульса, соответствующая 0, на стыке 139,264 Мбит/с

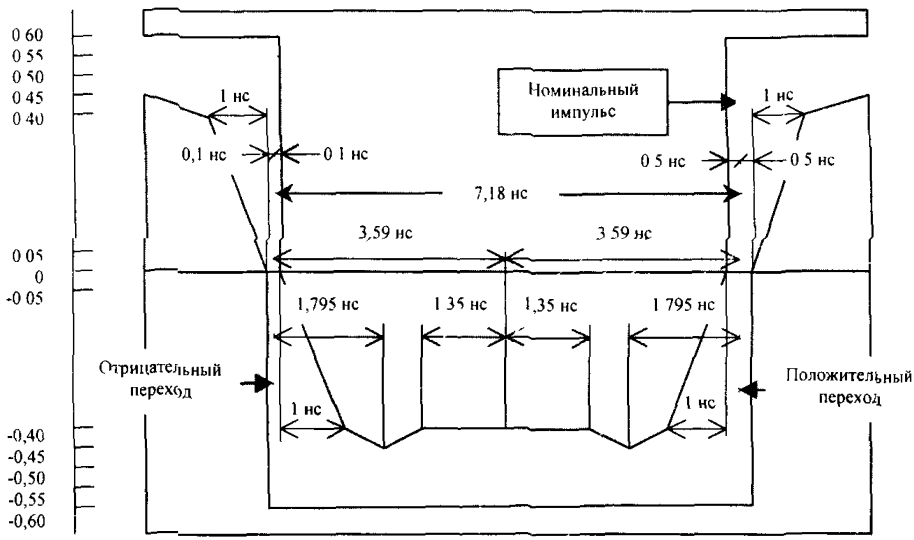


Рис.6. Маска импульса. соответствующая 1, на стыке 139,264 Мбит/с.

Таблица .6 - Параметры стыка на выходе ЦРЛТ синхронной цифровой иерархии

Наименование параметра	Значение параметра при скорости передачи Мбит/с.	
	155.520	51.84
Форма импульсов	Рисунки .7 и .8	
Пара для каждого направления передачи, тип пар	Одна коаксиальная пара	
Измерительное нагрузочное сопротивление, Ом (несим.)	75 +- 5 %	
Максимальный размах импульса, В	1.0+-0.1	
Выброс импульса, % не более	5	
Время нарастания фронта между уровнями 10 и 90 %, нс, не более	2	
Погрешность фазировки импульса в точке с уровнем 50 % амплитуды, нс:		
- на спаде (отрицательного) импульса	+-0.1	
- на фронте (положительного) импульса		
- на границах единиц	+-0.5	
- на середине интервала	+-0.35	
Затухание несогласованности на выходе стыка в диапазоне частот от 7 до 210 МГц, дБ, не менее	15	
Максимальное фазовое дрожание (от пика до пика)	См. таблицу Д.4	
[1] Прямоугольная, соответствующая маскам, приведенным на рисунках Г.7 и Г.8		

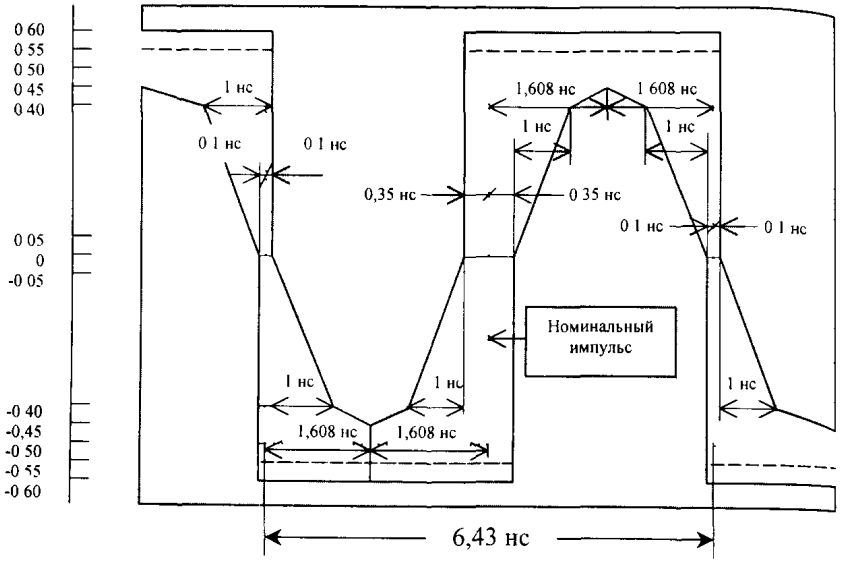


Рис. 7 Маска импульса, соответствующая 0, на стыке 155,520 Мбит/с

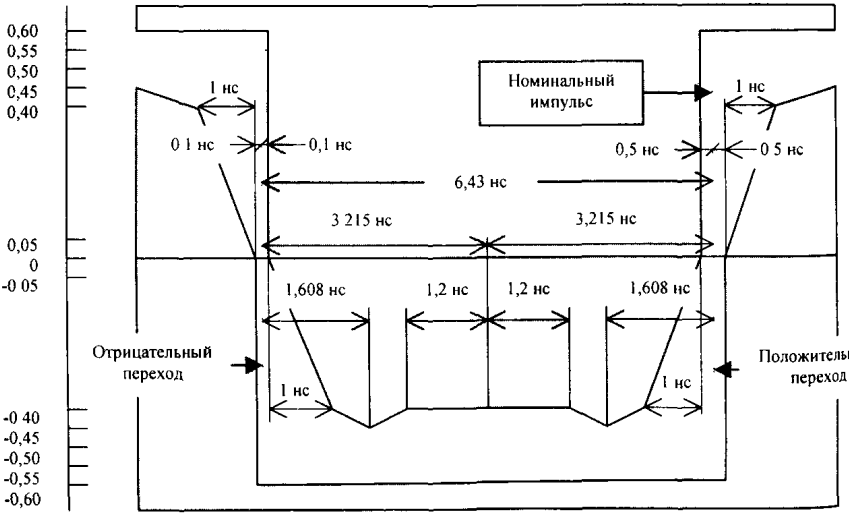


Рис.8. Маска импульса, соответствующая 1, на стыке 155,520 Мбит/с.

