РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

Правила технической эксплуатации средств вещательного телевидения

Часть 1

Узбекское агентство связи и информатизации
Ташкент

Предисловие

1 РАЗРАБОТАНЫ Государственным унитарным предприятием Центр научно-технических и маркетинговых исследований - ГУП “UNICON.UZ” Узбекского агентства связи и информатизации (УзАСИ)

2 ВНЕСЕНЫ Отделом радиосвязи, радиовещания и телевидения Узбекского агентства связи и информатизации

3 УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ Приказом Узбекского агентства связи и информатизации от 08.07.2010 № 265

4 ВЗАМЕН Q 039:2000 «Правил технической эксплуатации средств вещательного телевидения (ПТЭ-2000)»

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения Узбекского агентства связи и информатизации

Содержание

Введение
1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Сокращения 4
4 Общие положения 5
5 Организация технической эксплуатации СВТ 7
6 Обязанности эксплуатационно-технического персонала 11
7 Техническое обслуживание СВТ 15
8 Эксплуатационно-технические нормы на параметры звеньев СВТ 20
9 Порядок проверки параметров оборудования СВТ 54
10 Особенности эксплуатации СВТ 107
11 Цифровые технологии и измерения 112
12 Средства измерений и испытательное оборудование 137
13 Организация метрологического обеспечения технической эксплуатации СВТ 142
14 Эксплуатационно-техническая документация предприятия СВТ 143
15 Производственные лаборатории 146
Приложение А (справочное) Примерный годовой план-график техосмотров оборудования типа 148
Приложение В (справочное) Элементы периодических измерительных сигналов и сигналов ИС 149
Приложение С (обязательное) Периодические измерительные сигналы 152
Приложение D (справочное) Сигналы испытательных строк 156
Приложение Е (обязательное) Визуальная оценка качества ТВ изображения 158
Приложение F (обязательное) Формы протоколов измерения основных параметров РТПС 160
Приложение G (рекомендуемое) Форма протоколов измерений основных параметров УКВ (ОВЧ) ЧМ передатчиков, работающих в моно- и стереорежиме 167
Приложение Н (обязательное) Основные параметры ТВ сигналов и сигналов звукового сопровождения на выходе центральной аппаратной ТТЦ (с учетом соединительной линии) 170
Приложение J (обязательное) Регламент проведения технической пробы спутникового ТВ канала при организации регулярных 171
Приложение К (обязательное) Регламент проведения технической пробы спутникового ТВ канала при организации передач по специальным заявкам 172

Приложение L (обязательное) Протокол измерения параметров спутникового ТВ канала по сигналам ИС 173
Приложение M (обязательное) Формы журналов эксплуатационно-технического учета для РТС 174
Приложение N (обязательное) Документация и формы учета по вопросам охраны труда и техники безопасности для РТПС 176
Приложение P (обязательное) Правила определения искажении в каналах изображения и звукового сопровождения произвольной структуры и протяженности 178
Приложение Q (обязательное) Взвешивающий фильтр и его характеристика 179
Приложение R (справочное) Технические характеристики 180
Приложение S (обязательное) Технический паспорт РТС 184
Библиография 191

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Введение

Настоящие Правила технической эксплуатации средств вещательного телевидения разработаны взамен ПТЭ- 2000. В них учтен опыт, накопленный техническим персоналом предприятий, объединяющих средства вещательного телевидения, по эксплуатации и контролю работы оборудования, проведению измерений, профилактических осмотров и улучшению показателей качества работы технических средств.

Анализ работы предприятий радиопередающей ТВ сети Республики Узбекистан показывает, что высококачественное и бесперебойное вещание обеспечивается там, где планомерно и последовательно проводятся профилактические осмотры оборудования, работы по прогнозированию и предупреждению отказов в сочетании с своевременной настройкой, правильно организованными измерениями качественных показателей оборудования.

Использование цифровых технологий в области телевизионного вещания - новый этап в развитии технических средств массовой информации: высокая стабильность параметров оборудования обеспечивает бесподстроечный режим работы оборудования, а это, в свою очередь, значительно повысит качество телевидения.

С внедрением систем цифрового телевидения потребность в использовании измерительной аппаратуры будет возрастать, т.к. внедрение перспективных цифровых систем передачи телевидения требует создания принципиально новых способов и средств контроля и измерений. При этом необходимо, чтобы эти средства были совместимы и с традиционными аналоговыми ТВ системами.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

Эшиттириш телевидениясн воситаларини техник эксплуатация қилиш қойдалари 1- қисм

Правила технической эксплуатации средств вещательного телевидения Часть 1*

Дата введения 2010-07-01

1 Область применения

Настоящие Правила технической эксплуатации (далее – Правила) устанавливают эксплуатационно-технические нормы на качественные показатели телевизионных передатчиков, определяют методику проведения измерений параметров и обязательны для выполнения всеми хозяйствующим субъектами Республики Узбекистан, занимающимися эксплуатацией средств вещательного телевидения и/или распространением телерадиопрограмм независимо от их форм собственности и ведомственной принадлежности.

2 Нормативные ссылки

В настоящих Правилах использованы ссылки на следующие нормативные документы:

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

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

ГОСТ 12.2.006 – 87 Безопасность аппаратуры электронной сетевой и сходных с ней устройств, предназначенных для бытового и аналогичного общего применения. Общие требования и методы испытаний.

ГОСТ 7845 - 92 Система вещательного телевидения. Основные параметры. Методы измерений.

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

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

---

* **С изменением № 1, утвержденным приказом Госкомитетат СИТТ от 30.01.2014 № 38**

ГОСТ 16019 – 2001 Аппаратура сухопутной подвижной радиосвязи. Требования по стойкости к воздействию механических и климатических факторов и методы испытаний.

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

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

(Измененная редакция, Изм. № 1)

ГОСТ 19871 - 83 Каналы изображения аппаратно - студийного комплекса и передвижной телевизионной станции вещательного телевидения. Основные параметры и методы измерений.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

ГОСТ 23511 - 79 Радиопомехи индустриальные от электротехнических устройств, эксплуатируемых в жилых домах или подключаемых к их электрическим сетям. Нормы и методы измерений.

ГОСТ 30804.4.2-2002 (МЭК 61000-4-2:1995) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний.

ГОСТ 30804.4.4-2002 (МЭК 61000-4-4:1995) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний.

ГОСТ 30804.4.5-2002 (МЭК 61000-4-5:1995) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний.

ГОСТ 30804.4.11-2002 (МЭК 61000-4-11:1994) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний.

(Исключен, Изм. № 1)

O‘z DSt 8.003:2005 Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Поверка средств измерений. Основные положения.

O‘z DSt 8.011:2004 Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Аттестация средств измерений метрологическая.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

(Исключен, Изм. № 1)

O‘z DSt 1031:2003 Радиопередатчики телевизионные I-V диапазонов. Основные параметры, технические требования и методы измерений.

O‘z DSt 1032:2010 Совместимость радиоэлектронных средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные. Методы испытаний источников индустриальных радиопомех.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

O‘z DSt 1033:2003 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от промышленных, научных, медицинских и бытовых высокочастотных установок. Нормы и методы измерений.

O‘z DSt 1037:2003 Передатчики радиовещательные стационарные. Основные параметры, технические требования и методы измерений.

O‘z DSt 1038:2003 (EN 55022:1998) Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний.

O‘z DSt 1048:2004 Телевизионные радиопередатчики цифровые I-V диапазонов. Основные параметры, технические требования и методы измерений.

O‘z DSt 1063:2004 Совместимость технических средств электромагнитная. Приборы для измерения индустриальных радиопомех. Технические требования и методы испытаний.

O‘z DSt 1096:2005 Системы стереофонического радиовещания. Основные параметры. Методы измерений.

O‘z DSt EN 300 744:2010 Цифровое телевизионное вещание (DVB). Структура цикловой синхронизации, канальное кодирование и модуляция для цифрового наземного телевидения.

(Введен дополнительно, Изм. № 1)

(Исключен, Изм. № 1)

(Исключен, Изм. № 1)

RH 45-210:2008 Правила технической эксплуатации маломощных средств Центра радиосвязи, радиовещания и телевидения в удаленных и труднодоступных населенных пунктах.

Q 026.4-96 Правила технической эксплуатации магистральной и внутризоновых первичных сетей ЕАСС. Часть 4. Правила технической эксплуатации радиорелейных линий передачи прямой видимости.

(Введен дополнительно, Изм. № 1)

Q 026.6-96 Правила технической эксплуатации магистральной и внутризоновых первичных сетей ЕАСС. Часть 6. Правила технической эксплуатации электроустановок предприятий междугородной связи.

(Введен дополнительно, Изм. № 1)

Q 036:2007 Правила пожарной безопасности на объектах почтовой связи и телекоммуникаций.

(Введен дополнительно, Изм. № 1)

Q 042:2004 Правила технической эксплуатации средств радиовещания и радиосвязи.

(Введен дополнительно, Изм. № 1)

Q 050:2005 Правила охраны труда при работах на радиорелейных линиях передачи.

(Введен дополнительно, Изм. № 1)

Q 057:2005 Правила охраны труда на радиопредприятиях.

Y 039-95 Инструкция по эксплуатации антенно-мачтовых сооружений радиорелейных линий связи.

(Введен дополнительно, Изм. № 1)

СанПиН № 0096-00 Санитарные нормы и правила защиты населения от воздействия электромагнитных полей, создаваемых радиотехническими объектами.

(Введен дополнительно, Изм. № 1)

СанПиН № 0120-01 Санитарные нормы допустимых уровней шума на рабочих местах.

(Введен дополнительно, Изм. № 1)

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

Сокращения

АВТ **-** антенно-волноводный тракт
АРМ **-** аппаратная распределительная междугородная
АРУ - автоматическая регулировка усиления
АСК- аппаратно-студийный комплекс
АТ - абонентский телеграф
АФС - антенно-фидерная система
АЦ - центральная аппаратная
АЧХ **-** амплитудно-частотная характеристика
БФ **-** блок формирования
ВКУ- видеоконтрольное устройство
ГСИ - государственная система измерения
ГИС – Государственная инспекция связи
ГТК **-** группа технического контроля
ГЦП **-** генератор цветных полос
ЗС - земная станция
ИС - испытательная строка
ИУТС – измеритель уровня телевизионного сигнала
ИЧХ - измеритель частотных характеристик
КЗС **-** канал звукового сопровождения
КЛ - кабельная линия
КРА **-** коммутационно-распределительная аппаратная
КС - красная строка (строка D_R)
ОВЧ – очень высокие частоты (30 – 300) MHz; для звукового вещания используются две полосы частот: (65,90-74,0) MHz и (87,5-108) MHz
ОТК **–** отдел технического контроля
ППНСС - приемо-передающая наземная спутниковая станция
ППБ - правила противопожарной безопасности
ПРТ **-** приемник телевизионный
ПСВТ- предприятие средств вещательного телевидения
ГУП ЦРРТ – Государственное унитарное предприятие Центр радиосвязи, радиовещания и телевидения
ПТБ **-** правила техники безопасности
ПТУ **-** приемное телевизионное устройство

ПТЭ - правила технической эксплуатации
РРЛ - радиорелейная линия
РТС - радиотелевизионная станция
РТПЦ - радиотелевизионный передающий центр
СВТ - средства вещательного телевидения
СИ - средства измерений
СС - синяя строка (строка D_a)
СЦ - сигнал цветности
СЦС - сигнал цветовой синхронизации
ТВ - телевизионный (-ая, -ое)
ТИТ - телевизионная испытательная таблица
ТО - техническое описание
ТР - телевизионный ретранслятор
НТРК – Национальная телерадиокомпания Узбекистана
ТРП - телевизионный ретранслятор-преобразователь
ТУ - технические условия
УВСК - устройство входной стабилизации и коррекции
ГКСИиТТ – Государственный комитет связи, информатизации и телекоммуникационных технологий Республики Узбекистан
(Измененная редакция, Изм. № 1)
УКВ ЧМ - ультракоротковолновая станция с частотной модуляцией
УЭИТ - универсальная электронная испытательная таблица
ЭТН - эксплуатационно-технические нормы

4 Общие положения

4.1 Предприятиями, эксплуатирующими средства вещательного телевидения и радиовещания ГКСИиТТ, являются государственные унитарные предприятия и другие организации, самостоятельно осуществляющие свою деятельность в соответствии с Законами Республики Узбекистан «О лицензировании отдельных видов деятельности» (от 25.05.2000г. № 71-II), «О радиочастотном спектре» (от 25.12.1998 г. N 725-I), «О телекоммуникациях» (от 20.08.1999 г. N 822- I), «Об информатизации» (от 11.12.2003 г. N 560-II) и другими нормативно-правовыми актами, на основании Устава предприятий и лицензий на деятельность в области телевидения, действующими на территории Республики Узбекистан.
(Измененная редакция, Изм. № 1)

4.2 К средствам вещательного телевидения Узбекского агентства связи и информатизации, на которые распространяются данные Правила технической эксплуатации, относятся:

- радиотелевизионные передающие станции;
- телевизионные ретрансляторы;
- спутниковые ТВ каналы;
- зоновые (внутриобластные) радиорелейные сети подачи телевизионных программ

4.3 Общее руководство по вопросам технической эксплуатации СВТ осуществляет Государственное унитарное предприятие Центр радиосвязи, радиовещания и телевидения (ГУП ЦРРТ).

4.4 ПТЭ СВТ определяют условия содержания оборудования, взаимоотношения обслуживающего персонала СВТ в процессе эксплуатации и порядок использования оборудования СВТ Национальной телерадиокомпанией Узбекистана и коммерческими студиями.

4.5 Основной задачей обслуживающего персонала ПСВТ является обеспечение бесперебойной и высококачественной работы оборудования. Выполнение этой задачи достигается строгим соблюдением настоящих ПТЭ, поддержанием параметров оборудования в заданных нормах, квалифицированной эксплуатацией, своевременным и высококачественным проведением измерений, технических осмотров и ремонта оборудования, содержанием его в соответствии с установленными нормами и электрическими паспортами, соблюдением правил техники безопасности и правил противопожарной безопасности, постоянным совершенствованием технических средств, внедрением новой техники, введением научных методов организации труда.

4.6 Обслуживающий персонал ПСВТ обязан неуклонно выполнять настоящие ПТЭ, действующие положения и инструкции, приказы и директивные указания ГКСИиТТ по вопросам технической эксплуатации средств вещательного телевидения и техники безопасности.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

4.7 В настоящих ПТЭ приведены нормы и параметры оборудования СВТ, периодичность и методы их измерений, методы контроля отдельных параметров оборудования СВТ в процессе телевизионного вещания. Указаны виды и сроки ремонтов и технических осмотров.

Рекомендованная в Правилах периодичность измерений параметров и технических осмотров может изменяться в зависимости от устойчивости работы оборудования, его технического состояния и работ по модернизации. Изменения оформляются распоряжением руководства ПСВТ.

4.8 Настоящими Правилами не предусматриваются требования и нормы на проектирование и строительство вновь сооружаемых СВТ и установку дополнительного оборудования.

4.9 Работа радиопередающих СВТ допускается при наличии соответствующих документов, установленных законодательством РУз и соответствующими нормативными актами.

4.10 Контроль над выполнением правил эксплуатации всеми работниками предприятий телевизионного вещания возлагается на руководителей предприятий и подразделений.

4.11 Все работники предприятий, эксплуатирующие СВТ, обязаны сдать экзамены по настоящим Правилам, правилам техники безопасности при сооружении и эксплуатации радиопредприятий и правилам пожарной безопасности на объектах ГКСИиТТ. Проверка знаний ПТЭ, ПТБ и правил противопожарной безопасности производится 1 раз в год.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

При нарушении этих правил эксплуатационным персоналом администрация имеет право назначить внеочередную их проверку в зависимости от вида нарушения и применить дисциплинарные взыскания в соответствии с Законодательными актами Республики Узбекистан.

5 Организация технической эксплуатации СВТ

5.1 Основные положения

5.1.1 Заказчиками по использованию СВТ являются Национальная телерадиокомпания Узбекистана или независимые телекомпании в части проведения вещательных ТВ передач, другие организации или физические лица, имеющие лицензию на трансляцию подготавливаемых ими программ или передачу телевизионной испытательной таблицы со звуковым сопровождением.

5.1.2 Услуги на распространение программ телевидения и передачу ТИТ осуществляются в установленном ГКСИиТТ порядке.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

5.2 Порядок использования технических средств

5.2.1 Работа СВТ производится по местному поясному времени.

5.2.2 Все работы, проводимые на коммутационных устройствах ПСВТ и АСК, влияющие на их совместную работу, должны планироваться и согласовываться с руководством телецентра и ПСВТ. При этом принимается во внимание график работы магистральных каналов телевидения, находящихся в ведении ГУП ЦРРТ и Шахарлараро алоқа корхонаси (ШАК) АК «Узбектелеком».

5.2.3 СВТ работают по уточнённому недельному расписанию, представленному заказчиками руководству ПСВТ не позднее, чем за 72 часа до ввода в действие недельного расписания.

Каждая программа телевидения начинается и оканчивается передачей изображения, идентифицирующего программу. Длительность передачи идентифицирующего изображения не регламентируется.

5.2.4 Время начала передачи ТВ программ определяется с момента передачи идентифицирующего изображения. Окончанием программы является момент окончания передачи этого же изображения.

5.2.5 Ориентировочные сроки и продолжительность остановки оборудования на капитальный ремонт или для модернизации руководство ПСВТ обязано согласовать с заказчиками при составлении плана гарантированной загрузки на год. Точное время и сроки сообщаются не позднее чем за 30 дней до намеченной остановки оборудования.

5.2.6 За 15 min до начала передачи от источника программы или от средств подачи программы персонал РТПС должен получить ТВ сигнал,

ТИТ и сигнал звукового сопровождения (тон частотой 1000 Hz). Результаты параметров сигналов заносятся в журнал.

Примечание - Источником программы является АЦ (АСК), средствами подачи программы - РРЛ, КЛ, спутниковые ТВ каналы.

5.2.7 Подготовка СВТ к ТВ вещанию должна заканчиваться за 5 min до начала передачи.

5.3 Оперативные взаимоотношения технического персонала ПСВТ с техническим персоналом Национальной телерадиокомпании и персоналом средств подачи программ при подготовке и проведении ТВ передач

5.3.1 Оперативным руководителем по сквозному ТВ тракту является ответственный представитель телецентра - старший смены АЦ (АСК), а в случае отсутствия АСК или при подаче программы телевидения непосредственно на РТПС от средств подачи программы - старший смены главной станции РРЛ.

5.3.2 Во время проведения передачи ответственным представителем ПСВТ является старший смены ПСВТ. Все вопросы, касающиеся бесперебойного ТВ вещания, возникающие в процессе передачи, старший смены ПСВТ решает с ответственным представителем Радиотелецентра (телецентра) - начальником смены АЦ (АСК), при отсутствии АСК - со старшим смены средств подачи программ.