Рисунок Д.9 - Шаблон и значения параметров допусков на максимальное допустимое входное дрожание и дрейф фазы для аппаратуры радиорелейных систем синхронной цифровой иерархии

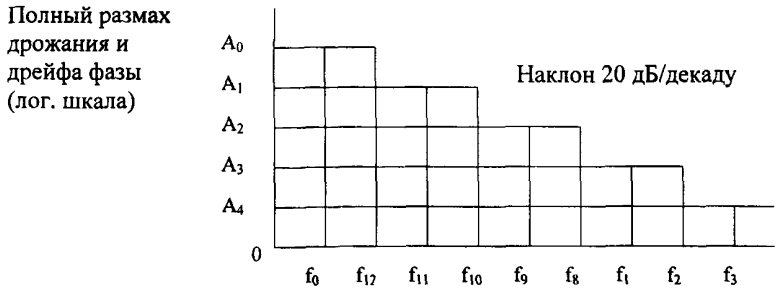


Таблица 7

Скорость передачи Мбит/с	Значение параметра A в ЕИ[1] полный размах					Частота, кГц								
	A_0	A_1	A_2	A_3	A_4	f_0	f_{12}	f_{11}	f_{10}	f_9	f_8	f_1	f_2	f_3
51.840	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
155.520	2800 18мкс	311	39	1.5	0.15	$1.2*10^{-8}$	$1.78*10^{-7}$	$1.6*10^{-6}$	$1.56*10^{-5}$	$1.25*10^{-4}$	$1.93*10^{-2}$	0.5	6.5	65

[1] ЕИ – единичный интервал :

для 51,840 Мбит/с.....1 ЕИ = 19,29 нс

для 155,520 Мбит/с.....1 ЕИ = 6,43 нс

Приложение Е
(обязательное)

УТВЕРЖДАЮ

_____
(постоянно, временно,на какой срок)

_____
(должность)

_____
(фамилия, подпись)
Дата "____" _____

Электрический паспорт на цифровой комбинированный линейный тракт радиорелейной системы передачи

Радиорелейная линия передачи _____
(номер ЛП)

Комбинированный линейный тракт (КБЛТ) _____
(номер КБЛТ)

_____
(номера ОП-ОРС(УРС)-ОРС(УРС)-ОП)

Радиорелейный линейный тракт _____(номер РРЛТ) .___

_____
(номера ОРС(УРС)-ОРС(УРС))

Главная руководящая станция
с документированием ГРС-Д КБЛТ _____
(номер ГРС-Д)

Главная руководящая станция
с документированием ГРС-Д РРЛТ _____
(номер ГРС-Д)

Кабельная соединительная линия передачи _____
(номер СЛП)

_____
(номера ОП-ОРС(УРС))

Линейный тракт кабельной СЛП _____
(номер КЛТ)

Кабельная соединительная линия передачи _____ _____
(номер СЛП)

(номера ОРС(УРС)-ОП)

Линейный тракт кабельной СЛП _____

(номер КЛТ)

1 Таблица данных комбинированного линейного тракта

Таблица 1

Участок КБЛТ			ОП-ОРС	ОРС-ОРС	ОРС-ОП
Тип аппаратуры радиорелейной системы					
Тип аппаратуры ОП					
Количество НРП на участке					
Тип аппаратуры НРП					
Длинна участка, км					
Тип кабеля: Волоконно-оптического					
Металлического					
Т волокна или пар кабеля		АБ			
		БА			
Металлический кабель	Участок ДП				
	ДП РЛ Схема ДП пар кабеля Напряжение U(В) *При токе* I(мА)				
	ПСС-УСС, номер пар	АБ БА			
	ПСС-ВЧ номер пар	АБ БА			
	ДП ПСС пар Напряжение U(В) при токе I(мА)				

Продолжение таблицы 1

	Участок КБЛТ	ОП-ОРС	ОРС-ОРС	ОРС-ОП
Металлический кабель	ДП ПСС № пар Напряжение U(В) при токе I(мА)			
	ТММ № пар ДП ТММ № пар Напряжение U(В) при токе I(мА)			
	ТМУ№ пар ДП ТМУ № пар Напряжение U(В) при токе I(мА)			
Оптический кабель	НРП Тип первичного источника питания в т.ч. аккумулятора Напряжение U(В) при токе I(мА)			
	Перечень каналов служебной связи			

2 Основание для составления паспорта _____

_____

3 Соответствие параметров комбинированного линейного тракта нормам _____

_____

4 Перечень отклонений параметров комбинированного линейного тракта от норм :

Таблица 2

Наименование параметра	Норма	Измеренное значение	Причины отклонения от норм	Дата приведения парам. к норме

5 соответствие параметров каналов служебной связи нормам :

Таблица 3

Наименование	Соответствие нормам	Примечание
ПСС-УСС		
ПСС-ВЧ		

6 Телемеханика :

- оценка работы участковой телемеханики (ТМУ)

_____

_____

- оценка работы магистральной телемеханики (ТММ)

_____

_____

- оценка работы системы контроля и управления

_____

_____

7 Перечень неисправностей в аппаратуре комбинированного линейного тракта :

Таблица 4

Наименование аппаратуры	Характер (причина) неисправности	Акт рекламац. составлен, нет	Отметка об устранении неисправности дата

8 Особые отметки

_____

_____

_____

_____

Приложения

1 Перечень рассчитываемых электрических параметров комбинированного линейного тракта

2 Таблицы измерений электрических параметров комбинированного линейного тракта

Ответственный представитель предприятия, производившего настройку

_____

(предприятие, должность, фамилия, подпись)

Дата "____" _____

Заключение рабочей комиссии

_____

_____

_____

Председатель рабочей комиссии

_____

(должность, фамилия, подпись)

Дата "____" _____

Заключение Комисси_____

_____

Председатель Комиссии

_____

(должность, фамилия, подпись)

Дата "____" _____

Таблица 5 - Перечень рассчитываемых норм на электрические параметры комбинирования линейного тракта

Наименование параметра	Единицы измерений	Формулы для расчета норм на параметры	Норма	Пункт нормативного документа	Примечание
Процент секунд с ошибками(ES)	%			Методика расчета норм на электрич. Параметры линейных и сетевых трактов ЦСП (приложение к формам паспортов)	1
Процент секунд пораженных ошибками (SES)	%				1

Примечание - для систем передачи, разработанных до выхода в свет рекомендаций МСЭ-Т М 2100 (ИКМ-120, ИКМ-480), выполнение норм на (ES) % и (SES) будет затруднительно, поэтому приведенные в "Методике расчета ...." нормы являются для них ориентировочными и будут уточнены в конце 1997 г.

ТАБЛИЦЫ

измерений электрических
параметров линейного тракта,
организованного_____
(системы передачи)

Радиорелейная линия передачи_____

Радиорелейный линейный тракт_____

1. Измерение параметров ошибок (ES), (SES) в линейном тракте.