5.3.3 При проведении передачи старший смены СВТ поддерживает оперативную связь с оперативным руководителем по сквозному ТВ тракту или со старшими смен средств подачи программ, а также со структурами НТРК, на которые возложены функции эфирного контроля арендуемых средств телевидения и радиовещания (АЦ, технический контроль в областях республики). Старшие смен цехов ПСВТ обязаны поддерживать оперативную связь со старшим смены ПСВТ.

Примечание - Старший смены ПСВТ назначается в зависимости от структуры данного предприятия.

5.3.4 Ежедневно при заступлении на дежурство старший смены РТПС обязан сверить уточненное суточное расписание ТВ передач со старшим смены источника программы (средств подачи программы).

5.3.5 При любых нарушениях нормального прохождения ТВ сигналов, сигналов звукового сопровождения или отклонении параметров сигналов от установленных норм на входе СВТ, дежурный технический персонал ПСВТ обязан зафиксировать нарушение в журнале и поставить в известность старшего смены ПСВТ. Старший смены ПСВТ сообщает о нарушении старшему смены АЦ (АСК) или средств подачи программы. При этом каждый принимает меры по восстановлению нормального функционирования оборудования, за которое он отвечает.

Ответственность за качество коррекции электрических параметров ТВ соединительной линии между АСК телецентра и ТВ передатчиком, а

при наличии междугородной телевизионной аппаратной (МТА), между АСК и МТА, в соответствии с ГОСТ 18471 несет заказчик. Службы предприятий и организаций ГКСИиТТ выделяют соответствующих специалистов для участия в работах по коррекции вышеуказанной линии.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

5.3.6 В случае задержки начала передачи или перерыва по техническим причинам продолжительностью свыше 25 min вопрос о продолжении передачи решается ответственным работником, выпускающим программу, а при отсутствии такового - оперативным руководителем по сквозному тракту - начальником смены АСК совместно со старшим смены ПСВТ. В случае отмены передачи представителями заказчиков и ПСВТ составляется двусторонний акт.

5.3.7 По окончании ТВ передачи старший смены ПСВТ и старший смены АЦ обязаны сверить между собой фактическое время начала и конца передачи, время и длительность технического брака, технических перерывов и сообщить причины, их вызвавшие, и свои фамилии.

5.3.8 Для выяснения причин нарушения нормальной работы оборудования старшие смен при необходимости проводят проверки и измерения сразу по окончании передачи. Окончательное заключение о причинах имевшего место случая вырабатывается старшими смен - ответственными представителями заказчика ПСВТ совместно с представителями контроля. Результат заносится в журналы ПСВТ, АЦ и технического контроля.

5.3.9 Все спорные вопросы, возникающие на протяжении работы одной смены, подлежат окончательному выяснению в течение суток.

5.4 Порядок подготовки и проведения особо важных передач

5.4.1 К «особо важным» телевизионным передачам относятся: трансляция выступления Президента, руководителей Правительства, передачи парадов, демонстраций и других важных событий.

5.4.2 На период особо важных передач, определяемых заказчиком (НТРК Уз), в цехах ПСВТ назначаются дежурные, ответственные за подготовку и качество работы СВТ.

5.4.3 Подготовка СВТ к проведению особо важных передач производится по специально составленному плану организационно-технических мероприятий.

5.4.4 За 15 min до начала особо важной передачи технический персонал цехов ПСВТ заканчивает подготовку и переключение основных и резервных каналов изображения и звукового сопровождения. При этом ему предоставляется право снимать местные программы с каналов, предназначенных для организации резерва.

5.4.5 В том случае, если особо важная передача назначается вне расписания (внеплановая передача), дежурный персонал также принимает меры к обеспечению высококачественной, бесперебойной и надежной работы СВТ.

5.4.6 Во время проведения особо важных передач присутствие в ПСВТ начальника цеха или технического руководителя, или специально назначенного лица - обязательно.

5.4.7 О всех случаях технических остановок и брака технический персонал немедленно докладывает ответственным дежурным, а они в свою очередь руководству ПСВТ и техническому контролю заказчика.

5.5 Организация технического контроля

5.5.1 Одним из условий обеспечения качественной бесперебойной работы технических средств телевидения является правильно организованный технический контроль на всех этапах подготовки и выдачи передач в эфир.

5.5.2 Контроль за качеством работы СВТ должен осуществляться отделами, группами технического контроля организаций и предприятий заказчика.

5.5.3 Выполнение обязанностей технического контроля арендуемых Национальной телерадиокомпанией средств телевидения в настоящее время возложено на инженерно-технический персонал эфирной аппаратной, центральной аппаратной телецентра ГУП “Respublika teleradiomarkazi”, в которых в акустически обработанном помещении устанавливается контрольно-измерительная аппаратура, видеоконтрольные устройства и телевизионные приемники, а также имеется оперативная связь с соответствующими службами ГКСИиТТ.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

5.5.4 В своей работе дежурный персонал, осуществляющий контроль средств вещательного телевидения, руководствуется следующими документами:

- настоящими ПТЭ СВТ;
- договорами на предоставление услуг на технические средства СВТ в части контроля качества их работы;
- совместными приказами и распоряжениями ГКСИиТТ и заказчика в части контроля качества работы СВТ;

(Измененная редакция, Изм. № 1)

- другими положениями и инструкциями конкретно для данных СВТ.

5.5.5 Дежурный персонал поддерживает оперативную связь с оперативным руководством по сквозному ТВ тракту - старшим смены АЦ (или старшим смены средств подачи программы) и со старшим смены ПСВТ.

5.5.6 При любых нарушениях качества изображения и звука, нормального прохождения ТВ сигналов и сигналов звукового сопровождения или отклонении параметров сигналов от установленных эксплуатационно-технических норм на входе или выходе оборудования СВТ, дежурный персонал немедленно сообщает об этом начальнику смены АЦ, старшему смены ПСВТ, определяет участок (источник повреждения) и принимает меры по восстановлению нормальной работы средств телевизионного вещания.

5.5.7 Дежурный персонал, осуществляющий эфирный контроль, классифицирует характер нарушений в работе СВТ (отклонение от установленных норм, брак, техническая остановка).

5.5.8 По окончании смены дежурный персонал обязан сверить с начальником смены АЦ телецентра и старшим смены ПСВТ фактическое время начала и конца передачи, время и длительность технического брака, перерывов в вещании и зафиксировать в журнале причины их вызвавшие, а также фамилии старших смен источника программы и ПСВТ. Дежурный персонал участвует в выработке окончательного заключения о причинах имевших место нарушений.

5.5.9 По результатам контроля составляется ежемесячная сводка брака и остановок в телевизионном вещании по установленной форме, совместно с ГКСИиТТ.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Примечание - В случае разногласий в оценке качества работы СВТ, согласованное решение должно приниматься комиссией из представителей Национальной телерадиокомпании и ГКСИиТТ в течение суток с момента времени, когда было отмечено нарушение (технический брак, техническая остановка или отклонение от норм). По результатам работы комиссии составляется акт с указанием виновных лиц, для принятия мер и предотвращения нарушений).

(Измененная редакция, Изм. № 1)

5.5.10 Контрольные измерения каналов спутниковой связи, междугородных каналов передач программ телевидения, телевизионных станций проводятся персоналом предприятий ГКСИиТТ с участием представителей заказчика - Национальной телерадиокомпании Узбекистана.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Измерения качественных показателей проводятся в соответствии с Правилами эксплуатации технических средств телевидения, радиовещания НТРК Узбекистана и настоящими Правилами технической эксплуатации средств вещательного телевидения ГКСИиТТ, действующими договорами на аренду и согласованными эксплуатационно-техническими нормами на тракты вещательного телевидения.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Примечание - При необходимости службы НТРК Узбекистана, на которые возложены функции по контролю арендуемых средств телевидения, имеют право проводить внеочередные измерения арендуемых технических средств.

6 Обязанности эксплуатационно-технического персонала

6.1 Обязанности дежурного персонала при нормальной работе оборудования

6.1.1 Дежурный персонал РТПС обязан следить за поддержанием в норме показателей качества и режима работы оборудования, принимать все меры к скорейшему восстановлению нормального режима в случае отклонения от норм, вести эксплуатационно-техническую документацию, записывая в суточном журнале время включения (выключения) оборудова-

ния, цель включения (для НТРК, технические нужды, трансляции, ТИТ), время работы одним полукомплектом, время технической остановки, работу с браком, замечания, предъявляемые данной службе работниками смежных служб и службой технического контроля, а также прочие необходимые сведения в соответствующие журналы. Суточный журнал по его окончании хранится в цехе в течение 5 лет.

Персонал, непосредственно не занятый проведением передач, обязан выполнять ремонтно-профилактические работы на оборудовании и задания начальника цеха или смены.

6.1.2 Дежурный эксплуатационно-технический персонал СВТ возглавляет старший смены (начальник смены), отвечающий за бесперебойное действие технических средств, выполнение настоящих ПТЭ, ПТБ, ППБ, должностных инструкций и правил внутреннего распорядка.

6.1.3 При заступлении на дежурство старший смены обязан:

- ознакомиться с записями во всех журналах, сделанными предыдущей сменой, с журналом распоряжений и расписанием передач;
- расставить персонал по рабочим местам;
- проверить исправность рабочего и резервного оборудования посредством внешнего осмотра и режимы его работы.

6.1.4 При заступлении на дежурство персонал смены проверяет и принимает ключи от помещений, запасное имущество, инструмент, защитные средства, средства пожаротушения и эксплуатационно-техническую документацию. Результаты приема дежурства докладываются старшему смены, проводится сверка часов.

6.1.5 За 45 минут до начала вещания начальники смен обязаны прекратить все ремонтные, профилактические настроечные работы (кроме аварийных) на оборудовании, готовящемся для вещания.

6.1.6 В цехах СВТ должна быть составлена местная эксплуатационно-техническая инструкция, определяющая рабочие места и обязанности технического персонала при подготовке, включении, обслуживании оборудования, а также порядок его включения, использования резервов и т.д.

6.1.7 Все включения оборудования вне расписания для измерений, настройки и проверки режимов дежурный персонал производит только после разрешения старшего смены и с записью в суточном журнале времени включения (выключения) и характера работы (настройка, внеплановая передача, передача ТИТ и др.).

6.1.8 После выключения оборудования в конце работы и снятия всех напряжений эксплуатационный персонал по указанию старшего смены осматривает все оборудование и проверяет отдельные детали и узлы. Результаты осмотра и проверки фиксируются в журнале.

6.1.9 При сдаче дежурства старший смены, сдающий дежурство, должен ознакомить старшего смены, принимающего дежурство, с записями в журналах об изменениях в расписании работы, а также со всеми поступившими за время его дежурства распоряжениями, указаниями, телефонограммами и имевшими место нарушениями в работе оборудования и

ухудшениями качества передачи.

6.1.10 Переговоры со службами энергосистемы, связанные с нарушениями энергоснабжения или переключением питающей сети, а также переговоры со службами междугородных и спутниковых каналов связи ведет старший смены.

6.2 Действия дежурного персонала при нарушении нормальной работы оборудования

6.2.1 К нарушениям нормальной работы оборудования СВТ относятся:

- отклонения параметров оборудования от установленных эксплуатационно-технических норм;
- технический брак;
- техническая остановка;
- авария.

6.2.2 Отклонениями параметров оборудования от установленных ЭТН считаются такие отклонения, которые не приводят к заметному ухудшению качества ТВ изображения и звукового сопровождения, т.е. к техническому браку. Допустимые отклонения параметров РТПС приведены в таблицах 1, 2.

6.2.3 Техническим браком - считается такое отклонение параметров оборудования от установленных ЭТН, а также совокупность отклонений параметров продолжительностью более 5 s, которые вызывают ухудшение субъективного качества изображения и звукового сопровождения до оценки 2 («плохо» по шкале качества в приложении Е). Отклонения параметров СВТ, приводящие к техническому браку, приведены в таблицах 1 и 2.

К техническому браку также относятся дефекты изображения, вызываемые импульсной помехой, возникающей по вине оборудования СВТ, в виде искровых полос, штрихов и точек, когда субъективная оценка заметности дефектов (шкале ухудшений, приложение Е) соответствует 2 баллам и ниже.

6.2.4 Технической остановкой для средств подачи программ являются нарушения нормальной работы СВТ продолжительностью более 5 s и более 15 s для РТПС и других СВТ, вызвавшие пропадание на выходе СВТ ТВ сигнала или сигнала звукового сопровождения при наличии их на входе. Время технического перерыва отсчитывается от начала отсутствия ТВ сигнала или сигнала звукового сопровождения.

6.2.5 Аварией СВТ является техническая остановка продолжительностью свыше 10 min.

6.2.6 При нарушении нормальной работы оборудования дежурный персонал обязан:

- перейти на резервное оборудование, если этот переход может быть осуществлен быстрее, чем устранение повреждения, приступить к устра-

нению неисправности, доложить об этом старшему смены и сделать запись в журнале, старший смены незамедлительно организует работы по восстановлению неисправного оборудования;

- если невозможно перейти на резерв, следует определить характер неисправности, принять срочные меры для восстановления нормальной работы оборудования и немедленно сообщить начальнику цеха или старшему смены;

- в случае аварии сообщить об этом руководству предприятия и поставить в известность технический контроль НТРК.

6.2.7 Работами по восстановлению нормального действия оборудования, доведению его до соответствия установленным ЭТН руководит старший смены соответствующего цеха (станции), который имеет право задержать до конца устранения неисправности или вызвать для этого в любое время нужных работников предприятия.

Работами по устранению повреждения оборудования в зависимости от обстоятельств может руководить начальник цеха или Технический директор (главный инженер) предприятия.

6.2.8 О каждом случае повреждения оборудования независимо от того, привело ли оно к нарушению передачи или нет, дежурный персонал делает запись в суточном журнале работы оборудования с указанием обстоятельств и причин, вызвавших повреждение.

6.2.9 Окончанием технической остановки является момент времени, с которого передача возобновилась. При отмене передачи окончанием технической остановки является момент времени, с которого старший смены ПСВТ сообщит старшему смены АЦ (АСК), при отсутствии АСК - старшему смены средств подачи программы и техническому контролю, о готовности оборудования к работе, в том числе с использованием других технических средств.

6.2.10 Приемка и сдача дежурства во время устранения в оборудовании неисправностей или аварии запрещается. При длительном времени устранения неисправности сдача смены может производиться с разрешения руководства предприятия или цеха.

6.2.11 При каждом случае аварии в работе СВТ в пятидневный срок после тщательного расследования должен быть составлен подробный акт, в котором должны быть указаны:

- место, характер, начало, конец и причины аварии;

- смена, за которой закреплено оборудование, повреждение которого вызвало аварию;

- работники, выполнявшие и руководившие работами по устранению аварии;

- дата последних работ по ремонту, проверке эксплуатационного и технического состояния оборудования, вызвавшего аварию;

- лица, виновные в допущении аварии, неправильном руководстве или выполнении работ по устранению;

- мероприятия по предотвращению подобных аварий.

Акт составляется в трех экземплярах, подписывается начальником цеха, представителем отдела технической эксплуатации и утверждается главным инженером. Один экземпляр представляется в эксплуатационный отдел вышестоящей организации, второй - в технический контроль заказчика, а третий остается в цехе. Об авариях, приведших к длительным техостановкам (простои, перерывы в вещании), в кратчайший срок сообщается в ГКСИиТТ.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

6.2.12 Нарушения нормальной работы СВТ, происшедшие по вине предприятий заказчика, магистральных, внутриобластных РРЛ, спутниковых ТВ каналов, а также из-за прекращения подачи электроэнергии службами электросетей, в работе СВТ учитываются отдельно.

Для РТС нормы перехода на резервные ДЭС типа ДГАМ (старых моделей) составляет 5 min, норма перехода на ДЭС типа QIX-85, WPJD-85 (новые модели) составляет 1 min.

6.3 Обязанности внесменного персонала

6.3.1 Выполнение мероприятий осуществляется в соответствии с настоящими Правилами и инструкциями по содержанию оборудования, проведению необходимых ремонтно-регулировочных работ, измерений, осмотров, работ по внедрению новой техники, автоматизации, внедрению рационализаторских предложений и т.д.

6.3.2 Осмотр, измерения и ремонт оборудования проводится в соответствии с общим графиком, а также вне графика по согласованию со старшим смены ПСВТ.

6.3.3 Занесение соответствующих записей в журналы о всех произведенных работах с оборудованием и обнаруженных неисправностях (устраненных и устраняемых). Выполненная работа должна быть принята руководителем работ и старшим смены с соответствующей оценкой и отметкой в журнале. Выполнение работ контролируется начальником цеха (станции) с соответствующей отметкой в журнале.

6.3.4 Выполнение работ на оборудовании (рабочем или резервном) производится только по разрешению старшего смены соответствующего цеха и после оформления допуска к работе согласно ПТБ.

7 Техническое обслуживание СВТ

7.1 Общие положения

7.1.1 Технический осмотр и текущий ремонт оборудования производится по новому плану-графику, утвержденному начальником или главным (старшим) инженером предприятия.

7.1.2 Годовой план-график является основным документом, на основании которого составляются ежемесячные графики и определяются объемы профилактических работ. В месячных графиках указываются дата, место работы, фамилии руководителей профилактики.

7.1.3 Профилактические осмотры и настройка оборудования должны производиться в целях внедрения наиболее эффективной технологии работ в соответствии с конкретными условиями и рекомендациями научной организации труда для данного предприятия с учётом использования необходимых для выполнения работы материалов, инструментов, приспособлений и измерительных приборов, схем измерений для испытаний аппаратуры и оборудования.

7.1.4 Периодичность технических осмотров и текущего ремонта оборудования должна обеспечивать бесперебойность его действия в течение всего периода между осмотрами и соответствовать периодичности, указанной в годовых графиках работ на планово-профилактическое техническое обслуживание.

7.1.5 Для обеспечения высокого качества работ, правильного и рационального использования времени, предоставляемого для технических осмотров, руководитель технического осмотра (старший смены или инженер ремонтной группы) должен за 3 - 5 дней, предшествующих очередному техническому осмотру, провести подготовительные работы:

- занести в журнал профилактики план очередного технического осмотра, включив в него все работы, подлежащие выполнению в данный технический осмотр в соответствии с годовым планом-графиком работы по устранению обнаруженных технических неисправностей на основании записей в суточном журнале, а также работы по указанию главного (старшего) инженера предприятия по внедрению рационализаторских предложений и модернизации оборудования;

- распределить все намеченные и записанные в журнале профилактики ремонтные работы между исполнителями в соответствии с их квалификацией (с записью фамилии исполнителя для каждой работы) и довести соответствующие пункты плана технического осмотра до сведения каждого исполнителя;

- обеспечить получение, изготовление или ремонт резервных деталей и изделий, подлежащих использованию при очередном техническом осмотре. Резервная деталь может быть установлена в схему только при ее пригодности, определяемой предварительной проверкой;

- подготовить необходимые материалы, инструменты, приспособления, измерительные приборы и схемы.

7.1.6 Руководитель технического осмотра и работники, проводившие осмотр и ремонт оборудования, несут ответственность за качество выполненных работ, бесперебойное действие оборудования, прошедшего технический осмотр и ремонт в течение всего периода между осмотрами.

7.1.7 Руководитель технического осмотра обеспечивает выполнение работ, подчиненным ему персоналом в полном соответствии с ПТБ и мест-

ной инструкцией по технике безопасности и несет ответственность за создание безопасных условий при производстве работ.

7.1.8 Перед сдачей оборудования на профилактику старший смены и руководитель работы записывают в журнал режимы работы и положения настроечных элементов оборудования, а также результаты измерений параметров оборудования. Форма журнала определяется руководством ПСВТ.

7.1.9 После записи в журнал информации о состоянии оборудования, старший смены должен выполнить все организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ согласно ПТБ.

7.1.10 После выполнения организационных и технических мероприятий старший смены допускает бригаду к работе.

7.1.11 После окончания профилактики оборудования старший смены принимает от руководителя бригады все выполненные работы.

7.1.12 Для определения состояния оборудования после профилактики старший смены включает его и проверяет режимы работы и необходимые параметры. Если параметры оборудования не ухудшились по сравнению с измерениями до профилактики, старший смены оформляет в журнале допуска приемку оборудования от руководителя профилактики. При несоответствии параметров оборудования установленным ЭТН, старший смены докладывает вышестоящему руководству и принимает соответствующие меры по устранению этих отклонений.

7.1.13 Допуск на производство регулировочных и других работ производится в соответствии с требованиями ПТБ.

7.1.14 Журнал профилактики с отметками исполнителей о выполненных работах должен всегда находиться у старшего смены, что дает ему возможность в случае какой-либо неисправности оборудования быть в курсе всех работ, которые проводились профилактической бригадой за последнее время.

7.1.15 Все схемные и конструктивные изменения технологического оборудования должны быть внесены в соответствующую техническую документацию, ведущуюся на ПСВТ, а также журнал технической информации, заверенный ответственным лицом предприятия.

После внесения схемных и конструктивных изменений в технологическое оборудование должны быть проведены внеочередные измерения показателей качества работы оборудования и составлен протокол.

7.1.16 Изложенные в данных Правилах технические требования к СВТ и организации их эксплуатации, которые не соответствуют техническим условиям на оборудование, должны учитываться при составлении договора на аренду.

7.2 Виды технических осмотров и ремонтов оборудования

7.2.1 Технические осмотры оборудования подразделяются на ежедневные и периодические.

7.2.2 Ежедневные осмотры проводятся дежурным персоналом при приемке дежурства и по окончании работы оборудования.

В ежедневный осмотр входят:

- внешний осмотр действующего и резервного оборудования;
- проверка нагрева основных узлов и деталей и др.

Подробный перечень осматриваемых узлов и деталей определяется эксплуатационной инструкцией для дежурного персонала с учетом типа оборудования.

7.2.3 Все дефекты в оборудовании, обнаруженные дежурным персоналом при ежедневном осмотре, должны устраняться в кратчайший срок с обязательной записью в суточном журнале.

7.2.4 Периодические осмотры выполняются по технологическим картам, централизованно разработанным на каждый вид типового оборудования. На нетиповое оборудование технологические карты должны быть разработаны на каждом предприятии СВТ и утверждены руководителем ПСВТ.

7.2.5 В соответствии с назначением, характером и объемом выполняемых работ ремонты производственного оборудования подразделяются на текущий и капитальный.

7.2.6 Текущим ремонтом называется ремонт, выполняемый для обеспечения или восстановления работоспособности изделия, состоящий в замене и (или) восстановлении отдельных частей.

7.2.7 Капитальным ремонтом называется ремонт, выполняемый для устранения неисправности и полного или близкого к полному восстановлению ресурса изделия с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые. При капитальном ремонте производится полная разборка оборудования с заменой всех изношенных деталей и узлов на новые, замена монтажа, кабеля, окраска оборудования и др.

Капитальный ремонт производится по отдельному плану, составленному на основании дефектных актов. План капитального ремонта утверждается руководством ПСВТ. Остановка оборудования согласовывается с заказчиком.

7.2.8 При составлении плана капитального ремонта и определении срока его проведения, следует учитывать техническое состояние оборудования и сооружения, подлежащих ремонту, степень их использования, срок службы и время, прошедшее с момента последнего капитального ремонта.

7.2.9 Работы, связанные с существенным изменением принципиальных схем и конструкций оборудования и сооружений телекоммуникаций СВТ, проводятся только с разрешения главного инженера предприятия и при согласовании с ГУП ЦРРТ.

7.2.10 После выполнения капитального ремонта эти работы принимает комиссия с обязательным участием представителя технической инспекции профсоюза, производителя работ и представителя заказчика. В акте приемки указывается объем, качество и стоимость выполненных работ, электрические и механические характеристики оборудования. По по-

лученным характеристикам корректируются паспорта и формуляры оборудования.

7.3 Порядок составления годового плана-графика

7.3.1 Годовой план-график технических осмотров, текущего ремонта, электрических измерений и испытаний составляется на все виды оборудования, устройства и конструктивные элементы (узлы).

7.3.2 При составлении годового плана-графика оборудование разбивается на крупные самостоятельные узлы, являющиеся основными элементами схемы. Для каждого крупного узла устанавливаются сроки проведения технических осмотров, текущего ремонта, электрических измерений и испытаний.

7.3.3 Примерная форма годового плана-графика технических осмотров и текущего ремонта приведена в приложении А.

7.3.4 В годовом плане-графике делаются отметки о всех выполненных работах.

7.3.5 В конце года периодичность профилактики отдельных элементов оборудования уточняется в соответствии с его состоянием перед очередными осмотрами, отмечаемыми в журнале профилактики каждым исполнителем перед началом работы. Изменение периодичности отражается в технологических картах и учитывается при составлении плана-графика на следующий год.

7.3.6 При составлении годового плана-графика технических осмотров и ремонтов оборудования должно быть по возможности предусмотрено как равномерное распределение профилактики каждого узла в течение года с учетом периодичности, так и обеспечение в каждый день профилактики примерно одинакового объема работ.

7.4 Ремонт и профилактика антенно-фидерных устройств

7.4.1 Работы по ремонту и эксплуатации металлических антенных опор следует производить в соответствии с Y 039 и Q 057, а также с технологическими картами, составленными для данного типа опоры и антенно-фидерного хозяйства.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Работы по ремонту и эксплуатации антенных опор, антенно-волнового тракта - АВТ (антенно-фидерных систем -АФС), подъемных механизмов производятся эксплуатационным персоналом ПСВТ (антенной группой), имеющим допуск к работам на высоте и прошедшим медицинское освидетельствование.

7.4.2 Реконструкцию опор должна производить специализированная монтажная организация в соответствии с проектом производства работ. Приемка опоры после реконструкции должна производиться комиссией с

участием представителя организации, разработавшей проект реконструкции опоры.

7.4.3 Эксплуатацию лифтов и подъемных устройств следует проводить в соответствии с указаниями завода-изготовителя, приведенными в технической документации на оборудование.

(Новая редакция, Изм. № 1)

7.4.4 Эксплуатацию ТВ антенн и фидеров следует проводить в соответствии с указаниями завода-изготовителя, приведенными в технической документации на изделие.

7.4.5 С целью поддержания в исправности антенно-волноводных трактов (АВТ) и для предупреждения их преждевременного износа, необходимо проводить технические осмотры и работы в соответствии с Q 050, а также с учетом заводской инструкции, поступающей на объект вместе с АВТ.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

8 Эксплуатационно-технические нормы на параметры звеньев СВТ

8.1 Эксплуатационно-технические нормы на параметры радиотелевизионных передающих станций

ЭТН на параметры РТПС, периодичность их измерений и указания по методам измерений приведены в таблице 1. В графе 4 приведены параметры, которым должна удовлетворять РТПС после проведения регламентных работ. В графе 5 приведены отклонения параметров от номинальных значений, которые допускаются в процессе эксплуатации в период между регламентными работами, в графе 6 - значения параметров, считающиеся браком.

Допустимые отклонения и отклонения параметров 3.1 - 3.4 (таблицы 1), которые приводят к техническому браку, устанавливаются в соответствии с ГОСТ 19871 и настоящими ПТЭ, для источника программы - в соответствии с Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей [1], [2], Q 026.4 и Q 026.6.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Допустимые отклонения параметров РТПС в процессе передачи определяются по ИС 20 (333) и 21 (334), вводимым на входе станции.

Таблица 1 - Эксплуатационно-технические нормы на параметры радиопередающих телевизионных станций

Параметры	Номинальное значение	Метод измерения (гл. 9, разд. 9.5. 6.6 настоящих Правил)	Норма	Допустимые отклонения	Брак	Периодичность измерения
1	2	3	4	5	6	7
Регламентные измерения						
1 *Канал изображения*						
1.1 Выходная мощность, kW	$P_{ном}$	9.5.3.6	$P_{ном}$ ±10 %	-	$P_{ном}$-50% [1)]	1 раз в месяц
1.2 Нестабильность уровня гашения в пределах, %	-	9.5.3.5	±2,5	-	±6	то же
1.3 Нестабильность частоты несущей в пределах, Hz	-	9.5.3.7	±100	-	-	»
1.4 Коэффициент бегущей волны (КБВ) на входе главного фидера	В соответствии с ТО радиостанции					1 раз в год и после ремонта антенно-фидерной системы 1 раз в 3 месяца

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
1.5 Относительная неравномерность плоской части прямоугольных импульсов частоты полей не более, % [2)]	-	9.5.4.1	±1,5	-	10	
1.6 Относительная неравно-мерность плоской части прямоугольных импульсов частоты строк, не более, %[2)]	-	9.5.4.2	±1	-	10	то же
1.7 Переходная характери-стика: - длительность фронта, µs, не более - поле допуска[2)]	-	 9.5.4.3, a, b 9.5.4.3, a, b	 0,125 -	 - -	 0,2 -	 « «
1.8 Характеристика боковых полос (поле допуска), dB [3)]	-	9.5.4.8	O‘z DSt 1031	-	±2 на частотах выше 4,5 MHz	1 раз в месяц
1.9 Характеристика верности (по сигналу качающейся частоты), dB [2)]	-	9.5.4.5	То же	-	±2 на частотах выше 4,5 MHz	1 раз в месяц

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
1.10 Различие в усилении сигналов яркости и цветности в пределах, %[2)]	-	9.5.4.6,b	±12	-	от 30 до - 40	1 раз в месяц
1.11 Расхождение во времени сигналов яркости и цветности в пределах, ns [2)]	-	9.5.4.7	±50	-	±120	1 раз в 3 мес.
1.12 Коэффициент нелинейных искажений сигнала яркости не более, %[2)]	-	9.5.5.1,b	12	-	35	1 раз в месяц
1.13 Дифференциальное усиление не более, % [2)]	-	9.5.5.3,b	10	-	35	то же
1.14 Дифференциальная фаза в пределах, град,[2), 4)]	-	9.5.5.4	±5	-	±20	1 раз в 3 мес.
1.15 Отношение сигнала яркости к эффективному значению взвешенной флуктуационной помехи не менее, dB [2), 5), 6)]	-	9.5.6.1	56	-	50	1 раз в месяц

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
1.16 Отношение сигнала яркости к фоновой помехе не менее, dB [2)]	-	9.5.6.3	44		33	то же
1.17 Повторное изображение, градации яркости	-	приложение Е (Е.2)	1	-	3	ежедневно
2 *Канал звукового сопровождения*						
2.1 Номинальный уровень сигнала звукового сопровождения, V [7)]	0,775	9.6.3.1	-	-	-	то же
2.2 Выходная мощность при номинальном отношении передатчиков изображения и звукового сопровождения 10 :1, kW	-	9.6.3.4, 9.5.3.6	$P_{ном}$ ±10 %	-	$P_{ном}$ -50% [1)]	«
2.3 Максимальная девиация частоты, kHz	50	9.6.3.2	50±5	-	50 ±25	«
2.4 Нестабильность частоты несущей в пределах, Hz	0	9.6.3.5	±100		-	«
2.5 Неравномерность АЧХ в диапазоне (30-15000) Hz в пределах, dB	-	9.6.4.1	±1	-	±5	«

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
2.6 Коэффициент гармоник не более, % [8)]	-	9.6.4.2	1	-	5	1 раз в месяц
2.7 Защищенность от интегральной помехи не хуже, dB	-	9.6.5.1		-	-50	то же
2.8 Паразитная амплитудная модуляция (ПАМ) не более, %	-	9.6.5.2	0,4	-	5	1 раз в 3 месяц
2.9 Сопутствующая амплитудная модуляция (СПАМ) не более, %	-	9.6.5.3	1	-	10	то же
2.10 Защищенность от интегральной помехи по разностной частоте не хуже, dB	-	9.6.5.4	-50	-	-45	1 раз в месяц
Измерения в процессе передачи						
3 *Параметры входного ТВ сигнала*						
3.1 А. Размах полного ТВ сигнала, V	1,0	9.5.2.1	-	-	-	постоянно
Б. Размах полного цветового ТВ сигнала в КС, V	1,107	9.5.2.6	-	-	-	то же
3.2 Размах строчного синхронизирующего импульса, V	0,3	9.5.2.3	-	-	-	»

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
3.3 Размах сигнала цветности на строчном гасящем импульсе в КС, V	0,214	9.5.2.5	-	-	-	»
3.4 Размах сигнала цветовой синхронизации в КС, mV	540	9.5.2.4	-	-	-	»
4 *Канал изображения*						
4.1 Глубина модуляции, % [8)]	-	9.5.3.1	85±5	-	85^{+10}_{-15}	»
4.2 Размах синхронизирующих импульсов в радиосигнале изображения, %	25	9.5.3.2	25 ± 2,5	25±5	25 ±10	постоянно
4.3 Изменение размаха СЦС в КС в пределах, % [2), 9), 10), 11)]	540	9.5.3.4	±15	±20	от 20 до -35	то же
4.4 Неравномерность харак- теристики верности (по сигна-лам испытательных строк) в преде-лах, % [2), 9), 10)] на частотах: 0,5; 1 (1,5); 2 (2,8) MHz 4 (4,43) MHz 4,8 (5) MHz 5,8 MHz			±15 от 15 до -20 от 15 до -30 от 15 до - 80	±20	±30 от 25 до - 40 от 30 до - 50 от 30 до - 100	Периодиче-ски, но не ре-же 1раза в сутки

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
4.5 Дифференциальное усиление, не более, %, [2), 9), 10)]	-	9.5.5.3,b	20	-	35	«
4.6 Раскрыв глазковой диаграммы сигнала телетекста, не менее, %	95	9.5.7.1	75	-	50	ежедневно
5 *Канал звукового сопровождения* [12)]						
5.1 Квазипиковый уровень сигнала звукового сопровождения, V [7)]		9.6.3.1	-	-	-	постоянно

Примечания

[1)] Работа ТВ станций одним полукомплектом общей длительностью не более 6 h за месяц браком не считается.

[2)] При измерениях используется ТВ демодулятор с параметрами, соответствующими O‘z DSt 1031. В других случаях в оценке результатов измерений параметров канала изображения должны учитываться дополнительные искажения предварительно измеренного применяемого демодулятора.

[3)] При отсутствии анализатора боковых полос измеряется характеристика верности (п.1.9 таблицы 1).

[4)] Измеряется при наличии измерителя дифференциальной фазы.

[5)] При измерении без взвешивающего фильтра соответственно минус 50 dB (норма), 48 dB (допустимые отклонения), 45 dB (брак).

[6)] При использовании взвешивающего фильтра с τ = 245 не учитывается поправочный коэффициент минус 2 dB.

[7)] Если номинальное значение отличается от указанного в графе 2 (номинальное значение), абсолютные отклонения должны быть изменены во столько раз, во сколько истинное номинальное значение отличается от указанного.

[8)] Коэффициенты гармоник в диапазонах самых низких и самых высоких частот должны соответствовать ТУ на данную станцию.

[9)] Измеряется при наличии на РТПС устройства введения испытательных строк.

[10)] Указанные в таблице 1 ЭТН на сигналы ИС по пунктам 4.2 - 4.5 на радиотелевизионные передающие станции старых образцов не распространяются.

[11)] Возможно измерение относительно содержания по методике 9.5.3.3.

[12)] Искажения звукового сопровождения, вносимые передатчиком, не должны обнаруживаться на слух

8.2 Эксплуатационно-технические нормы на параметры ТВ ретрансляторов и ТВ передатчиков малой мощности

ЭТН на параметры ТВ передатчиков малой мощности и ТРП, подлежащие периодической проверке и в процессе эксплуатации, и периодичность проверки этих параметров приведены в таблицах 2 и 8. Методы измерений параметров даны в разделах 9 и 10 настоящих Правил.