Таблица 1

Направление	Измеряемый параметр	Норма	Измеренное значение		Предельные значения (расчет)			
					ES		SES	
			(%)	(с)	S1(с)	S2(с)	S1(с)	S2(с)
АБ	ES (%) SES (%)							
БА	ES (%) SES (%)							

Рекомендуемый тип измерительного прибора :
P2032 Siemens, PF-140 W&G

Измерения провел _____

_____

(должность, ФИО, подпись, дата)

Измерения проведены прибором ._____

(тип, фирма-изготовитель)

_____

(заводской №)

_____

(дата проверки прибора)

2. Измерение выходного фазового дрожания на иерархическом стыке

Таблица 2

Направление	Скорость передачи Мбит/с	Норма (ЕИ) в полосе частот		Измеренное значение параметра в полосе частот		Тип измерительного прибора
		f1 и f4	f3 и f4	f1 и f4	f3 и f4	
		B1	B2	B1	B2	
АБ				Не хуже	Не хуже	
БА				Не хуже	Не хуже	

Измерения провел :_____

_____

(должность, ФИО, подпись, дата)

Измерения проведены прибором :_____

(тип, фирма-изготовитель)

_____

(заводской №)

_____

(дата проверки прибора)

3. Измерение устойчивости тракта при подаче на его вход сигнала с предельным значением входного фазового дрожания

Таблица 3

Направление	Частота фазового дрожания	Максимальное допустимое значение амплитуды фазового дрожания входного сигнала		Тип прибора	Примечание
		Норма	Измерено		
АБ	f1= f2= f3= f4=				
БА	f1= f2= f3= f4=				

Измерения провел :_____

_____

(должность, ФИО, подпись, дата)

Измерения проведены прибором :_____

(тип, фирма-изготовитель)

_____

(заводской №)

_____

(дата проверки прибора)

Примечания:

1. Рекомендуемые измерительные приборы могут быть заменены на аналогичные, обеспечивающие необходимую точность измерений.
2. Методика измерений указана в инструкциях по монтажу и эксплуатации линий, оснащенных комплексом аппаратуры, указанной на титульном листе Приложения 2.

Приложение Ж
(обязательное)

Утверждаю

_____
(постоянно, временно, на какой срок)

_____
(должность)

_____
(фамилия, подпись)

_____
(дата)

Электрический паспорт на канал ТВ вещания РРЛ

Радиорелейная линия передачи_____
Протяженность канала, км_____
Число переприемников по видеоспектру_____
Типы радиорелейных систем_____
Главные станции радиорелейных линий передач_____
Канал организован по схеме : (схема организации канала)
Основание для составления паспорта_____
Соответствие каналов нормам_____
Ответственный представитель предприятия, производившего настройку _____

Заключение Государственной комиссии_____
Председатель Государственной комиссии_____

Приложение - сводная таблица электрических характеристик канала телевизионного вещания и таблицы основных параметров стволов

Сводная таблица электрических характеристик канала ТВ вещания

Параметры	Измерение ствола		Норма
	основного	резервного	
Канал изображения			
Размах видеосигнала на входе канала, В			
Размах видеосигнала на выходе канала, В			
Выбросы переходной характеристики, %			
Время нарастания переходного фронта и импульса 2Т, %			
Относительная неравномерность плоской части п импульсов частоты строк (размах), %			
Относительная неравномерность плоской части п импульсов частоты полей (размах), %			
Различие усиления сигналов яркости и цветности дБ, (%)			
Расхождение во времени сигналов яркости и цветности, нс			
Неравномерность АЧХ на частотах 50 Гц - 1.2 МГц, дБ			
Неравномерность АЧХ на частотах 1.2 - 4.8 МГц, дБ			
Неравномерность АЧХ на частотах 4.8 - 6.4 МГц, дБ			
Нелинейные искажения сигнала яркости %			
Дифференциальное усилие, %			
Дифференциальный фазовый сдвиг, град			
Нелинейные искажения синхросканала, %			
Отношение сигнала яркости к взвешенной флуктуационной помехе в канале яркости, дБ			
Отношение сигнала яркости к фоновой помехе, дБ			

Окончание таблицы

Параметры	Измерение ствола		Норма
	основного	резервного	
Канал звука			
Неравномерность АЧХ на частотах 40 - 100 Гц, дБ			
Неравномерность АЧХ на частотах 100 - 200 Гц, дБ			
Неравномерность АЧХ на частотах 200 - 6000 Гц, дБ			
Неравномерность АЧХ на частотах 6000 - 8500 Гц, дБ			
Неравномерность АЧХ на частотах 8500 - 10000 Гц, дБ			
Неравномерность АЧХ на частотах 10000 - 15000 Гц, дБ			
Коэффициент нелинейных искажений на частоте 1000 Гц, %			
Отношение максимального значения сигнала к псофометрическому напряжению шума, дБ			
Измерительный уровень напряжения на входе канала, В			
Измерительный уровень напряжения на выходе канала, В			

Измерения проводил_____
(подпись, дата)

Измерительные приборы_____

Примечания_____

Средняя мощность сигнала на входе приемника

N ПРС, УРС, ОРС	Направление передачи	Радиоствол	Средняя мощность сигнала на входе приемника, мкВт	
			Измерено	Норма
	А - Б	Основной		
		Резервный		
	Б - А	Основной		
		Резервный		

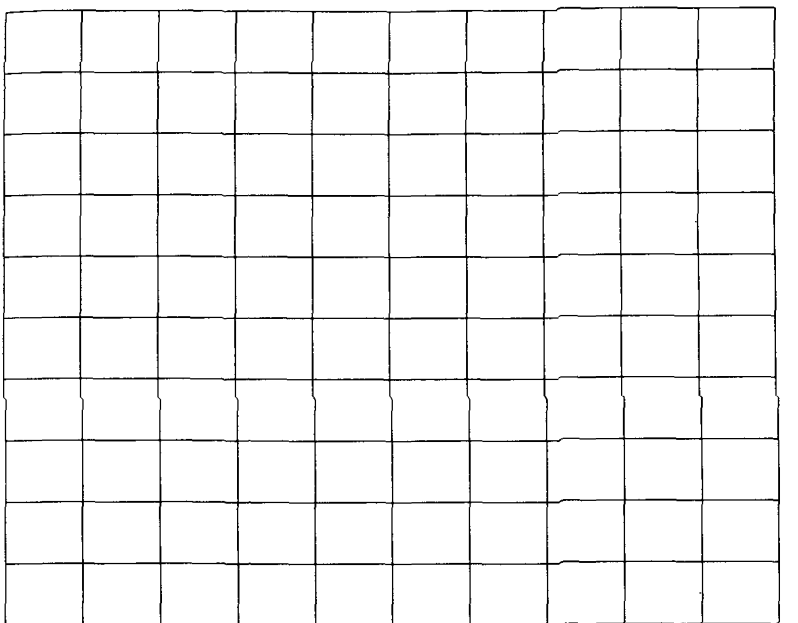
Мощность передатчика

N ПРС, УРС, ОРС	Направление передачи	Радиоствол	Мощность передатчика, Вт	
			Измерено	Норма
	А - Б	Основной		
		Резервный		
	Б - А	Основной		
		Резервный		