Таблица 2 – Эксплуатационно–технические нормы на параметры ТВ передатчиков малой мощностью 1, 10, 30, 100 W

Параметр	Норма	Допустимые отклонения	Брак	Периодичность измерений
1	2	3	4	5
Регламентные измерения				
1 *Канал изображения*				
1.1 Выходная мощность, W, в пределах	$P_{ном}$ ±10 %	$P_{ном}$ +10 % -15 %	$P_{ном}$ -50 %	1 раз в год
1.2 Нестабильность несущей частоты Hz, в пределах	± 350	-	-	то же
1.3 Относительная неравномерность плоской части прямоугольных импульсов частоты полей, %, не более	4	6	8	»
1.4 Относительная неравномерность плоской части прямоугольных импульсов частоты строк, %, не более	3	5	8	»
1.5 Переходная характеристика: - длительность фронта, μs, не более; поле допуска	0,125	0,15	0,2	»
1.6 Характеристика верности (по сигналу качающейся частоты), dB (поле допуска)	(ПТЭ-2010 Часть 1 прилож. F)	± 0,5 dB (на частотах выше 2 MHz)	± 2 dB (на частотах выше 2 MHz)	»

Продолжение таблицы 2

1		2	3	4	5
1.7	Расхождение во времени сигналов яркости и цветности, ns, в пределах	± 50	± 70	± 100	»
1.8	Различие в усилении сигналов яркости и цветности, %, не более	от 15 до -20	от 20 до -30	от 30 до -40	»
1.9	Дифференциальное усиление, % , не более	10	15	20	»
1.10	Коэффициент нелинейных искажений сигнала яркости, %, не более	15	20	30	»
1.11	Отношение сигнала яркости к эффективному значению флуктуационной помехи, dB	56	53	50	»
2	*Канал звукового сопровождения*				
2.1	Выходная мощность при номинальном отношении мощностей передатчиков изображения и звукового сопровождения 10:1, W	$P_{ном}$ +10 % -10 %	$P_{ном}$ +10 % -15 %	$P_{ном}$ -50 %	1 раз в 3 месяца
2.2	Неравномерность АЧХ в диапазоне (30-15000) Hz, dB	±1	±1,5	±3	»
2.3	Коэффициент гармоник, %, не более[1)]	1	1,5	5	»
2.4	Защищенность от интегральной помехи по разностной частоте, dB, не хуже	50	48	45	периодически
2.5	Качество звукового сопровождения[2)]	-	-	-	периодически

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5
Измерения в процессе передачи				
3 *Канал изображения*				
3.1 Характеристика верности (по сигналам испытательных строк) в пределах, dB [3], на частоте, MHz:				периодически
0,5; 1 (1,5); 2 (2,8)	±20	±25	±30	
4 (4,43)	от 20 до - 25	от 20 до -30	от 30 до -40	
4,8 (5)	от 20 до - 35	от 25 до- 40	от 30 до -50	
5,8	от 20 до - 85	от 30 до -95	от 30 до-100	
3.2 Дифференциальное усиление по сигналам ИС, %	20	22	35	то же
3.3 Глубина модуляции, %	85 ±3	85 ±5	85 +10 -15	»
3.4 Размах синхронизирующих импульсов в радиосигнале изображения	25 ±3	25 ±5	25 ±10	»

[1] Для радиопередатчика ФТР коэффициент гармоник, %, не более:

в полосе частот, Hz	в графе 3	4	5
(30-100)	3,8	4,5	-
(100-15 000)	2	3	5

[2] Искажения звукового сопровождения, вносимые передатчиком, не должны обнаруживаться на слух.

[3] Параметры оцениваются путем сравнения сигналов испытательных строк на входе и выходе радиопередатчика.

Поле допусков на неравномерность АЧХ канала изображения представлено на рисунке 14

8.3 Эксплуатационно-технические нормы на параметры ТВ – канала с применением установок непосредственного приема программ спутникового ТВ вещания

Полный спутниковый ТВ канал (канал изображения и звукового сопровождения) спутниковой системы состоит из участков АБ и БВ: АБ – наземный магистральный ТВ канал от выхода источника программы до входа передающей ЗС; БВ - спутниковый участок от входа передающей ЗС до выхода установки коллективного или индивидуального приема на выходе каналов изображения и звука тюнера.

Нормы на спутниковый участок даны на основе ГОСТ 19463. Предполагается, что участок АВ искажений практически не вносит, и нормы на полный ТВ канал АВ совпадают с нормами на канал участка БВ. Критерий «БРАК» при характеристике каналов изображения или звукового сопровождения, образованных с применением установок коллективного или индивидуального приема, обычно не используется.

Установки индивидуального и коллективного приема применяются в системах непосредственного ТВ вещания, предназначенных для подачи ТВ программ через спутник одному или группе абонентов без использования сложных средств.

Непосредственный прием программ спутникового ТВ вещания осуществляется в частотных диапазонах, выделенных для фиксированной спутниковой службы от 3,6 до 4,2 GHz, от 10,95 до 11,7 GHz и для РВ спутниковой службы - от 11,7 до 12,5 GHz.

Во всем мире принята единая блок-схема установок, как для индивидуального, так и для коллективного приема.

Установка для индивидуального приема состоит из антенны, облучателя, поляризатора, малошумящего конвертера и тюнера.

Антенна с облучателем, обычно имеющая полярную подвеску, служит для приема электромагнитной энергии с выбранного искусственного спутника Земли (ИСЗ). Полярная подвеска позволяет перенацеливать антенную систему на любой спутник, находящийся на геостационарной орбите и видимый из данной точки земной поверхности с помощью простого устройства - позиционера.

Антенна должна быть рассчитана на прием сигнала линейно-поляризованного электромагнитного поля (горизонтальная или вертикальная поляризация) или сигналов с круговой поляризацией (левое или правое вращение). При необходимости должна обеспечиваться возможность одновременного приема линейно-поляризованных сигналов с ортогональной поляризацией или сигналов с круговой поляризацией противоположного направления.

Конструкция и технические характеристики этих высокочастотных частей установки определяются используемым диапазоном частот. Все они объединяются в единое устройство – наружный блок.

Приемное устройство построено, как правило, по схеме с двойным преобразованием частоты. Вторая промежуточная частота обычно равна 480 MHz.

Для выделения сигналов нужной поляризации горизонтальной или вертикальной – при линейной поляризации и левого или правого вращения – при круговой поляризации, применяется поляризатор.

Преобразование частоты принимаемых сигналов в промежуточную частоту от 950 до 1750 MHz или от 950 до 2150 MHz осуществляется в конвертере

Основные параметры конвертера (высокочастотного устройства), состоящего из малошумящего входного усилителя, смесителя с гетеродином и усилителя первой промежуточной частоты приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные параметры малошумящего конвертера

Наименование параметра	Значение параметра
1	2
Допустимое отклонение частоты гетеродина в диапазоне (10,7-12,5) GHz[1)], MHz, не более	±5
Допустимое отклонение частоты гетеродина в диапазоне (3,6-4,2) GHz, MHz, не более	±2
Избирательность по зеркальному каналу, dB, не менее	40
Температура шума, K[2)]	-
Коэффициент передачи в полосе рабочих частот, dB, не менее	50
Неравномерность АЧХ, dB, не более; в пределах;	
- любых 27 MHz полосы частот	1,5
- любых 36 MHz полосы частот	2
- всего диапазона частот	6
ROB[3)] (ReOrder Buffer) на выходе, не более	2
Выходное сопротивление, Ω	50 или 75

[1)]Измерение проводятся при температуре окружающей среды ±50°C и номинальном напряжении источника питания конвертера.

[2)]Шумовая температура определяется требованием обеспечения желаемого соотношения сигнал/шум и указывается в нормативной документации в трех точках рабочего диапазона: в центре и на краях.

[3)] ROB (ReOrder Buffer) – буфер восстановления последовательности (компенсация разницы между сетевыми устройствами в скорости обработки)

Многофункциональное устройство (приемник - тюнер) применяется для выбора сигналов требуемого канала, преобразования частот этих колебаний во вторую промежуточную частоту. Принцип демодуляции для всех диапазонов частот одинаковый.

В тюнере осуществляется разделение, выделение и усиление сигналов изображения и звукового сопровождения, а также формирование стандартного ТВ радиоканала в метровом или дециметровом диапазоне для подачи на ТВ - приемник.

Измерения параметров тюнера проводят при помощи специального датчика, обеспечивающего на своем выходе частотно-модулированный сигнал с параметрами модуляции, соответствующими параметрам реального сигнала, поступающего на вход тюнера с выхода наружного блока. В качестве средства измерения параметров тюнера (таблицы 4, 5, 6) применяют датчик испытательных сигналов – ДИС.

Таблица 4 - Общие параметры тюнера

Наименование параметра	Значение параметра
1	2
Номинальный уровень сигнала на входе, dB/W	-70
Уровень сигнала ПЧ2 на входе относительно уровня входного сигнала, dB, не более	-30
Уровень сигнала гетеродина, проникающего на вход тюнера относительно уровня входного сигнала, dB, не более	-30
Избирательность по зеркальному каналу, dB, не менее	2
КСВ по входу, не более	30
Избирательность по соседнему каналу при расстройке на ±25 MHz, dB, не менее	25
Пороговое отношение сигнал/шум, dB, не более	9

Таблица 5 - Параметры тюнера по каналу изображения

Наименование параметра	Значение параметра
1	2
Размах полного телевизионного сигнала на нагрузке 75Ω, V	1 ±0,1
Относительная неравномерность плоской части прямоугольных импульсов частоты полей, размах, %, не более	9
Неравномерность АЧХ, dB, не более, на частотах:[1)]	
0,15 MHz	0
(0,5-5,0) MHz	±1,0
5,5 MHz	±1,5
6,0 MHz	от -2,5 до +1,5

Окончание таблицы 5

1	2
Различие усиления сигналов яркости и цветности, %[1)], не более	12
Дифференциальное усиление, %, не более	±15
Дифференциальная фаза, град., не более	±12
Нелинейные искажения сигнала яркости, %, не более	13
[1)] Без учета восстанавливающего контура	

Таблица 6 - Параметры тюнера по каналу звукового сопровождения

Наименование параметра	Значение параметра
Уровень сигнала звукового сопровождения на нагрузке 600 Ω, V	0,5±0,1
Неравномерность АЧХ, dB, не более, в полосе частот[1)]:	
(40-125) Hz	От +0,5 до -2
(125-10000) Hz	±0,5
(10000-15000) Hz	От +0,5 до -2
Коэффициент гармоник, %, не более[2)]	2,0
[1)] Измерения производятся относительно выходного уровня на частоте 1000 Hz. [2)] Измерения производятся на частоте 1000 Hz при девиации частоты поднесущей ±75 kHz.	

Параметры стереофонического канала тюнера (при его наличии) приводятся в нормативной документации.

В установках для коллективного приема используется то же основное оборудование, что и в установках индивидуального приема, с антеннами - большего размера. Для обслуживания небольшой группы населения в одном месте к одному конвертеру через делитель мощности подключается несколько тюнеров.

Для расширения возможностей приема к одной антенне через поляризационный селектор для использования сигналов противоположных поляризаций подключаются два конвертера и к каждому по несколько тюнеров.

Для приема на одну антенну сигналов с двух, близко расположенных на орбите спутников в зеркале антенны устанавливаются два облучателя, каждый со своим конвертером, работающим в одном или разных диапазонах.

Диаметр антенн:

- для индивидуального приема от 0,6 до 2,5 m;
- для коллективного приема от 0,9 до 4 m.

Поляризационная развязка от 23 до 27 dB. Шумовая температура конвертера в диапазоне 4 GHz должна составлять от 25 до 30 К, в диапазоне от 11 до 12 Hz - от 60 до 120 К. Ширина полосы пропускания тюнера 27 или 36 MHz. Пороговое отношение сигнал / шум от минус 6 до 9 dB.

Эксплуатационно-технические нормы на параметры канала с применением установок непосредственного приема программ спутникового ТВ – вещания, относящиеся к телевизионному каналу (изображения и звука), организованному с установками индивидуального и коллективного приема, приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Эксплуатационно-технические нормы на параметры канала с применением установок непосредственного приема программ спутникового ТВ – вещания

Параметр	Метод измерения (раздел 9 настоящего документа)	Допустимые значения для участков			Предназначенность измерения
		АБ	БВ[1) 2)]	АВ	
1	2	3	4	5	6
Регламентные измерения					
1.1 Относительная неравномерность плоской части прямоугольных импульсов частоты полей, размах, %, не более	9.5.4.1	4	9	9	Измерения установки индивидуального приема проводятся на заводе-изготовителе и в технических центрах
1.2 Неравномерность АЧХ, dB, не более на частотах, MHz: 0,15 от 0,5 до 5 5,5 6,0	9.5.4.4.	По рис. 13	0 ±1 ±1,5 от -2,5 до +1,5	0 ±1 ±,1,5 от -2,5 до +1,5	Периодичность измерений установок коллективного приема определяется правилами эксплуатации систем кабельного телевидения

Окончание таблицы 7

1	2	3	4	5	6
1.3 Различие в усилении сигналов яркости и цветности, %, не более	9.5.4.6b	±5	12	12	
1.4 Нелинейные искажения сигнала яркости, %, не более	9.5.5.1b	7	13	13	
1.5 Дифференциальное усиление, %, не более	9.5.5.3,b	7	±15	±15	
1.6 Дифференциальная фаза, град, не более	9.5.5.4.	±2,5	±12	±12	
1.7 Отношение сигнала яркости к взвешенной флуктуационой помехе в канале яркости, dB, не менее	9.5.6.2	61	Коллективный прием 50/46 индивидуальный прием 46/42	Коллективный прием 50/46 индивидуальный прием 46/42	
2.1 Полоса частот канала звукового сопровождения, Hz, не менее[2]:					
- установки индивидуального приема		от 40 до 15000	от 50 до 10000	от 50 до 10000	
- установки коллективного приема		от 40 до 15000	от 40 до 15000	от 40 до 15000	

[1] Норма выполняется при ППМ не более минус 113 dB ·W/m^2 и $\Delta f_{дев}$ = ± 9 MHz для диапазона от 10,95 до 12,5 GHz и при ППМ не более минус 122 dB ·W/m^2 и $\Delta f_{дев}$ = ± 13 MHz для диапазона от 3,6 до 4,2 GHz. Измерения проводятся с помощью фильтра с τ = 330 ns/245 ns.

[2] Искажения звукового сопровождения, вносимые данным оборудованием, не должны обнаруживаться на слух. Поле допуска на параметры видеосигнала отдельных участков представлены на рисунках с 5-13.

8.4 Организация подачи программ телевидения и радиовещания на маломощные передатчики через спутниковую сеть

Организация подачи телевидения и радиовещания через спутниковую сеть на маломощные передатчики осуществляется согласно RH 45-210.

Основными элементами спутниковой сети являются:

- приемо-передающая наземная спутниковая станция (ППНСС);
- бортовой ретранслятор геостационарного спутника связи (входит функционально);
- сеть наземных спутниковых станций.

Спутниковая сеть при дооснащении дополнительными техническими средствами может быть использована для решения таких задач, как:

- передача информации о чрезвычайных ситуациях;
- обеспечение оперативно-розыскной деятельности;
- организация телемедицины и видеоконференций, телефонной связи, местного телевизионного и радиовещания и т.п.

Телерадиопрограммы, поступающие на приемо-передающую наземную спутниковую станцию от источников формирования программ телевидения и радиовещания, формируются в комбинированный единый поток, преобразуются в радиосигнал и передаются на ретранслятор геостационарного спутника связи.

На охватываемой спутником территории обеспечивается непосредственный прием телевизионного и радиовещательного сигналов.

С ретранслятора геостационарного спутника сигнал принимается наземными спутниковыми станциями.

В каждом населенном пункте устанавливается по одному комплекту приемной наземной спутниковой станции (системы). Выделенные телерадиопрограммы поступают на маломощные передающие средства телевидения и радиовещания, установленные на возвышении в населенном пункте.

Приемо-передающая наземная спутниковая станция укомплектовывается следующим основным оборудованием:

- приемо-передающая спутниковая антенна;
- оборудование для организации подачи сигналов на спутник;
- оборудование для контроля передаваемых и принимаемых сигналов со спутника;
- система управления спутниковой антенной;
- система энергоснабжения.

Блок-схема оборудования приемо-передающей наземной спутниковой станции показана на рисунке 1.

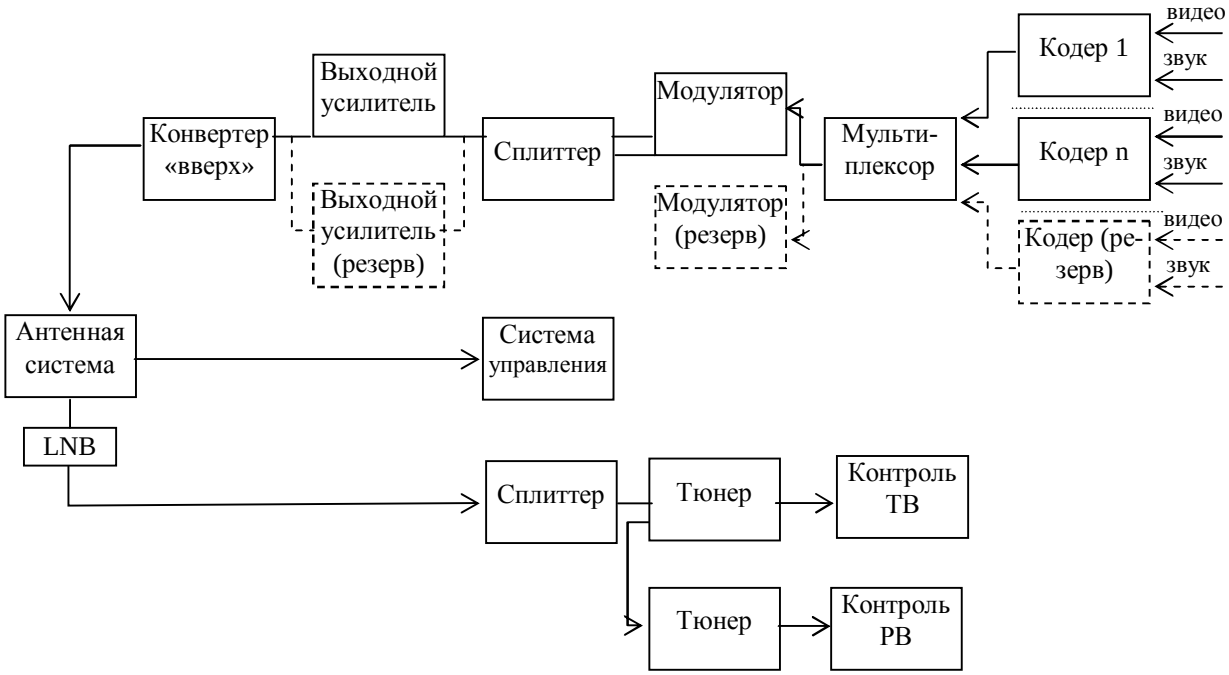


Рисунок 1 - Блок схема приемо-передающей наземной спутниковой станции

Спутниковая станция подачи телерадиопрограмм должна быть привязана по каналам связи к телерадиостудиям. Поступающие на ППНСС телерадиопрограммы формируются в комбинированный единый поток, преобразуются в радиосигнал и передаются на ретранслятор геостационарного спутника.

Приемные наземные спутниковые станции (системы) (ПНСС), обеспечивающие прием одной или нескольких программ, укомплектовываются:

- малогабаритной параболической антенной;
- малошумящим конвертером (LNB);
- распределителем сигналов промежуточной частоты (сплиттер);
- тюнерами (спутниковыми приемниками).

Блок-схема основного оборудования приемной наземной спутниковой станции (системы) показана на рисунке 2.

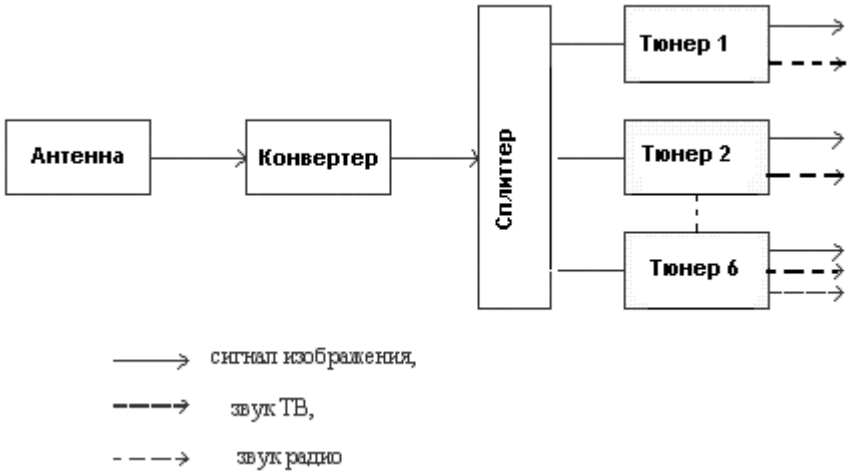


Рисунок 2 - Блок схема оборудования приемной наземной спутниковой станции (системы)

Сигнал, поступающий со спутника, принимается малогабаритной параболической антенной приемной наземной спутниковой станции (системы), которая наводится на спутник один раз во время ее установки. Малошумящий конвертер (LNB) служит приёмным устройством, обеспечивающим усиление принятого антенной сигнала и перенос его на промежуточную частоту. В приемной наземной спутниковой станции используется один конвертер. Сплиттер сигналов промежуточной частоты принимает сигналы, поступающие от конвертера, и распределяет их на входы спутниковых тюнеров. Количество выходов у распределителя сигналов промежуточной частоты равно числу тюнеров.

Тюнер принимает сигнал промежуточной частоты и выделяет из него одну программу, на которую он настроен, поэтому число тюнеров равно числу принимаемых программ. Прием программ производится в цифровом формате. На выходе тюнера образуются сигнал изображения и звукового сопровождения в аналоговом формате, в том количестве и виде (моно, стерео), которые были переданы спутниковой станцией подачи программ. Низкочастотные сигналы с выхода тюнера по кабелю подаются на эфирный передатчик.

8.5 Телевизионные ретрансляторы малой мощности

Маломощные эфирные ретрансляторы, обеспечивающие трансляцию телерадиопрограмм, укомплектовываются:

- передатчиками ТВ сигналов;
- передатчиками РВ сигналов;
- антенной ТВ;
- антенной РВ.

Блок-схема оборудования маломощного эфирного ретранслятора приведена на рисунке 3.

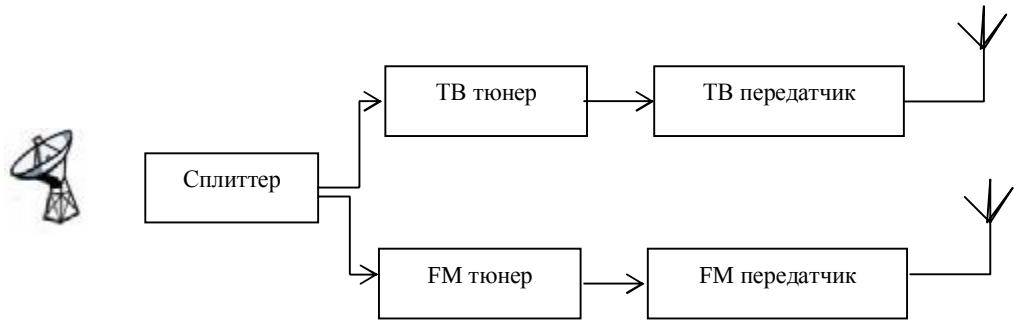


Рисунок 3 - Блок-схема оборудования маломощного эфирного ретранслятора

Число используемых передатчиков должно равняться числу транслируемых телепрограмм. Каждый передатчик принимает стандартные низкочастотные сигналы изображения и звука, поступающие с одного телетюнера приемной наземной спутниковой станции, и формирует из них один стандартный эфирный телевизионный сигнал на соответствующей несущей.

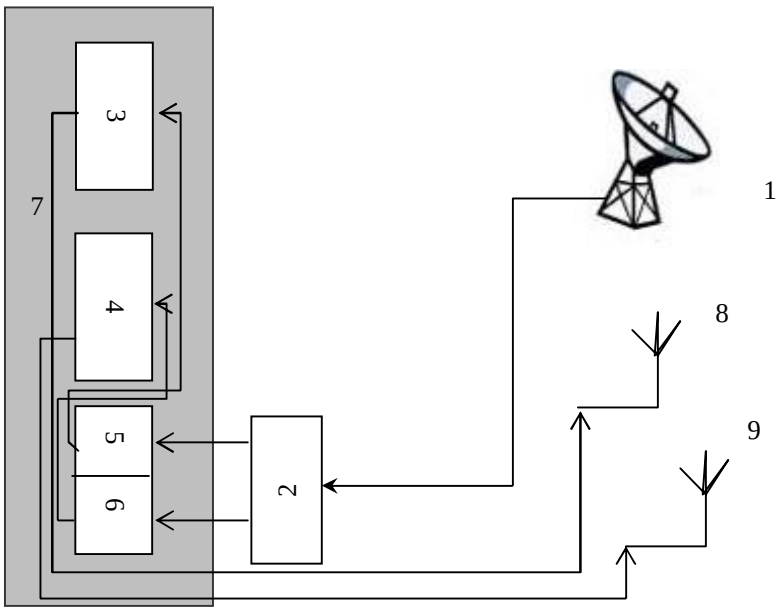
Параметры антенны, усилителя мощности и видеосендеров (видеоретрансляторов) маломощного эфирного передатчика выбираются индивидуально для конкретного населенного пункта и определяются конфигурацией и размерами населенного пункта, а также зависят от рельефа местности и числа транслируемых программ.

Число FM передатчиков должно соответствовать числу транслируемых радиопрограмм. Каждый передатчик FM принимает один стандартный низкочастотный сигнал звука, поступающий с одного из тюнеров приемной спутниковой станции, и формирует из него стандартный эфирный радиосигнал на соответствующей несущей, точно такой же, какой принимают обычные УКВ (FM) радиоприемники.

Антенны эфирных передатчиков могут устанавливаться без использования сложных мачтовых конструкций. Сигналы маломощных эфирных передатчиков принимаются во всех диапазонах бытовыми антеннами, подключенными к телевизионным и радиоприемникам жителей населенных пунктов.

Эфирные телевизионные передатчики транслируют программы в аналоговом формате, что обеспечивает их прием бытовыми аналоговыми телевизионными приемниками.

Схема подачи программ приведена на рисунке 4.



1 – спутниковая приемная антенна; 2 – сплиттер; 3 – ТВ передатчик; 4 – FM передатчик; 5 и 6 – тюнера ТВ/FM; 7 – подставка для оборудования; 8 – ТВ антенна; 9 – FM антенна

Рисунок 4 - Схема подачи программ

8.6 Нормы на электрические параметры ТВ каналов зоновых линий внутризоновых сетей

Нормы на электрические параметры ТВ каналов и каналов звукового сопровождения линий внутризоновых сетей устанавливаются в соответствии с Q 026.6, Q 026.4 и O‘z DSt EN 300 744:2010.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

8.7 Эксплуатационно-технические нормы для антенн РТПС, фидеров и опор

1 Отклонение оси ствола и поясов башни от проектного положения	1:1000 высоты выверяемой точки над фундаментом
2 Отклонение сети ствола и поясов мачты от проектной высоты положения	1:1500 высоты выверяемой точки над фундаментом
3 Стрела прогибов поясов мачт и башен	1:750 длины выверяемого участка
4 Отклонение монтажного натяжения раскосов башен от проектного положения	± 15 %

5 Отклонение предварительного (монтажного) натяжения оттяжек мачт от проектного	± 8 %
6 Отклонение от вертикали турникетной телевизионной антенны	до 1:500 высоты антенны
7 Отклонение от вертикали ОВЧ ЧМ антенны	по нормам пунктов 1 и 2
8 Сопротивление изоляции нагревательных устройств подогрева антенны, MΩ, не менее	5
9 Падение давления в герметизированных фильтрах, Pa (атм)/h	$5 \cdot 10^{-7}$ (0,05).

Примечание – Выверка и контрольная геодезическая проверка положения мачты или башни должны производиться в безветренную погоду и без горизонтальных нагрузок от антенн, подъемных кранов и т. д.

Рисунки к таблицам 1 и 8:

Координаты точек перегиба к рисунку 5

Время, μs	Огибающая , %	
1 (t=0,115 μs)	Верхняя	Нижняя
-1,0	+2,5	-2,5
-0,26		-6
-0,07		-10
-0,0575	+7; +110	-10
+0,0575	+110	-10; +93
+0,07	+110	-
+0,26	+106	-
+1,0	+102,5	+97,5
2(t =0.230 μs)		
-1,1	+7	-7
-0,29	-	-13
-0,13	-	-32
-0,115	+13; +132	-32
+0,115	+132	-32; +87
+0,13	+132	-
+0,29	+113	-
+1,1	+107	+93

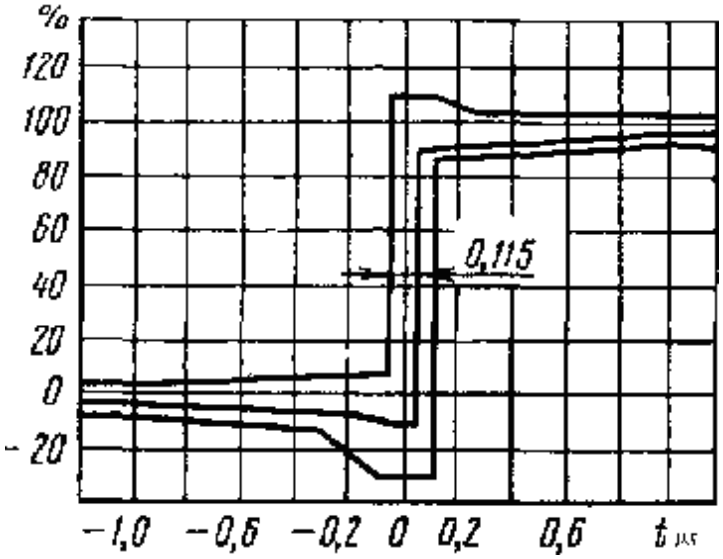


Рисунок 5 - Поле допусков переходной характеристики канала изображения для участка АБ всех спутниковых систем

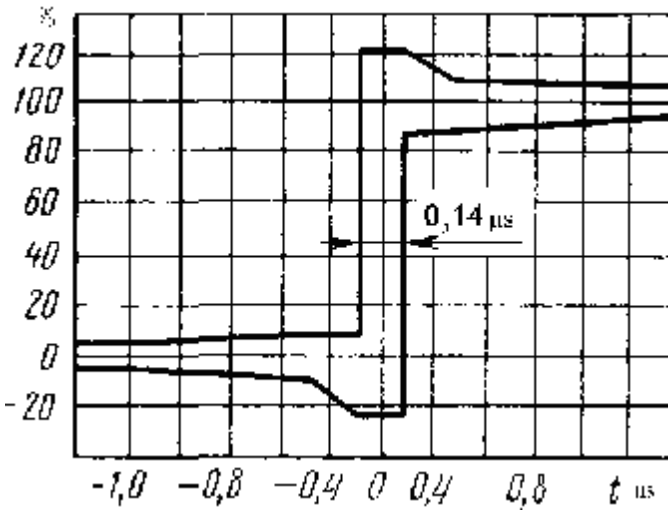


Рисунок 6 - Поле допусков переходной характеристики канала изображения участка БВ всех спутниковых систем

Координаты точек перегиба к рисунку 6

Время, μs	Огибающая,. %	
	Верхняя	Нижняя
-1,0	+5	-5
-0,28	-	-9
-0,08	-	-20
-0,07	+10; +120	-20
+0,07	+120	-20; +90
+0,08	+120	-
+0,28	+109	-
+1,0	+105	+95

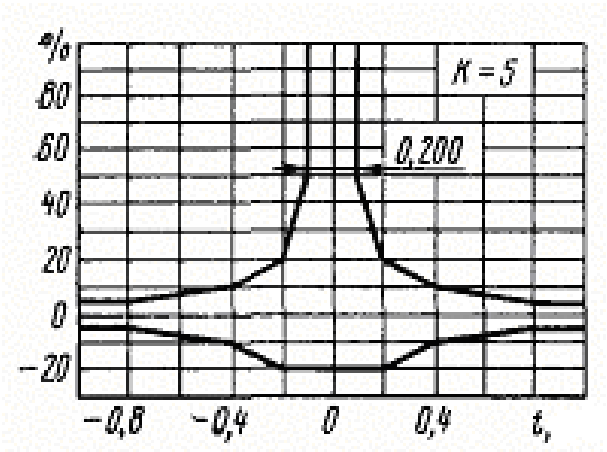


Рисунок 7 - Поле допусков на искажение формы синусквадритичного импульса для спутникового ТВ канала (участок БВ)

Координаты точек перегиба линий поля допусков (к рисунку 7)

Время, μs	Предельные значения синусквадратичного импульса,%
± 0,1	-20 +50 +100
± 0,16	± 20
± 0,32	±10
± 0,64	± 5

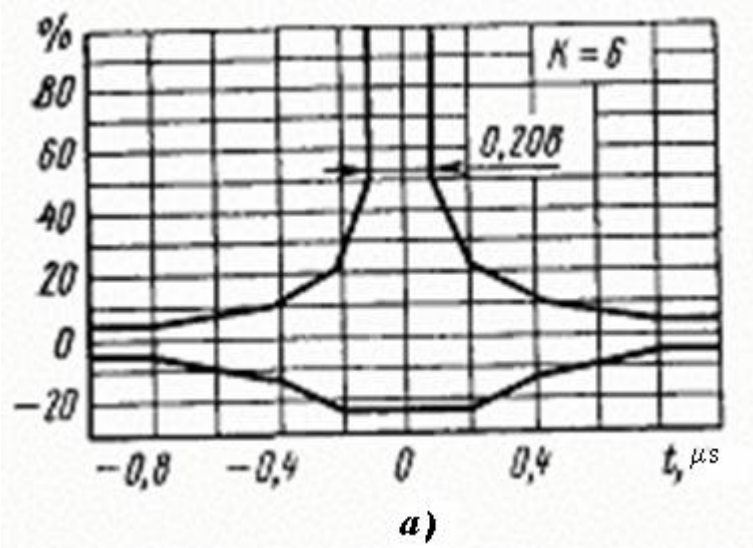


Рисунок 8, а - Поле допусков на искажения формы синусквадратичного импульса канала изображения участка АБ

Координаты точек перегиба (К=6) к рисунку 8 а

Время, μs	Огибающая, %	
	Верхняя	Нижняя
-0,832	+6	- 6
-0,416	+12	- 12
-0,208	+22	- 22
-0,104	+50; +100	- 22
+0,104	+100; +50	- 22
+0,208	+22	- 22
+0,416	+12	- 12
+0,832	+6	- 6

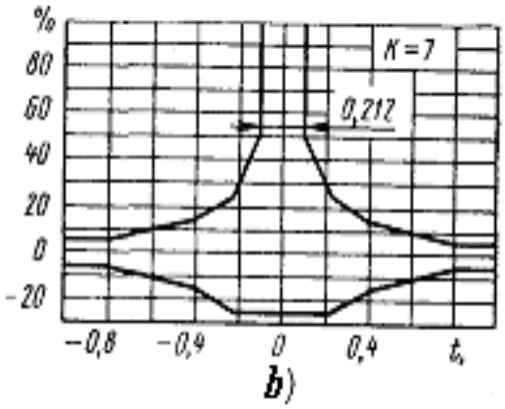


Рисунок 8, b - Поле допусков на искажение формы синусквадратичного импульса категории «Брак» полных каналов изображения систем спутниковой связи

Координаты точек перегиба (К-7) к рисунку 8.b

Время, μs	Огибающая, %	
	Верхняя	Нижняя
-0,848	+7	-7
-0,424	+14	-14
-0,212	+25	-25
-0,106	+50; +100	-25
+0,106	+100; +50	-25
+0,212	+25	-25
+0,424	+14	-14
+0,848	+7	-7

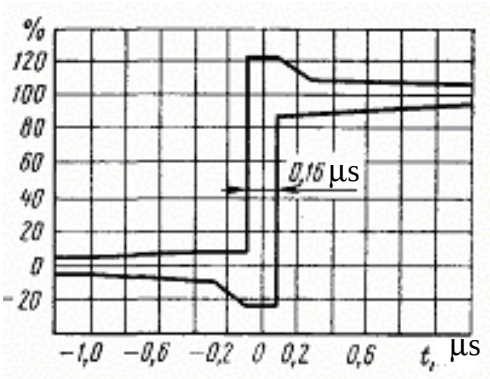


Рисунок 9 - Поле допусков переходной характеристики канала изображения участка АВ

Координаты точек перегиба (t=0,16 μs) к рисунку 9

Время, μs	Огибающая, %	
	Верхняя	Нижняя
-1,1	+6	-6
-0,29		-10
-0,09		-22
-0,08	+12; +122	-22
+0,08	+122	-22 +88
+0,09	+122	
+0,29	+110	
+1,1	+106	+94

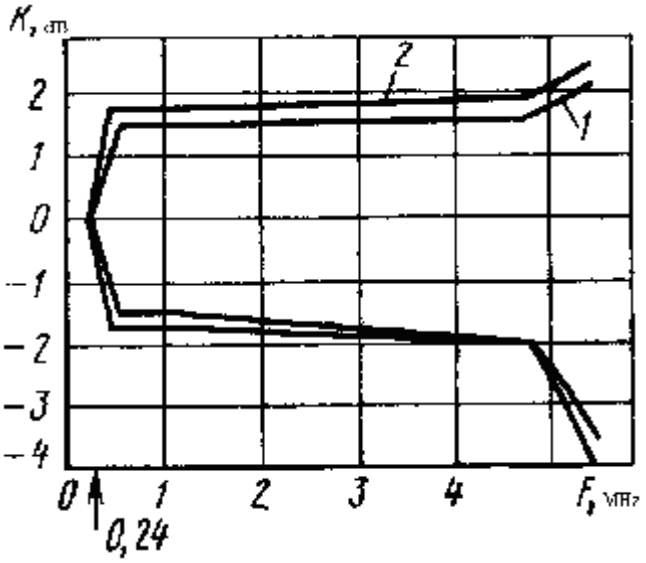


Рисунок 10 - Поле допусков на неравномерность АЧХ для канала изображения спутниковых систем:
1 - для участка БВ канала изображения;
2 – для участка АВ полного канала изображения.