Неравномерность ГВЗ

Участок, направление передачи_____

Радиоствол основной *



70МГц

* Координатная сетка для резервного ствола аналогична

Измерил_____

Дата_____

Порог срабатывания системы резервирования радиостволов по шумам

Направление передачи, участок		Частота измерительного канала, кГц	Порог, пВт	
			Измерено	Норма
А	Б			
Б	А			

Измерил_____
Дата_____

Приложение И

(справочное)

Таблица И.1-Основные технические данные аналоговых радиорелейных систем

Параметр	Магистральные РРЛ			
	"Восход" "Восход-М"	"Курс-4" "Курс4М"	ГТТ70(4) ГТТ 70(6)	"Электро-ника-связь-6-1"
Число стволов, устанавливаемых на РРЛ, шт.	4+4 отв.	4 или 8	до 6 до 8	4 или 8
Мощность передатчика, Вт.	10	0.5 1.0	5-10-15 5-10	3 1
Коэффициент шума приемника, дБ.	12.5 10	9.0 4.5	7.5 8.0	4.5
Ширина полосы приемника по уровню 3 дБ, МГц.	40	40	40	40
Порог включения ЗГ пВт	100	25	10	25
Система резервирования (поучастк.)	(1+1)	3+1 6+2	3+1 3+2(7+1)	3+1
Емкость ВЧ ствола, канал. ТФ ТВ звук	1320(1020) 1 4	720 и 2зв 1 2	1920 1 4	1920 1 4

Продолжение таблицы

Параметр	Магистральные РРЛ			
	"Восход" "Восход-М"	"Курс-4" "Курс4М"	ГТТ70(4) ГТТ 70(6)	"Электро-ника-связь-6-1"
Измерительный уро-вень ТФ канала в спектре уплотнения дБм :				
коаксиальн. кабеля				
на входе	-37	-37	-37	-37
на выходе	-29	-29	-28	-29
симметричн. кабеля				
на входе			-45	
на выходе			-15	
Размах напряжения полного видеосиг-нала, В :				
на входе тракта	0.63	1	1	1
на выходе тракта	1.6	1.6	1.0	1.6
Напряжение элек-тропитания, В.	220	-24	-24,-28 -60	-24
Потребляемая мощ-ность, Вт.				

Продолжение таблицы

Параметр	Магистральн. РРЛ		Внутризоновые РРЛ		
	Курс-6	Радуга4 Радугаб	Курс2М-2	Курс8-О	Курс8-ОУ
Число стволов, устанавливаемых на РРЛ, шт.	4 или 8	до 8	1-6	1 или 2 дупл.	2-8
Мощность передатчика, Вт.	8	0.5;2;4	0.5;2	0.4	0.4
Коэффициент шума приемника, дБ.	10	4.5	5.5;3.5	9.0	9.0
Ширина полосы приемника по уровню 3 дБ, МГц.	40	40			
Порог включения ЗГ пВт	25	25	5;3	2.5	10
Система резервирования (поучастк.)	3+1 6+2	до 7+1	2+1(3+1)		7+1(3+1) 6+2
Емкость ВЧ ствола, канал. ТФ ТВ звук	1320 1 2	1920 1 4	720 1 2	300(120)	300+3зв. 1 4
Измерительный уровень ТФ канала в спектре уплотнения дБм : коаксиальн. кабеля на входе на выходе симметричн. кабеля на входе на выходе	 -37 -29	 -37 -29 -45 -15	 -37 -29	 -45 -13	 -41 -13

Продолжение таблицы

Параметр	Магистральн. РРЛ		Внутризоновые РРЛ		
	Курс-6	Радуга4 Радуга6	Курс2М-2	Курс8-О	Курс8-ОУ
Размах напряжения полного видеосигнала, В :					
на входе тракта	1.0	1.0			
на выходе тракта	1.6	1.6			
Напряжение электропитания, В	-24	-24	-24	-24	-24
Потребляемая мощность, Вт.			25;32	<=115	<=85
Число стволов, устанавливаемых на РРЛ, шт.	1-2	1-2	2 или 4	4-8	3-6
Мощность передатчика, Вт.	0.4	0.5	0.2	0.1;0.3 0.6(0.5)	0.1; 0.5; 2
Коэффициент шума приемника, дБ	9.0	8.5	10.0	8.5(4.5)	3.5
Порог включения ЗГ пВт	10	2.0	50	10(5)	3
Система резервирования (поучастк.)			1+1 (2+0)	3+1 6+2	2+1 5+1
Емкость ВЧ ствола,					
канал.ТФ		300(120)	1920	720	720
ТВ	1		1	1	1
звук	2		2-4	2	2

Окончание таблицы

Параметр	Магистральн. РРЛ		Внутризоновые РРЛ		
	Курс-6	Радуга4 Радуга6	Курс2М-2	Курс8-О	Курс8-ОУ
Измерительный уровень ТФ канала в спектре уплотнения дМб : коаксиальн. кабеля на входе на выходе симметричн. кабеля на входе на выходе	-41 -13	-37 -29	-37 -29	-37 -29	-37 -29
Напряжение электропитания, В	-24	-24	-24	-24	-20..-72
Потребляемая мощность, Вт	<=110	45		35	8;12;16

Технические данные, являющиеся одинаковыми для всех аналоговых магистральных и внутризоновых систем и отдельных устройств,

используемых на РРЛ передачи

Промежуточная частота (ПЧ), МГц.....70;
Ширина полосы пропускания, МГц.....40;
Вид модуляции сигнала ПЧ групповым сигналом.....ЧМ;
Полоса частот видеосигнала, МГц.....0.005-6.0;
Коэффициент предыскажений.....0.4;
Размах девиации ПЧ :
от полного видеосигнала, МГц.....8.0;
от сигнала изображения, МГц.....5.6;
Размах напряжения полного видеосигнала :
на входе тракта, В.....1.0;
на выходе, В.....1.6;
Эффективное значение девитации ПЧ, вызываемое сигналом поднесущей звука, кГц.....320;
Амплитудное значение девиации поднесущих частот, вызываемое входным сигналом с частотой 1000Гц, кГц.....100;
Эффективная девиация на канал при передаче многоканальной телефонии, кГц.....200-при передачи до 1020 каналов,
140-при передачи свыше 1020 каналов.
Коммутационные уровни сигнала :
на входе Пд.....0.3В;
на выходе Пм.....0.5В;
Измерительный уровень канала звукового сопровождения :
на входе.....0(775мВ) дБм,
на выходе.....15(4.4В) дБм;
Входное и выходное сопротивления канала звукового сопровождения, Ом.....600;
Входные и выходные сопротивления устройств ПЧ и видеоканала, Ом.....75;
Полоса частот канала звукового сопровождения, кГц.....0.05-10;
(Системы "Электроника-связь" и "Радуга", кГц.....0.03-15).
Примечание - с 1988 г. осуществлен переход на единую систему поднесущих частот звукового сопровождения телевидения и программ вещания: 7.0; 7.36; 7.765; и 8.215 МГц.

Основные технические данные отдельных устройств РРС систем

Стойки коммутации ТВ программ КмТВП и КмТВП-М устанавливаются на узловых РРС прямой видимости и предназначены для разветвления, коммутации (по сигналам ПЧ) и контроля ТВ программ по видео- и звуковым сигналам.

Устройство УРвПЧ предназначено для разветвления и коммутации сигналов ПЧ ТВ программ, устанавливается на УРС малой емкости и ПРС с ответвлением любых радиорелейных систем прямой видимости.

Стойка ОР выпускается в двух вариантах и позволяет организовать: одновременную работу трех радиостволов (2ТВ+1ТФ) или (1ТВ+2ТФ) с резервированием по схеме 3+1;

одновременную работу двух радиостволов (1ТВ+1ТФ) с резервированием по схеме (1+1).

Стойка содержит :комплекс модуляторов и демодуляторов с устройствами формирования спектров уплотнения для передачи по радиостволам многоканальной телефонии, телевидения и звука; оборудование для резервирования радиостволов с переключением по групповому спектру; оборудование ПСС для организации служебной связи в спектре 0,3-3,4 кГц с переговорно-вызывным устройством ПВУ, которое может устанавливаться в удобном для обслуживающего персонала месте.

Для введения и выделения на промежуточных станциях групп ТФ каналов применяются стойки ВВИ и ВВПС.

С помощью стойки ВВИ можно обеспечить: одновременно передачу по общему ТФ стволу сигналов системы передачи К-1920 с введением и выделением на ПРС-48 каналов нулевой группы, в спектре 60-252 кГц и 240 каналов в спектре 312-1300 кГц с передачей последующих сигналов от ПРС в РУС по коаксиальному (или симметричному) кабелю.

С помощью стойки ВВПС можно обеспечить:

одновременную передачу по ТФ стволу сигналов системы К-1020 с введением и выделением на ПРС 60 каналов ТЧ,размещенных в третьей, четвертой и пятой ВГ с преобразованием сигналов в спектр основной группы (312-552 кГц)и передачу их в РУС по симметричному кабелю, для чего на ПРС устанавливается стойка ВВПС соответствующего варианта, в зависимости от выделяемой группы.

Аппаратура ОЦФ-2/10 используется для обеспечения передачи цифровой информации со скоростью 2,048 Мбит/с в одном стволе с аналоговым сигналом телевидения или телефонии с числом каналов до 1920, при сохранении систем управления аналоговой РРЛ (теле обслуживания, резервирования, служебной связи).

В зависимости от модификации аппаратура сопряжения может устанавливаться на узловых и оконечных станциях РРЛ, а также на промежуточных станциях с выделением.

Аппаратура обеспечивает:

- сопряжение оконечной аппаратуры аналоговых РРЛ с каналообразующей аппаратурой первичной цифровой системы передачи (ПЦСП);
- преобразование цифровых сигналов для передачи по аналоговым РРЛ;
- контроль входного и выходного сигналов и индикацию ошибок с перерывом и без перерыва связи.

Основным применением аппаратуры является организация до трех каналов стерео вещания или шести каналов моно вещания высшего класса, или цифровых сигналов со скоростью 2,048 Мбит/с (30 каналов ТЧ).

В состав аппаратуры входят:

- устройства регенерации и преобразования кода стыка;
- фазовые модуляторы и демодуляторы на поднесущей частоте;
- устройства сложения и разделения цифрового и аналогового сигналов;
- устройство контроля цифрового тракта;
- источники питания.

Аппаратура сопряжения ОЦФ-2/10 имеет следующие технические данные:

Скорость передачи,Мбит/с .....2,048(1+-5*10 5-5 0)
Метод передачи цифрового сигнала 4-ОФМ-0;
Номинал поднесущей частоты, МГц 10,7;
Метод демодуляции .....когерентный;
Параметры стыка по цифровому сигналу.....в соответствии с параметрами стыка ПЦСП
Вид кода НДВ-3;
Отношение сигнал/шум на входе статива при коэффициенте ошибок 10 5-3 0, дБ, не более 11;
Полоса частот, занимаемая ФМ сигналом по уровню 3дБ,МГц +-0,5;
Электропитание статива осуществляется от источника постоянного напряжения,В .....-24(+5)-3,4;
Потребляемая мощность статива,Вт, не более 30;
Аппаратура соответствует требованиям норм предельно допустимых индустриальных помех.

Приложение К
(справочное)

Основные параметры отечественной и зарубежной аппаратуры ЦРРЛ имеющей сертификат Министерства связи РФ.

Таблица К.1 - Цифровая радиорелейная аппаратура отечественного производства

Тип аппаратуры	Диапазон и полоса част тот (ГГц)	Пропускная способность ствола(Мбит/с)	Фирма-изготовитель
Комплекс-5М-1	11 10.7-11.7	2.048 8.448	"Экран" г.Самара
Комплекс-М-01	--//--	--//--	"Тайфун" г.Калуга
Перевал-1	36	2.048	Рязанский приборостроительный завод г. Рязань
Ветка-2	2 1.9-2.1	2.048	Правдинский завод радиорелейной аппаратуры Нижегородская область
Эриком-2	1.7-1.9 1.9-2.1	2.048	ПО "Радий" г. Москва
Эриком-11	11 10.7-11.7	2.048 8.448	ПО "Радий" г. Москва
Исеть	15 14.4-14.8 14.8-15.35	2.048 8.448	"Вектор" г.Екатеринбург
Символ	2 1.9-2.1	30 каналов ИКМ	"Релеро" г.Омск