Координаты точек перегиба к рисунку 10

Частота, MHz	Пределы значений, dB	
	1	2
1,2	±1,0	±1,3
4,8	+1,8	+2,0
	-1,6	-2,5
6,0	+2,0	+2,5
	-3,5	-4,5

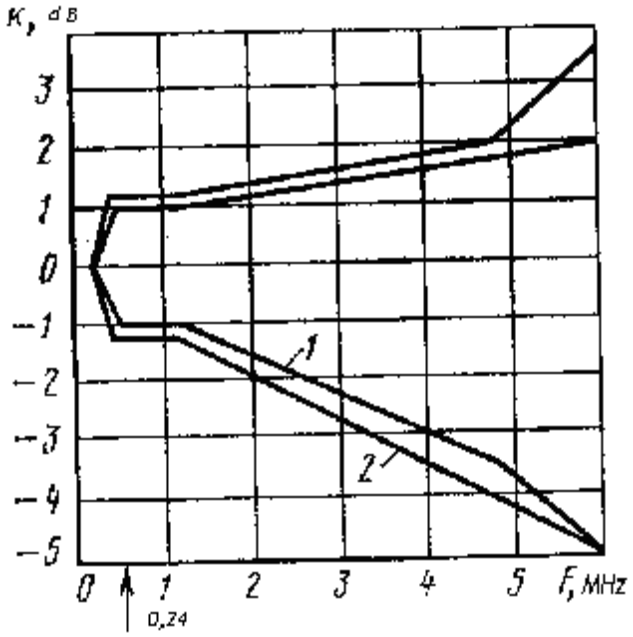


Рисунок 11 - Поле допусков на неравномерность АЧХ для ТВ канала спутниковых систем:
1 - спутниковый ТВ канал (участок БВ);
2 – для участка АВ полного спутникового ТВ канала

Координаты точек перегиба к рисунку 11

Частота, MHz	Пределы значений, dB	
	1 (участок БВ)	2 (участок АВ)
до 1,2	±1.0	±1,2
от 1,2 до 4,8	+1,8 -3,4	+2,0 -4,0
от 4,8 до 6,0	+2,0 -5,0	+3,5 -5,0

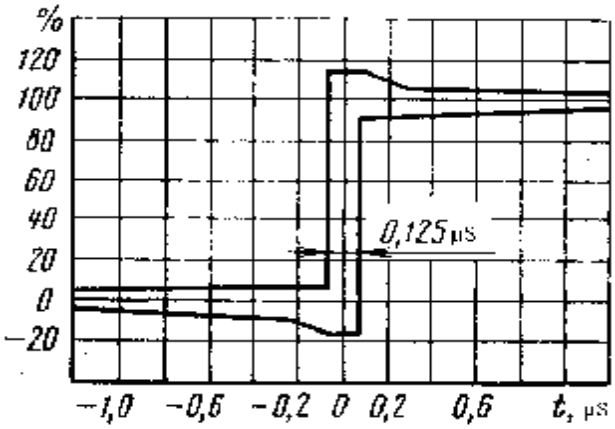


Рисунок 12 - Поле допусков переходной характеристики канала изображения участка БВ

Координаты точек перегиба к рисунку 12

Время, μs	Огибающая, %	
	Верхняя	Нижняя
-1,0	+3	-3
-0,27	-	-7
-0,07	-	-15
-0,063	+8; +115	-15
+0,063	+115	-15; +92
+0,07	+115	-
+0,27	+107	-
+1,0	+103	+97

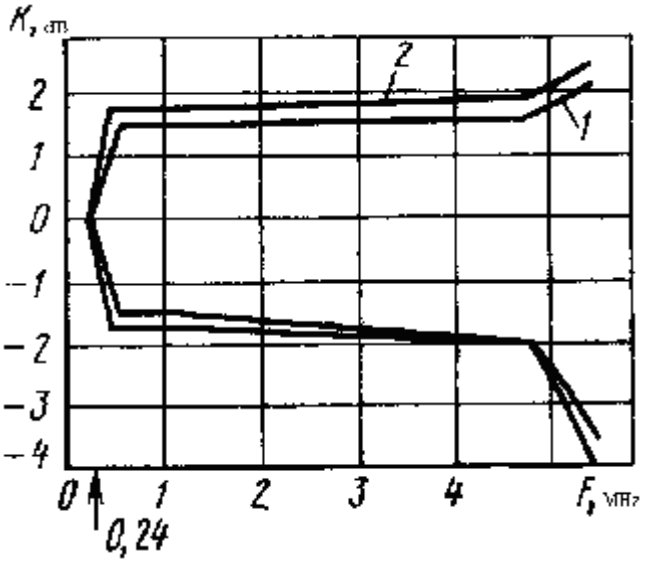


Рисунок 13 - Поле допусков на неравномерность АЧХ канала изображения для приемных станций различных модификаций: 1 - для участка БВ канала изображения; 2 - для участка АВ полного канала изображения.

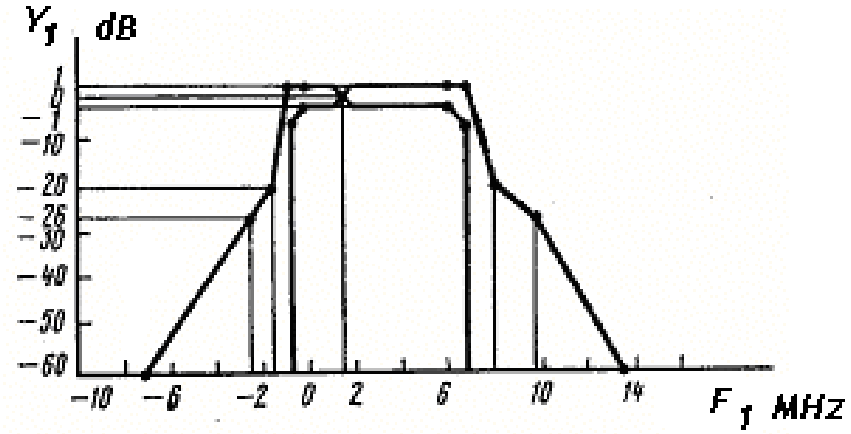


Рисунок 14 – Поле допуска на неравномерность АЧХ канала изображения ТРП

Координаты точек перегиба к таблице 14

Частота относительно несущей, MHz	Предельное значение, dB
-7,0	-60
-2,5	-26
-1,5	-20
	1
-0,75	-3
	±1
-0,25	0
+1,5	±1
+6,25	1
+6,75	-3
+8,0	-20
+9,75	-26
+13,5	-60

Таблица 8 - Эксплуатационно–технические нормы на параметры ТРП

Параметр	Метод измерения	Норма	Допустимые отклонения	Брак	Периодичность измерений
1	2	3	4	5	6
Регламентные измерения					
1 *Канал изображения*					
1.1 Выходная мощность,W, в пределах	9.5.3.6	$P_{ном}$ ±10 %	$P_{ном}$ +10 % -15 %	$P_{ном}$ 50 %	1 раз в год
1.2 Нестабильность несущей частоты Hz, в пределах	9.5.3.7	±350	-	-	то же
1.3 Относительная неравномерность плоской части прямоугольных импульсов частоты полей, %, не более	9.5.4.1	4	6	8	»
1.4 Относительная неравномерность плоской части прямоугольных импульсов частоты полей, %, не более	9.5.4.2	3	5	8	»
1.5 Переходная характеристика: - длительность фронта, µs, не более; - поле допуска	9.5.4.3, a,b	0,125 прилож. F	0,15	0,2	»
1.6 Характеристика верности (по сигналу качающейся частоты), dB (поле допуска)	9.5.4.5	прилож. F	±0,5 dB на частотах выше 2 MHz	±2 dB на частотах выше 2 MHz	»
1.7 Расхождение во времени сигналов яркости и цветности, ns, в пределах	9.5.4.7	±50	±70	±100	»

Продолжение таблицы 8

1		2	3	4	5	6
1.8	Различие в усилении сигналов ярости и цветности, %, не более	9.5.4.6,b	15 - 20	20 - 30	30 - 40	»
1.9	Дифференциальное усиление, % не более	9.5.5.3,b	10	15	20	«
1.10	Коэффициент нелинейных искажений сигнала яркости, %, не более	9.5.5.1,b	15	20	30	»
1.11	Отношение сигнала яркости к эффективному значению флуктуационной помехи	9.5.6.1	56	53	50	«
1.12	Отношение сигнала яркости к фоновой помехе,dB	9.5.6.3	42	40	33	»
1.13	Отношение сигнала яркости к периодической помехе, dB [1)]	-	51	48	40	»
1.14	Качество изображения по ТИТ, балл	прилож. Е	5	4	2	Периодически
2	*Канал звукового сопровождения*					
2.1	Отношение мощностей передатчиков изображения и звукового сопровождения	9.6.3.3	10: 1	От 8:1 до 12:1	-	1 раз в год
2.2	Нестабильность несущей частоты, Hz, в пределах	9.5.3.7	±350	-	-	то же
2.3	Неравномерность АЧХ в диапазоне (30-15000)Hz, dB	9.6.4.1	±1	±1,5	±3	»
2.4	Коэффициент гармоник, %, не более[4)]	9.6.4.2	1	1,5	5	»

Окончание таблицы 8

1	2	3	4	5	6
2.5 Защищенность от интегральной помехи по разностной частоте, dB, не хуже	9.6.5.4	50	48	45	»
2.6 Качество звукового сопровождения [2)]	-	-	-	-	периодически
Измерения в процессе передачи					
3 *Канал изображения*					
3.1 Характеристика верности (по сигналам испытательных строк) в пределах, dB [3)], на частоте, MHz: 0,5; 1 (1,5); 2 (2,8) 4 (4,43) 4,8 (5) 5,8	9.5.4.4	 ±20 20 - 25 20 - 35 20 - 85	 ±25 20 -30 25 -40 30 - 95	 ±30 30 - 40 30 - 50 30 - 100	периодически
3.2 Дифференциальное усиление по сигналам ИС, %	9.5.5.3,б	20	22	35	то же
3.3 Глубина модуляции, %	9.5.3.1	85 ±3	85 ±5	85^{+10}_{-15}	»
3.4 Размах синхронизирующих им пульсов в радиосигнале изображения	9.5.3.2	25 ±3	25 ±5	25 ±10	»

[1)] Измеряется при обнаружении помехи по 1.13.

[2)] Искажения звукового сопровождения, вносимые передатчиком, не должны обнаруживаться на слух.

[3)] Параметры оцениваются путем сравнения сигналов испытательных строк на входе и выходе радиопередатчика.

[4)] Для радиопередатчика ФТР коэффициент гармоник, %, не более:

В полосе частот	В графах		
	4	5	6
(30-100) Hz	3,8	4,5	1
(100-15 000) Hz	2	3	5

Норма на качество изображения страниц телетекста - не более 1 ошибки воспроизведения знака на страницу при трех обновлениях.

9 Порядок проверки параметров оборудования СВТ

9.1 Основные положения

9.1.1 Работы по измерениям и контролю параметров оборудования предусматривают:

a) проверку режимов в общую оценку работы оборудования перед началом ТВ вещания и УКВ (ОВЧ) ЧМ радиовещания;

b) измерения и контроль в процессе ТВ вещания и УКВ (ОВЧ) ЧМ радиовещания;

c) периодические измерения параметров оборудования

9.2 Проверка режимов и измерения перед началом ТВ вещания

9.2.1 Перед началом ТВ вещания эксплуатационный персонал под руководством старшего смены проверяет:

a) напряжение питающей сети;

b) наличие напряжения на блоках питания по стоечным приборам;

c) электрические режимы работы основного и резервного оборудования;

d) размах ТВ сигнала и сигнала звукового сопровождения на входе и выходе оборудования. Дополнительно на РТПС проверяются параметры пунктов 4.1- 4.5 и 5.1 по таблице 1. Проверка должна быть закончена за 10 min до начала передачи;

e) качество ТВ изображения на экране ВКУ, на входе и выходе оборудования по изображению ТИТ (приложение Е);

f) качество изображения страниц телетекста на экране ВКУ или ТВ приемника, оборудованных декодером телетекста, на входе и выходе оборудования (приложение Е).

9.3 Контроль работы оборудования в процессе ТВ вещания

9.3.1 В процессе ТВ вещания эксплуатационный персонал ведет контроль за работой оборудования, сигналами ИС, качеством ТВ изображения и звукового сопровождения, качеством изображения страниц телетекста.

9.3.2 На оборудовании СВТ производится контроль:

- режима работы оборудования по приборам, установленным в шкафах, стойках, пультах;
- качества ТВ изображения на экране ВКУ;
- качества изображения страниц телетекста на экранах ВКУ или ТВ приемника, оборудованных декодером телетекста;
- уровней ТВ сигнала на экране осциллографа;
- качества звукового сопровождения на выходе оборудования сигнала звукового сопровождения по девиометру;

- сигналов ИС, который осуществляется периодически, но не реже 1-2 раз в сутки. Результаты измерений фиксируются в журнале с указанием времени измерений.

Примечание - Эксплуатационный персонал должен поддерживать связь с техническим контролем заказчика и службами источника программ или службами средств подачи программ. О всех отклонениях ТВ сигнала и сигнала звукового сопровождения от заданных норм на входе и выходе СВТ старший смены ПСВТ обязан немедленно сообщить старшему смены источника программы или средств подачи программы, а также в технический контроль заказчика.

9.4 Проведение периодических измерений параметров оборудования

9.4.1 Периодические измерения параметров оборудования проводятся по годовым графикам.

9.4.2 Годовой график измерений составляется за 1 месяц до начала следующего календарного года и утверждается главным инженером предприятия.

9.4.3 Измерения параметров оборудования проводятся эксплуатационным предприятием под руководством старшего смены или старшего инженера. Один раз в квартал проводятся контрольные измерения с представителем арендаторов. При неявке на контрольные измерения представителя арендаторов измерения считаются действительными.

9.4.4 После выполнения работ, которые могли повлиять на параметры оборудования, по распоряжению начальника цеха (старшего инженера, начальника смены) должны быть проведены регулировочные работы и измерения параметров. Результаты измерения заносятся в соответствующие протоколы, которые проверяются и утверждаются техническим директором, главным (старшим) инженером предприятия.

9.5 Методы измерения параметров канала изображения СВТ

9.5.1 В настоящем разделе даны определения основных параметров канала изображения СВТ, за исключением ТР, и методы их измерений. Методы измерений параметров канала изображения различных средств СВТ в основном идентичны.

Специфические особенности измерений в канале изображения радиотелевизионной передающей станции (РТПС) выделены в соответствующих подразделах.

Общими требованиями при измерениях на РТПС являются:

- необходимость проверки перед измерением характеристик контрольно-измерительного демодулятора (АЧХ и нелинейные искажения) в соответствии с техническим описанием (периодичность проверки не реже 1 раза в квартал, проверка производится персоналом ПСВТ);

- проведение периодических измерений на эквиваленте антенны.

Для измерения параметров канала изображения СВТ применяются следующие средства измерений:

- генератор телевизионных измерительных сигналов;
- датчик полного цветового ТВ сигнала;
- осциллограф телевизионный;
- анализатор искажений телевизионных измерительных сигналов;
- измеритель уровней телевизионного сигнала;
- измеритель параметров телевизионных передатчиков;
- демодулятор телевизионный;
- вольтметр селективный;
- контрольно-измерительный комплекс.

Параметры средств измерений приведены в разделе 12.

9.5.2 Измерение параметров полного цветового ТВ сигнала

9.5.2.1 Измерение размаха полного ТВ сигнала

Размах полного ТВ сигнала U_n определяется разностью между максимальным уровнем сигнала яркости U_y и уровнем т. S_1, расположенной на середине вершины синхронизирующего импульса (рисунок 15,а) и измеряется в вольтах или милливольтах.

Измерения осуществляются: с помощью осциллографа прибором ИУТС методом сложения значений автоматически измеренных размахов сигнала яркости U_y и синхронизирующих импульсов (U_c).

9.5.2.2 Измерения размаха сигнала яркости

Размах сигнала яркости U_Y определяется разностью между максимальным уровнем сигнала яркости и уровнем т. S_2, отстоящей примерно на 2 μs от среза синхронизирующего импульса (рисунок 15 а), и измеряется в вольтах или милливольтах.

Примечание - Размах импульса опорного белого B_2 в испытательных строках определяется разностью между уровнями т. b_2 и b_1 (рисунок 15, с). Точка b_1, расположена на уровне гашения и смещена относительно фронта импульса B_2 на 24 μs; т.b_2 расположена на середине вершины импульса. Величина размаха определяется в милливольтах.

9.5.2.3 Измерение размаха строчного синхронизирующего импульса

Размах строчного синхронизирующего импульса U_c определяется разностью между уровнями т. S_1 и S_2 (рисунок 15, а) и измеряется в вольтах или милливольтах.

9.5.2.4 Измерение размаха сигналов цветовой синхронизации

Размах СЦС в КС и СС определяется разностью уровней, соответствующих экстремальным значениям цветовых поднесущих, передаваемых в строках 7-15 (320-328) гасящих импульсов полей (в соответствии с рисунком 16).