Продолжение таблицы

Тип аппаратуры	Диапазон и полоса част тот (ГГц)	Пропускная способность ствола(Мбит/с)	Фирма-изготовитель
Радиус-15	15 14.5- 15.35	2.048 8.448	"Радиус-2" г.Москва
Радиус ДС	8 7.7-8.4	2.048 8.448	"Радиус-2" г.Москва
Пихта-2	2 1.7-2.1	2.048	"Электроприбор" г.Владимир
Радуга-2	2 1.7-2.1	8.448 34.368	"Электроаппарат" г.Ростов
Курс-2М-2	2 1.7-2.1	8.448 34.368	"Электроаппарат" г.Ростов
Ракита-8	8 7.9-8.4	8.448 34.368	"Промсвязь" г.Уфа
Радиус	8 7.9-8.4	8.448 34.368	"Промсвязь" г.Уфа "Мотоза- вод"г.Ижевск .
Радуга-ОЦ		34.368	"Мотоза- вод"г.Ижевск

Таблица К.2 - Цифровая радиорелейная аппаратура зарубежного производства

Тип аппаратуры	Диапазон и полоса частот (ГГц)	Пропускная способность ствола(Мбит/с)	Страна и фирма изготовитель
RT 22 B	2 1.7-2.1	16*2	Италия, Италтел (SIAE MICROELETRONICA S.P.A.).
RT 26 B	13 12.75-13.25	16*2	--//--
MINI-LINK 15 MKII	15 14.40-15.35	2;4*2;8;8*2;2*8	Швеция, ERICSSON Эриксон
MINI-LINK 23	23 21.2-23.6	2;2*2;4*2;8*2 8;2*8	--//--
DRS-34/2000	2 1.7-2.1	34	Германия, ANT Nachrichtentechnic ANT Bosch
DRS-140/13000	13 12.75-13.25	140	--//--
DRS-34/15000	15 14.50-15.35	34	--//--
DRS-34/7000	7 7.125-7.425	34	--//--
DRS-8-34/18700	18 17.7-19.7	8;34	Германия, Siemens
NL-185	15 14.5-15.35	4*2	Норвегия NERA AS

Продолжение таблицы

Тип аппаратуры	Диапазон и полоса частот (ГГц)	Пропускная способность ствола(Мбит/с)	Страна и фирма изготовитель
NL-241	7 7.425-7.725	34	--//--
TRP-4 G150MB6-900	4 3.4-3.9	155SDH	Япония, NEC
TRP-5 G150MB6-900	5 4.4-5.0	155SDH	--//--
TRP-6 G150MB6-900	6 5.67-6.17	155SDH	--//--
Микролинк-2 ML-2	2 1.7-1.9 1.9-2.1	2;8;2*8	Венгрия, Юганск - орион - нефтегаз Электронное ООО
9481 LH	8	140	Италия, ALCATEL
QUADRA-LINK-2	2 1.7-2.1	2*2;4*2;8*2;8; 2*8;34+2*2	Канада, HARRIS
QUADRA-LINK-7	7 7.9-8.4	2*2;4*2;8*2;8; 2*8;34+2*2	--//--
GLOBE-STAR 13	13 12.75-13.25	2*2;4*2;8*2; 16*2;8;34+2	--//--
GLOBE-STAR 15	15 14.4-15.35	2*2;4*2;8*2; 16*2;8;34+2	--//--
TRP-5G140MB-700	5 4.4-5.0	140	Япония, NEC
TRP-6G140MB-700	6 5.67-6.17	140	--//--
TRP-11G140MB-700	11 10.7-11.7	140	--//--

Окончание таблицы

Тип аппаратуры	Диапазон и полоса частот (ГГц)	Пропускная способность ствола(Мбит/с)	Страна и фирма изготовитель
SRT1*155/4700-64CC	5 4.4-5.0	155SDH	Германия, Siemens
SRT1*155/5900-64CC	6 5.67-6.17	155SDH	--//--
NL 292-8G	8 7.9-8.4	155SDH	Норвегия NERA AS
NL 182	2 1.7-2.3	4*2	--//--
NL 187	7.5 7.425-7.725	4*2	--//--
NL 296-13G	13 12.75-13.25	155SDH	--//--
CTR 210/15	15 14.50-15.35	4*2;16*2	Италия, SIEMENS Telecommunicazioni S.p.A..
9681 LH	8 7.9-8.4	155SDH	Италия, ALCATEL

Таблица К.3 - Цифровое модемное оборудование обеспечивающее *передачу цифровых потоков по аналоговым РРЛ*

Тип оборудования	Скорость потока Мбит/с	Стык с аппаратурой РРЛ	Стык по цифровому сигн.	Предприятие поставщик
МД-DAV	2.048 выше спектра аналогового ТВ или ТФ сигнала	По групповому сигн. Или ПЧ 70 МГц	G703	МП"Телеком-ЛС" г.Москва
МД-34	34.368 или 16*2.048	70 МГц	--//--	--//--
МД-17	8*2.048	--//--	--//--	--//--
МД-8	8.448 или 4*2.048	--//--	--//--	--//--

Приложение Л
(обязательное)

Утверждаю

"___"_____19___г.

Электрический паспорт на каналы служебной связи

1 Наименование РРЛ (участка)_____
2 Протяженность каналов СС_____
3 Схема организации каналов СС_____
4 Предприятие, производившее настройку_____
5 Заключение ответственного лица (комиссии)_____

Подписи_____

_____

Дата_____

Приложение - таблица измерений электрических параметров каналов служебной связи

1 Диаграмма уровней

Станция		Канал				
Передающая	приемная	ПСС 1	ПСС 2	ПСС 3	РСС 1	РСС 2

Норма : в соответствии с ТУ на данную РРЛ систему

2 Неравномерность АЧХ

Канал	Станция		Неравномерность АЧХ, дБ, на частотах, кГц										
	передающая	приемная	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	1,6	2,0	2,4	2,8	3,0	3,4
ПСС1													
ПСС2													
ПСС3													
РСС1	УРС1 ПРС1 ПРС2	ПРС1 ПРС2 УРС1											
РСС2	УРС1	ПРС1 ПРС2											

Измерения диаграммы уровней, неравномерности АЧХ по каналам РРС проводить между ОРС (УРС) и каждой последующей ПРС измеряемого участка РРЛ.

3 Отношение сигнала к псофометрическому шуму на выходе канала, дБмО,

$$B = 20LgU_{с} 0/U_{ш}$$

Станция	Канал				
	ПСС-1	ПСС-2	ПСС-3	РСС-1	РСС-2
Норма					

Норма для канала ПСС B = 57-0.5n, дБмО, где n - число пролетов
Норма для канала РСС B = 50-0.5n, дБмО, где n - число пролетов

Измерения проводил_____
(подпись)

_____
(дата)

4 Измерительные приборы

Приложение М
(рекомендуемое)
Рекомендации по коррекции соединительных линий

Коррекция линейных искажений кабелей

В таблице указанны предельные затухания и длины корректируемых коаксиальных кабелей основных типов, в зависимости от типа корректора, вида передаваемого сигнала, для активных корректоров - в зависимости от места включения корректора в линию.

Пассивные корректоры ВП-1, ВП-1-6, блоки КСКП, КП-6 и КП-6-0,25 могут использоваться при наличии запаса усиления в тракте, соединяемом корректируемым кабелем. Затухание скорректированного кабеля получается на 20-30% больше корректируемой нелинейности затухания кабелей. При отсутствии указанного запаса усиления используются активные корректоры типа ВКСЛ и блоки КА. Затухание скорректированного кабеля в этом случае нулевое.

Коррекция линейных искажений РРЛ трактов и каналов

Пассивные корректоры ВП-1, ВП-1-6, блоки КСКП, КП-6 и КП-6-0,25 могут использоваться для подчастотной коррекции сквозных характеристик линейных искажений радиорелейных трактов и каналов. В этом случае вводимое затухание корректора на 25-30% больше части корректируемой неравномерности затухания, вызывающей рост затухания тракта.

Все адаптируемые пассивные корректоры указанных типов могут быть заменены постоянными, изготовленными по данным настройки адаптируемых корректоров в корректируемой линии.

Подавление фоновых помех

Для подавления фоновых помех внешний провод корректируемых коаксиальных кабелей должен быть изолирован от земли на всем протяжении линии и в корректоре и заземлен только на входе кабеля, присоединенного к выходу корректора. При этом независимо от места включения корректора в кабель обеспечивается подавлением фоновой помехе разности потенциалов, действующей между заземлениями соединительной аппаратуры. Для подавления фоновых помех могут использоваться корректоры ВКСЛ, ВП-1-6 и блоки КА, КА-6. В блоке КА-ЭС для подавления фоновой помехи кабеля, присоединенного к выходу блока, источники постоянных напряжений питания должны быть изолированы от земли и индивидуальны для каждого блока.

Таблица – методы коррекции кабельных соединительных линий радиорелейных аналоговых и цифровых систем передачи

Передаваемый сигнал		ВКСЛ. Блоки КА и их включение в линию										ВП 1 Блок КСКП			ВП 1 6 Блок КП 6 Блок КП 6 0 25		
		1 шт на вх			1 шт на вых			по 1 шт на вх и вых		1 шт на вх и 2 шт на вых							
		Корректируемая неравномерность затухания дБ															
		12			25			46		70		6			20		
		Длина корректируемого кабеля указанного типа км															
Вид информации	Полоса частот, кГц	км	мкт	РК 75—4—12, РК 75—4—16	км	мкт	РК 75—4—12, РК 75—4—16	км	мкт	км	мкт	км	мкт	РК 75—4—12, РК 75—4—16	км	мкт	РК 75—4—12, РК 75—4—16
Многоканальная телефония, число каналов																	
60	12—252	9,75	4,37	2,36	20,40	9,10	4,90	37,50	17,35	57,00	25,50	4,87	2,18	1,54	12,20	7,27	3,84
300	60—1300	4,30	2,00	1,08	8,88	4,10	2,25	16,10	7,50	25,00	11,55	2,15	1,25	0,70	5,37	3,12	1,75
420	312—2044	3,43	1,60	0,86	7,05	3,28	1,78	12,80	6,00	19,85	9,25	1,73	1,13	0,56	4,32	2,82	1,40
720	312—3340	2,70	1,26	0,68	5,55	2,60	1,40	10,07	4,74	15,67	7,33	1,35	1,00	0,44	3,37	2,50	1,10
1020	312—4636	2,28	1,06	0,57	4,70	2,18	1,20	8,53	3,97	13,25	6,15	1,15	0,87	0,34	2,87	2,17	0,92
1320	312—5932	2,02	0,94	0,50	4,15	1,93	1,05	7,54	3,52	11,70	5,43	1,00	0,72	0,32	2,50	1,80	0,80
1620	312—7228	1,82	0,85	0,46	3,87	1,75	0,95	6,85	3,19	10,60	4,94	0,91	0,65	0,29	2,27	1,62	0,72
1920	312—8524	1,68	0,78	0,41	3,45	1 61	0,88	6,27	2,94	9.73	4,55	0,83	0,59	0,27	2,07	1,47	0,67
Телевидение, вид спектра: Исходный	0,05—6000	2,00	0,93	0,50	4,12	1,91	1,04	7,50	3,50	11,50	5,40	1,00	0,72	0,32	2,50	1,80	0,80
Транспонированный	1861—8491	1,69	0,78	0,42	3,46	1,61	0,88	6,28	2,94	9,75	4,54	0,83	0,59	0,27	2,07	1,47	0,067
Передача данных, кбит: 512	0,05—364	8,12	3,80	2,02	16,74	7,78	4,22	30,46	14,22	46,72	21,94	4,06	2,92	1,30	11,50	7,30	3,24
2048	0,05—1454	4,06	1,90	1,01	8,37	3,89	2,11	15,23	7,11	23,36	10,97	2,03*	1,46	0,65	5,75	3,65	1,62
8448	0,05—6000	2,00	0,93	0,5	4,12	1,91	1,04	7,50	3,50	11,50	5,40	1,00	0,72	0.32	2,50	1,80	0,80
34388*	0,05—24423	0,99	0,46	0,25	2,04	0,95	0,52	3,72	1,73	5,70	2,68	0,49	0,36	0,16	1,22	0,90	0,40

По спецзаказу

Приложение Н
(рекомендуемое)

Таблица Н.1 -Лакокрасочные материалы, рекомендуемые для защиты от коррозии стальных конструкций АМС при различных условиях эксплуатации

Условия эксплуатации	Грунт			Покрытие			Срок службы лет
	наименование	ГОСТ или ТУ	количество слоев	нанменование	ГОСТ или ТУ	количество слоев	
Воздействие атмосферных условий солнечная радиация, осадки промышленные	ФЛ-03К ФЛ-03КК ГФ-020 ХС-010	ГОСТ 9109-59 ГОСТ 9109-59 ГОСТ 4056-63 ГОСТ 9355-60	2	ХВ-1100 ХВ-110 ХВ-16 ХВ-124	ГОСТ 18 374-73 ГОСТ 18 374-73 ТУ6-10-1301-72 ГОСТ 10 144-62	3	5-6
газы и пыль морская атмосфера				ХВ-125 ХВ-133 ХВ-785	ГОСТ 10 144-62 МАРТУ 6 10-962-70 ГОСТ 7313-75		
Температура +60 5о 0С. Относительная влажность до 95% при +25 5о 0С	ФЛ-03К ФЛ-03КК ГФ-020 Железный су- Железстотертый на олифе	ГОСТ 9109-59 ГОСТ 9109-59 ГОСТ 4056-63 ГОСТ 8866-58	1	ПВ-113 ПФ-115 ПФ-1126 Краски Масля- Ные на Олифе Оксоль	ГОСТ 926-63 ГОСТ 6465-63 ВТУНЧ 2160-72 ГОСТ 8292-75	2 2 2	2-4 2-4 1-2
Температура +60 5о 0С. Относительная влажность до 95% при +25 5о 0С	Железный сурик густотертый на натуральной олифе	ГОСТ 8866-58	1	Краски Масля- Ные на Натура- Льной Олифе БТ-117	ГОСТ 8292-75 ГОСТ 5631-70	2 2	2-3 1