Примечание - Допустимо измерение только одной величины в КС - U_R

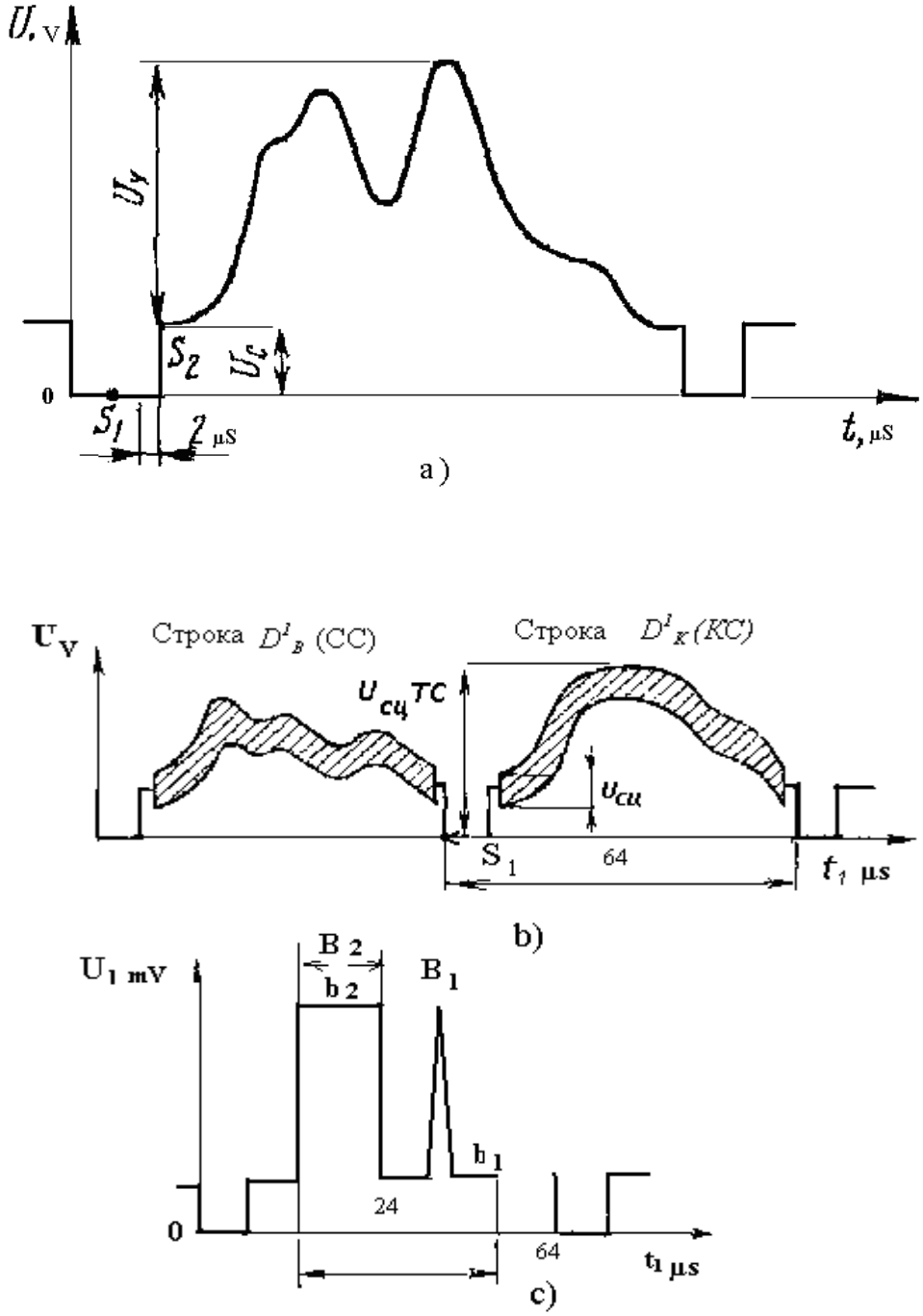


Рисунок 15

9.5.2.5 Измерение максимального размаха сигнала цветности (СЦ) на строчном гасящем импульсе в КС

Максимальный размах СЦ $U_{сц}$ на строчном гасящем импульсе в КС определяется: максимальной разностью уровней, соответствующих экстремальным значениям СЦ (рисунок 15, b), и измеряется в вольтах или милливольтах.

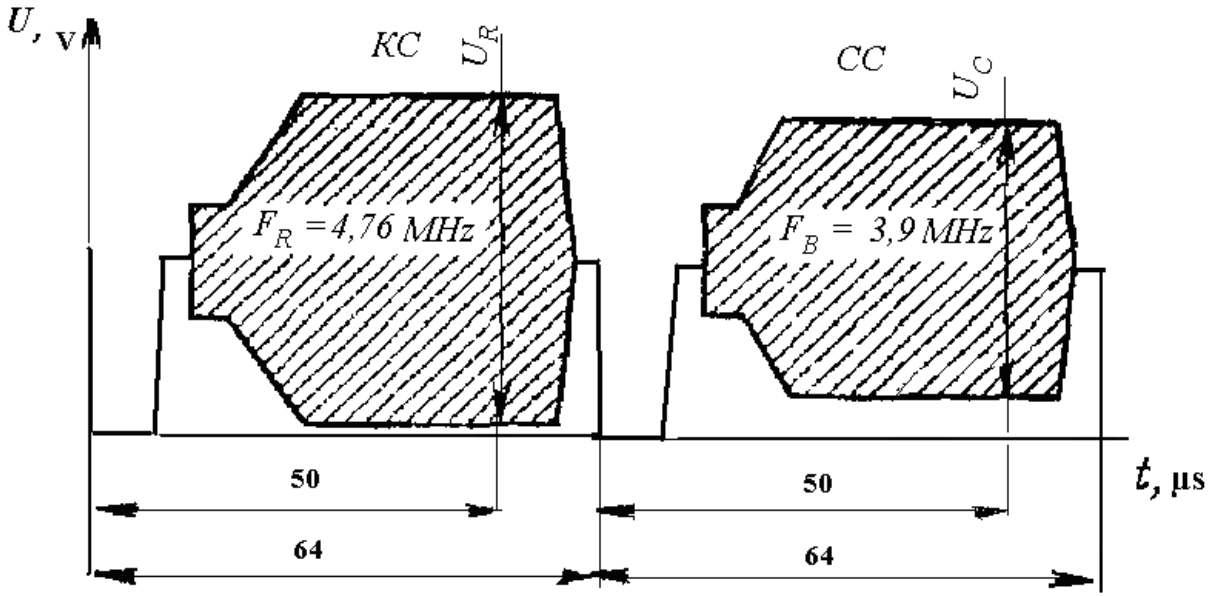


Рисунок 16

9.5.2.6 Измерение размаха полного цветового ТВ сигнала

Размах полного цветового ТВ сигнала $U_{пцтс}$ определяется косвенно суммированием размахов сигналов яркости, синхронизирующих импульсов и максимальной амплитуды сигнала цветности (в КС) на строчном гасящем импульсе (рисунок 15, a,b)*:* $U_{пцтс}=U_у+U_с+0,5U_{сц}$.

9.5.3 Измерение параметров радиосигнала изображения РТПС

9.5.3.1 Измерение глубины модуляции и минимального значения радиосигнала при передаче уровня белого (без учета цветовой поднесущей).

Глубина модуляции (%) $m=U_п\cdot 100/U_н$, где $U_п$- размах полного ТВ сигнала, определяемый разностью между максимальным уровнем сигнала яркости и уровнем т. S_1, расположенной на середине вершины синхронизирующего импульса; $U_н$ - максимальная амплитуда несущей, определяемая в огибающей разностью между уровнями т. S_1 и «нуля несущей» (рисунок 17).

Минимальное значений радиосигнала при передаче уровня белого (без учета цветовой поднесущей) (%) m_6 = 100-m. Непромодулированный остаток несущей определяется отношением разности максимальной амплитуды несущей $U_к$ и размаха полного цветового ТВ сигнала $U_{пцтс}$ (минимального значения радиосигнала) к максимальной амплитуде несущей $U_н$ (%): $m_н=(U_н-U_{пцтс})\cdot 100/U_н$.

Минимальное значение радиосигнала при передаче уровня белого численно равно непромодулированному остатку при модуляции полным ТВ сигналом в отсутствии цветовой поднесущей.

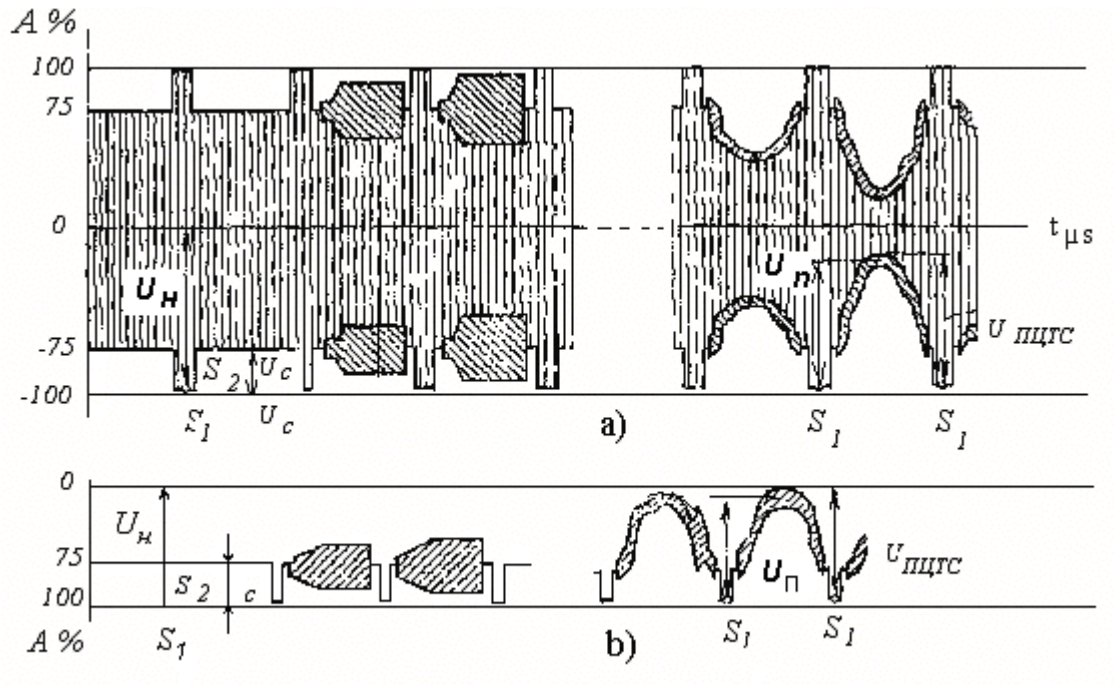


Рисунок 17

Измерение глубины модуляции и минимального значения радиосигнала при передаче уровня белого осуществляется по структурной схеме рисунка 18, а:

a) с помощью осциллографа, подключаемого к выходу канала изображения РТПС через последовательно соединенные направленный ответвитель (с коэффициентом направленности не менее 30 dB и переходным затуханием не менее 40 dB) и демодулятор, в котором включается «отбивка нуля». При периодических измерениях ТВ сигнал подается с датчика или генератора ТВ измерительных сигналов (размах сигнала яркости 0,7 V, размах полного ТВ сигнала 1 V; размах полного цветового ТВ сигнала 1,107 V);

b) автоматически с помощью измерителя, подключаемого к выходу канала изображения РТПС через направленный ответвитель (при этом измеряется глубина модуляции);

c) на РТПС старых типов и ТР, не имеющих вышеуказанной контрольно-измерительной аппаратуры измерение проводится на выходе главного контрольного детектора с помощью ТВ осциллографа в режиме постоянного тока.

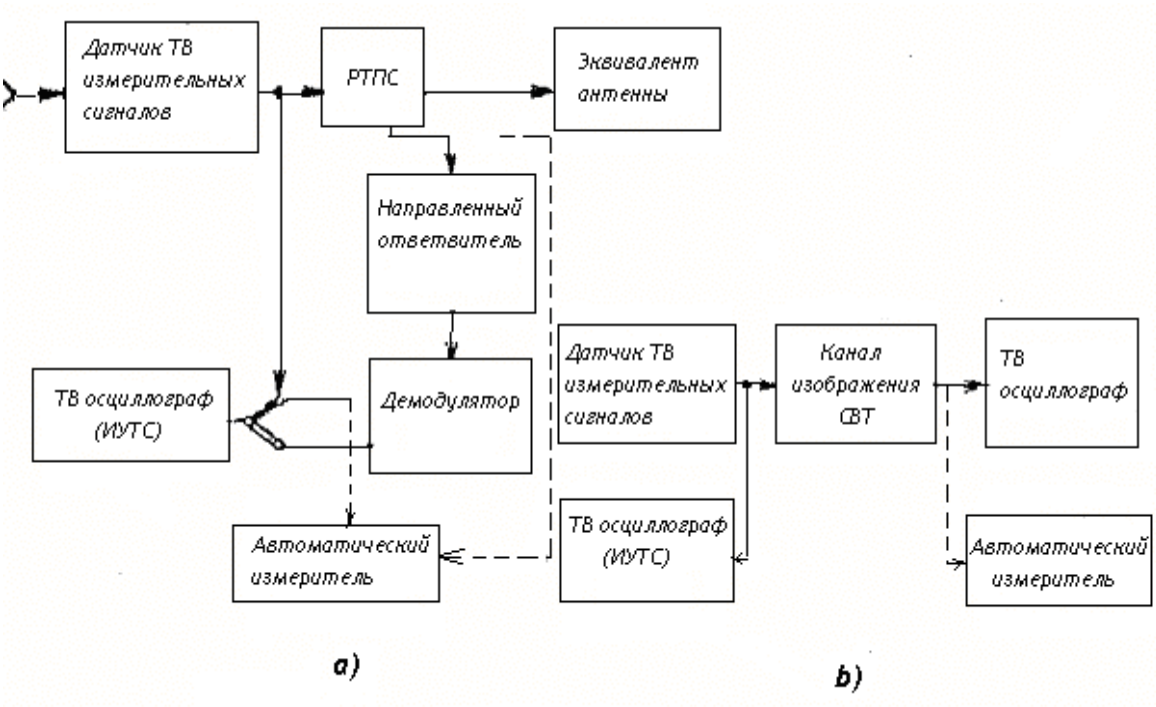


Рисунок 18

9.5.3.2 Измерение размаха синхронизирующих импульсов в радиосигнале изображения

Размах синхронизирующих импульсов в радиосигнале изображения (%) определяется в формуле $m_c=U_c \cdot 100/U_н$, где U_c - размах строчных синхронизирующих импульсов, определяемый разностью между уровнями т.S_1, расположенной на середине вершины синхронизирующего импульса и т. S_2, отстоящей на 2 μs от среза синхронизирующего импульса (рисунок 17); $U_н$ -максимальная амплитуда несущей, определяемая разностью между уровнями т. S_1 и нулевого потенциала (рисунок 17).

Данный параметр измеряется аналогично измерению глубины модуляции (структурная схема рисунок 18, а).

9.5.3.3 Измерение относительного содержания сигналов цветовой синхронизации

Относительное содержание сигналов цветовой синхронизации в радиосигнале изображения в КС и СС (%) определяется следующими формулами:

$$m_R=U_R \cdot 100/U_н, \quad (1)$$

$$m_B=U_B \cdot 100/U_н, \quad (2)$$

где U_R и U_B - размахи сигналов КС и СС, определяемые разностью уровней, соответствующих экстремальным значениям цветовых поднесущих, передаваемых в строках 7-15 (320-328) гасящих импульсов полей (рисунок 16);

$U_н$ - максимальная амплитуда несущей, определяемая разностью между уровнями в т. S_1 и нулевым потенциалом (рисунок 17).

Примечание - Допустимо измерение только одного значения m_R. Данный параметр измеряется на РТПС в том случае, если в РТПС обеспечивается автоматическая стабилизация размаха синхронизирующих импульсов в радиосигнале изображения.

9.5.3.4 Измерение изменения размаха сигнала цветовой синхронизации

Измерение изменения размаха СЦС (%) определяется по формуле:

$$\Delta U_{сцс} = [(U_{сцс}/U_у)_{вых} \cdot (U_у/U_{сцс})_{вх} - 1] \cdot 100, \qquad (3)$$

где: $U_{сцс}$ - размах СЦС (пункт 9.5.2.4.);

$(U_Y/ U_{сцс})_{вх}$ - отношение размаха импульса опорного белого (или сигнала яркости) к размаху СЦС на входе РТПС;

$(U_{сцс}/U_у)_{вых}$ - то же, на выходе ТВ демодулятора.

Изменение размаха СЦС измеряется по структурной схеме (рисунок 18, а). Размах полного ТВ сигнала на входе РТПС устанавливается равным 1 V, непромодулированный остаток несущей – 15 %.

Подключая ИУТС (или ТВ осциллограф) поочередно ко входу РТПС и выходу ТВ демодулятора, измеряют размах сигнала яркости и размах СЦС в КС и СС. Изменение размаха СЦС оценивается по формуле (3).

При использовании измерителя параметров ТВ передатчиков измеряют размах полного ТВ сигнала $U_п$, синхронизирующих импульсов $U_с$ и СЦС $U_{сцс}$ на входе РТПС, а также глубину модуляции (m), размах синхронизирующих импульсов в радиосигнале изображения ($m_с$) и относительное содержание СЦС ($m_{сцс}$) на выходе РТПС.

Примечание - Допустимо измерение только одной величины U_R в КС

В этом случае изменение размаха сигналов цветовой синхронизации (%) вычисляют по эквивалентной формуле:

$$\Delta U_{СЦС} = \left[\frac{m_{СЦС}}{m - m_C} \cdot \frac{U_П - U_C}{U_{СЦС}} - 1 \right] \cdot 100 \qquad (4)$$

9.5.3.5 Измерение нестабильности уровня гашения. Нестабильность уровня гашения (%) рассчитывают по формуле:

$$\Delta U_г = (U'_г - U''_г) \cdot 100/(U'_н + U''_н), \qquad (5)$$

где $U'_г$ и $U''_г$ - разности между уровнями импульсов гашения (т. S_2 расположенная на расстоянии 2 μs от среза синхронизирующего импульса) и уровнем нулевого потенциала при передаче измерительного пилообразного (пятиступенчатого) сигнала с уровнем черного и белого в пропущенных строках (рисунок 19);

$U'_н$ и $U''_н$ - разность между уровнями середины вершин синхроимпульсов (т. S_1 рисунок 19) и уровнем нулевого потенциала при передаче пилообразного (пятиступенчатого) сигнала с уровнем черного и белого в пропущенных строках.

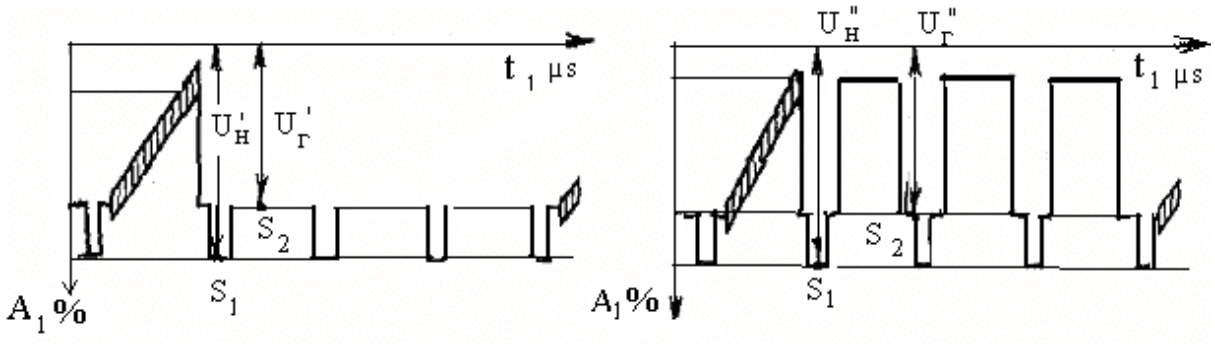


Рисунок 19

Нестабильность уровня гашения измеряется по структурной схеме рисунок 18,а. В датчике устанавливают поочередно измерительный пилообразный (пятиступенчатый) сигнал с пропуском черного и белого (приложение С). Размах сигнала на выходе генератора - 1,107 V, непромодулированный остаток несущей 15 % (без учета синусоидальной насадки), уровень гашения –75 %.

9.5.3.6 Измерение выходной мощности канала изображения ТВ радиопередатчика

Выходная мощность аналогового телевизионного передатчика определяется мощностью радиоколебаний в пике синхроимпульсов на выходе канала изображения, и номинальное ее значение должно быть указано в технических условиях на конкретный тип передатчика. Измерения производятся по калиброванному ответвителю с помощью индикатора мощности.