Таблица Н.2 - Расход красителей на 1 м^2 покрытия стальных конструкций в один слой

Наименование	Расход при нанесении, гр	
	Кистью	распылителем
Грунт ФЛ-03К	--	100-105
ФЛ-03КК	--	100-105
ГФ-020	70 100	100-105
ХС-010	80	135-140
Лак БТ-177	125-170	120
Эмаль хлорвиниловая ХВ-16 ХВ-110 ХВ-113 ХВ-124 ХВ-125 ХВ-785 ХВ-1100	160 160 160 160 160 160	180-200 200 200 200 200 200
Эмаль пентофталевая ПФ-115 ПФ-133 ПФ-1126	105-110 105-110 105-110	200 140-145 140-145
Масляные густотертые краски	100-105	140-145 105-110

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....6

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ 7

2 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ 8

3 ОРГАНИЗАЦИЯ РАДИОРЕЛЕЙНЫХ ЛИНИЙ ПЕРЕДАЧИ 10
3.1 Определения и типы радиорелейных линий.....10
3.2 Состав оборудования магистральных, внутризоновых и местных РРЛ.....10
3.3 Типы радиорелейных станций 12
3.4 Соединительные линии линейных трактов РРЛ и телевидения.....13

4 ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ РРЛ 16
4.1 Основные положения и задачи предприятий и подразделений 16
4.2 Права и обязанности технического персонала на РРЛ 20
4.3 Служба междугородного телевидения (СМТ) 22
4.4 Правила составления технического паспорта на РРС.....23

5 ОПЕРАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ СЕТЬЮ РРЛ .25
5.1 Общие положения 25
5.2 Техническая и оперативно-учетная документация на РРЛ.....26

6 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РАДИОРЕЛЕЙНЫХ ТЕЛЕФОННЫХ СТВОЛОВ 29
6.1 Общая часть организации РРЛТ 29
6.2 Нормирование РРЛТ и формы паспортов 30

7 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РАДИОРЕЛЕЙНЫХ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ СТВОЛОВ 32
7.1 Измерения качественных показателей ТВ канала перед началом передач ТВ программ.....33
7.2 Классификация технических остановок и брака при передачи ТВ программ.....36
7.3 Параметры и методы визуальной оценки сигналов изображения на выходе телевизионного канала.....42
7.4 Нормирование телевизионных и звуковых каналов на РРЛ 50
7.4.1 Общие указания 50

7.4.2 Нормирование каналов телевизионного вещания
с пассивными исходящими соединительными линиями 51
7.4.3 Суммирование искажений в каналах телевизионного вещания ...53
7.5 Методика измерений параметров телевизионных каналов
по сигналам испытательных строк.....54

8 ОРГАНИЗАЦИЯ СЛУЖЕБНОЙ СВЯЗИ И ТЕЛЕОБСЛУЖИВАНИЯ НА РРЛ 67
8.1 Принципы организации СС и ТО 67
8.2 Нормирование каналов служебной связи.....68

9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТ И МАЧТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ.....69

10 РЕМОНТ ТЕКУЩИЙ, СРЕДНИЙ И РЕКОНСТРУКЦИЯ РРЛ...71

11 ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ПЕРСОНАЛА ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ.....73

12 ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ПО РРЛ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ СТИХИЙНОГО БЕДСТВИЯ НА РРС.....75

13 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ ЦРРЛ.....76
13.1 Плезиохронная и синхронная цифровая иерархия 76
13.2 Особенности эксплуатации и измерения основных параметров 77
13.3 Нормирование параметров качества и готовности ЦРЛТ 79
13.4 Центральные рабочие станции системы телеобслуживания (CSS)..85
13.5 Узловые и оконечные станции ЦС (УРС и ОРС).....85
13.6 Главные руководящие станции
первичных цифровых трактов (ПЦТ).....86
13.7 Организация контрольно-профилактических работ (КПР). Периодические контрольно-профилактические работы на оборудовании.....87
13.8 Организация ремонтно-восстановительных работ (РВР).....87

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ОСНОВНЫЕ ДЕЙСТВУЮЩИЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ В ЧАСТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОНКРЕТНЫХ ОБЪЕКТОВ.....88

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
ФОРМЫ АППАРАТНЫХ ЖУРНАЛОВ ИЗМЕРЕНИЙ РРЛ ТРАКТОВ.....90

ПРИЛОЖЕНИЕ В
ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ РАДИОРЕЛЕЙНОЙ СТАНЦИИ РРЛ.....95

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ НА АНАЛОГОВЫЙ РАДИОРЕЛЕЙНЫЙ ТРАКТ.....100

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЦИФРОВОГО СТЫКА РАДИОРЕЛЕЙНЫХ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ.....114

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ НА ЦИФРОВОЙ КОМБИНИРОВАННЫЙ ЛИНЕЙНЫЙ ТРАКТ РАДИОРЕЛЕЙНОЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ.....129

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ НА КАНАЛ ТВ ВЕЩАНИЯ РРЛ.....139

ПРИЛОЖЕНИЕ И
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ РАДИОРЕЛЕЙНЫХ АНАЛОГОВЫХ СИСТЕМ.....145

ПРИЛОЖЕНИЕ К
ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ АППАРАТУРЫ ЦРРЛ ИМЕЮЩЕЙ СЕРТИФИКАТ ГОСКОМСВЯЗИ РФ.....153

ПРИЛОЖЕНИЕ Л
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ НА КАНАЛЫ СС.....159

ПРИЛОЖЕНИЕ М
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО КОРРЕКЦИИ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ.....162

ПРИЛОЖЕНИЕ Н
ПЕРЕЧЕНЬ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ АМС.....164

Издано при участии ООО «Резонанс»
Набрано и отпечатано в типографии «МК-Полиграф»
107082 – Москва, Переведеновский пер., д.21
gost.e-ecolog.ru