Для измерения выходной мощности на передатчик подаётся видеосигнал на уровне гашения (передатчик звука отключён).

На приборе ТВ передатчика по индикатору мощности измеряется значение мощности на уровне гашения при уровне синхроимпульсов излучаемого радиосигнала 25%. Выходная мощность определяется по формуле:

$$P_{ПИК} = \frac{P_{ГАШ}}{0,56} \qquad (6)$$

Отклонение выходной мощности от номинального значения должно быть в пределах не более +/- 10%.

Изменение пиковой мощности передатчика при изменениях среднего уровня модуляции от уровня черного до уровня белого - не более 0,5 dB.

9.5.3.7 Измерение нестабильности частоты несущей

Нестабильность частоты несущей определяется по наибольшей разности между измеренными значениями частоты и ее номинальным значением в соответствии со структурной схемой рисунка 18 в режиме отсутствия модуляции (излучение уровня гашения) не менее чем через 4 h после включения опорных генераторов.

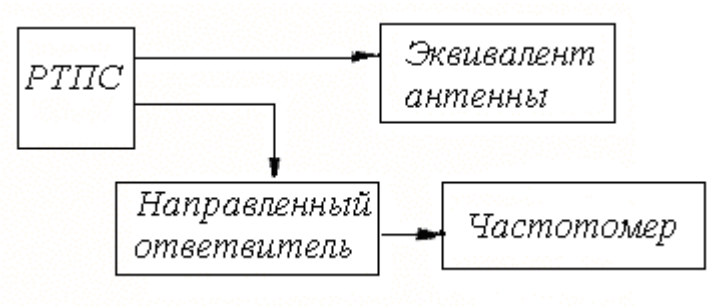


Рисунок 20

9.5.4 Измерение линейных искажений в канале изображения СВТ

9.5.4.1 Измерение переходной характеристики в области больших времен (перекос или относительная неравномерность плоской части прямоугольных импульсов частоты полей).

Переходная характеристика в области больших времен определяется по искажению (перекосу) плоской части прямоугольных импульсов частоты полей, прорезанных строчными гасящими импульсами А (п. 1 приложения В и п.1 приложения С).

Искажение ΔU_A определяется по изменению уровня белого в т. a_1 и a_2, отстоящих на 0,25 ms от фронта и среза сигнала А (рисунок 21). Величина искажения считается положительной, если уровень, на котором располагается т. a_2 выше уровня, на котором расположена т. a_1. Измеряемая величина, %:

$$\Delta_A = U_A \cdot 100/U_Y, \qquad (7)$$

где U_Y - размах сигнала А, определяемый как разность между уровнями и т. a_3 и a_4, расположенными на серединах интервалов передачи уровня гашения и уровня белого.

Переходная характеристика в области больших времен измеряется при подаче на вход канала изображения СВТ измерительного сигнала А размахом 1 V от датчика ТВ измерительных сигналов (в соответствии со структурной схемой рисунок 18,b: с помощью осциллографа (по постоянному току); автоматически с помощью измерителя параметров ТВ передатчика.

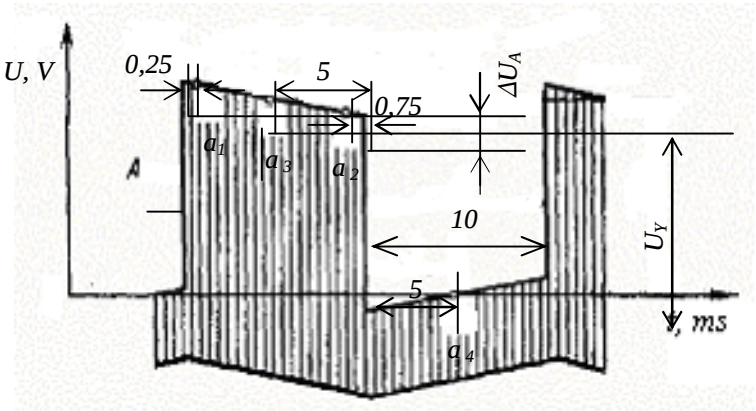


Рисунок 21

На РТПС измерения производятся по структурной схеме рисунка 18 а. При этом непромодулированный остаток радиосигнала изображения устанавливают равным 15 %.

9.5.4.2 Измерение переходной характеристики в области средних времен (перекос или относительная неравномерность плоской части прямоугольных импульсов частоты строк).

Измерения проводятся по искажению (перекосу) плоской части импульса B_3, входящего а состав измерительного сигнала (п.2 приложения С).

Искажение вершины импульса B_3 $\Delta U_{вз}$ определяется разностью уровней в b_3 и b_4, отстоящих на 1 и 22 μs от фронта импульса B_3 (рисунок 22).

Величина искажения считается положительной, если уровень т. b_4 выше уровня т. b_3. Измеряемая величина (%) определяется отношением $\Delta U_{вз}$ к размаху импульса B_3 $U_{вз}$, равному разности между уровнями т. b_5 (расположенной на середине вершины импульса) и т. S_2 (отстоящей на 2 μs от среза строчного синхронизирующего импульса)

$$\Delta_{вз}=\Delta U_{вз}\cdot 100/U_{вз}. \qquad (8)$$

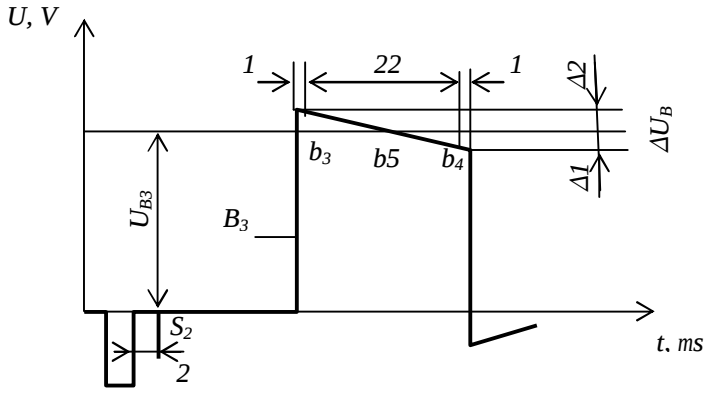


Рисунок 22

Измерение переходной характеристики в области средних времен осуществляется с помощью осциллографа при подаче на вход канала изображения измерительных сигналов, содержащих импульсы B_3 размахом 1 V (структурная схема рисунок 18, b).

На РТПС измерения осуществляются по структурной схеме (рисунок 18, a). При этом непромодулированный остаток несущей в радиосигнале изображения устанавливают равным 15 %.

9.5.4.3 Измерение переходной характеристики в области малых времен:

a) переходная характеристика определяется по искажению фронта импульсов B_2 или B_3, передаваемых в составе измерительных сигналов, с помощью осциллографа при подаче на вход канала изображения периодического измерительного сигнала, содержащего импульс B_1 длительностью T (п.2 приложения C), или сигналов ИС, содержащих импульс B_1 (пп.1,3 приложения D) размахом 0,7 V в соответствии со структурной схемой (рисунок 18, b). Искажения переходной характеристики не должны выходить за соответствующий трафарет поля допусков (приложение F);

b) для измерения переходной характеристики РТПС необходимо использовать, измерительный сигнал, содержащий прямоугольные импульсы с частотой следования 250 kHz и 15625 Hz (с фронтом и срезом длительностью 80 ns) (п.8 приложения C). В этом случае измерения осуществляются по структурной схеме рисунок 18, a. Размах сигнала на входе канала изображения устанавливают равным 0,6 V, непромодулированный остаток несущей на выходе радиопередатчика - 50 %. Искажения переходной характеристики не должны выходить за соответствующий трафарет поля допуска (приложение F);

c) измерение относительного размаха синусквадратичного импульса и его двух отстающих выбросов (искажение формы синусквадратичного импульса). Данные параметры определяются по относительным размахам синусквадритического импульса B_1 длительностью 2T, передаваемого в составе измерительных сигналов (п.2 приложения C или пп.1.3 приложе-

ния D). Размах импульса B_1 $U_{2т}$ определяется разностью между уровнями т. b_{11} (рисунок 23), которая соответствует максимуму этого сигнала, и т. h_1, соответствующей уровню гашения (номинальное положение т. b_1 - 36 μs). Относительный размах импульса B_1 $\Delta_{2т}$ (%) определяется отношением разности размахов синусквадратичного импульса B_1 $U_{2т}$ и импульса опорного белого B_2 $U_у$ к размаху импульса B_2:

$$\Delta_{2т}=(U_{2т}-U_у)\cdot 100/U_у. \qquad (9)$$

Размах двух отстающих выбросов импульса B1 U_{B1} и U_{B2} определяется разностью уровней, на которых располагаются экстремальные значения искаженного синусквадратичного импульса (т.b_{12} и b_{13}, рисунок 23), и уровнем гашения (т. b_1 с номинальным положением 36 μs). Величина выброса считается положительной, если уровень, на котором располагается т. b_{12} или т.b_{13}), выше уровня, на котором располагается т. b_1.

Относительный размах двух отстающих выбросов, (%):

$$\Delta_{B1}=U_{B1}\cdot 100/U_у,\ \Delta_{B2}=U_{B2}\cdot 100 \qquad (10)$$

Измерения относительного размаха синусквадратичного импульса и его двух отстающих выбросов осуществляются при подаче на вход канала изображения измерительных сигналов, содержащих импульс B_1 длительностью 2T размахом 1 V (структурная схема рисунок 18, b).

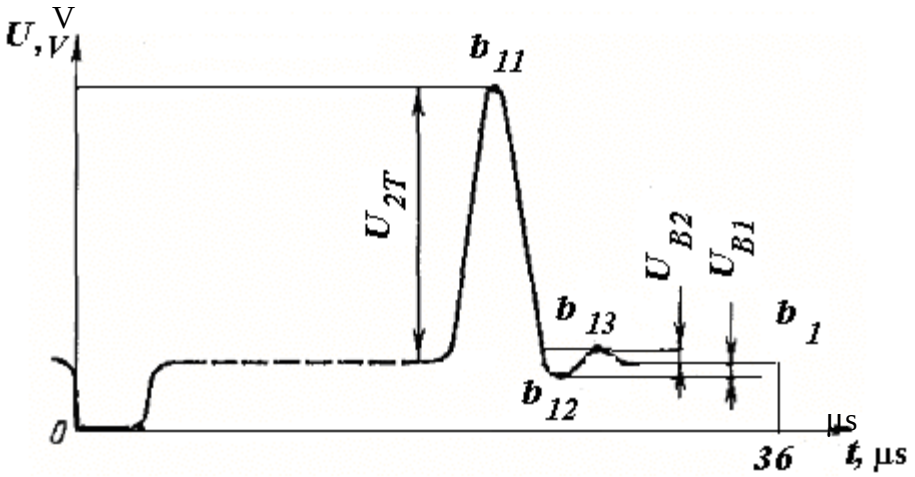


Рисунок 23

9.5.4.4 Измерение неравномерности амплитудно-частотной характеристики

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики ΔS может измеряться с помощью сигнала ИС, содержащего пакеты синусоидальных колебаний дискретных частот (п.2 приложения D), или измерительных сигналов качающейся частоты (п.5, a [1], b приложения C).

При использовании сигналов ИС, содержащих пакеты синусоидальных колебаний дискретных частот, неравномерность АЧХ измеряется по размахам этих пакетов U_t относительно размаха опорного сигнала C_1 U_{c1} (рисунок 24).

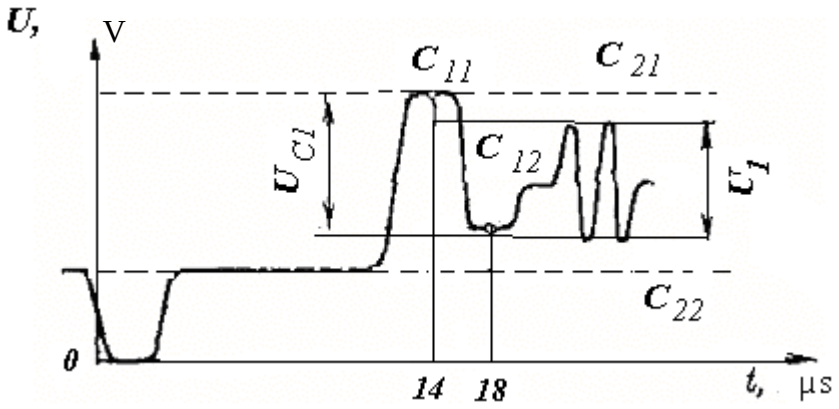


Рисунок 24

Размах опорного сигнала U_{c1} определяется разностью между уровнем т. C_{11}, смещенной на 2 μs относительно середины первого фронта элемента C_1, и уровнем т. C_{12}, смещенной на 2 μs относительно первого среза этого сигнала. Размахи синусоидальных колебаний U_1 на шести дискретных частотах определяются разностью уровней их экстремальных значений (т. C_{21} и C_{22}).

Измеряемая величина (%) определяется по формуле:

$$\Delta S=(U_1- U_{c1}) \cdot 100/U_{c1}. \qquad (11)$$

Неравномерность АЧХ на дискретных частотах измеряется при подаче на вход канала изображения соответствующего сигнала ИС размахом 1 V (рисунок 18, b); с помощью осциллографа; автоматически с помощью измерителя параметров ТВ передатчика.

При использовании измерительного сигнала качающейся частоты измеряется относительная неравномерность размахов синусоидальных колебаний относительно размаха синусоидальных колебаний частоты 0,5 MHz. Неравномерность АЧХ оценивается с помощью соответствующих трафаретов.

9.5.4.5. Измерение характеристики верности РТПС (сквозная АЧХ канала изображения РТПС)

Измерения осуществляются при использовании измерительных сигналов качающейся частоты (приложение C), а также сигналов ИС и процессе передачи (приложение D) по структурной схеме (рисунок 18, a).

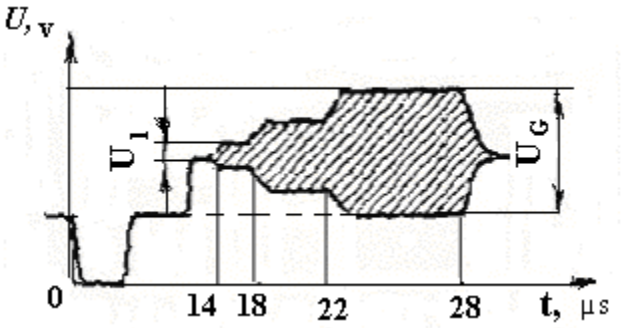
Характеристика верности оценивается аналогично неравномерности АЧХ (9.5.4.4). При использовании сигналов качающейся частоты неравномерность размахов синусоидальных колебаний измеряют относительно размаха синусоидальных колебаний частотой 1,5 MHz. Размах измерительного сигнала устанавливают равным 0,79 V, синусоидальных колебаний – 0,28 V, а непромодулированный остаток несущей радиосигнала изображения – 33 %.

Характеристика верности измеряется *с* помощью осциллографа или анализатора искажений телевизионных измерительных сигналов (в процессе передачи). Осциллограф или анализатор подключают к выходу канала изображения через демодулятор или видеодетектор с формированием АЧХ по видеочастоте. При периодических измерениях характеристика верности оценивается с помощью трафарета.

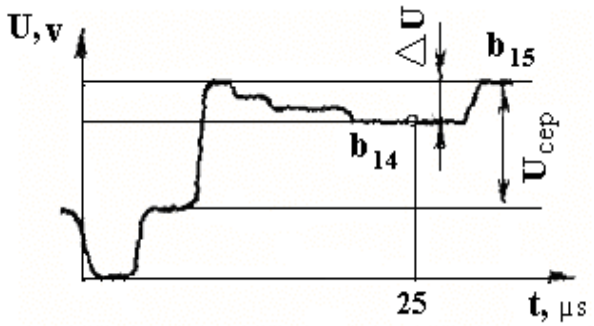
9.5.4.6 Измерение различия в усилении сигналов яркости и цветности:

а) различие в усилении сигналов яркости и цветности определяется с помощью измерительного сигнала, содержащего элемент G_2, и характеризуется отношением (%) разности размахов сигналов G_2 U_G, (рисунок 25, а) и B_2 U_y (рисунок 15) к размаху сигнала B_2:

$$\Delta_{p.y} = (U_G - U_y) \cdot 100/U_y. \qquad (12)$$



а)



b)

Рисунок 25

Различие в усилении сигналов яркости и цветности измеряется при подаче на вход канала изображения измерительного сигнала (приложение

C) или сигналов ИС (приложение D) размахом 1 V (структурная схема, рисунок 18, b).

Измерения производятся с помощью осциллографа; автоматически с помощью анализатора. ЭТН, определяемые по этому методу, подлежат уточнению.

b) различие в усилении сигналов яркости и цветности определяется с помощью измерительного сигнала, содержащего сложный синусквадратичный импульс (элемент F). Для этого измеряют экстремальные значения U_1 и U_2 огибающей основания (рисунок 15) и размах импульса опорного белого B_2 U_y по пункту 9.5.2.2 и определяют величины, (%):

$$y_1=(U_1/U_y)\cdot 100, \quad (13)$$

$$y_2=(U_2/U_y)\cdot 100. \quad (14)$$

Далее, учитывая знак y_1 и y_2, по графикам (рисунок 27 a, b), вычисляют $\Delta_{р.у}$. При измерении используются структурные схемы (рисунок 18 a, b).

На РТПС различие в усилении сигналов яркости и цветности измеряется только по элементу F. При этом на вход канала изображения РТПС подают периодический измерительный сигнал (приложение C) или сигнал ИС (приложение D). Размах сигнала на входе РТПС устанавливается равным 0,6 V, непромодулированный остаток несущей - 50 %. Измерения осуществляются с помощью осциллографа или автоматического измерителя в соответствии со структурной схемой рисунок 18, a.

9.5.4.7 Измерение расхождения во времени сигнала яркости и цветности

Оно определяется относительной задержкой составляющих яркости и цветности сложного синусквадратичного импульса (элемент F) длительностью 2 μs (рисунок 26). Величина $\Delta_{р.в}$ измеряется в наносекундах. При осциллографических измерениях $\Delta_{р.в}$ определяется по графикам (рисунок 27), исходя из вычисленных значений и знаков величин y_1 и y_2 (9.5.4.6 b). Величина $\Delta_{р.в}$ считается положительной, если ось симметрии составляющей сигнала цветности элемента F смещена вправо относительно оси симметрии составляющей сигнала яркости (рисунок 28). Если имеется только один экстремум огибающей основания, то $\Delta_{р.в}$ =0

Примечание - При другой длительности элемента F необходимо полученное значение $\Delta_{р.в}$ умножить на 0,5 T (T - длительность элемента F, μs).

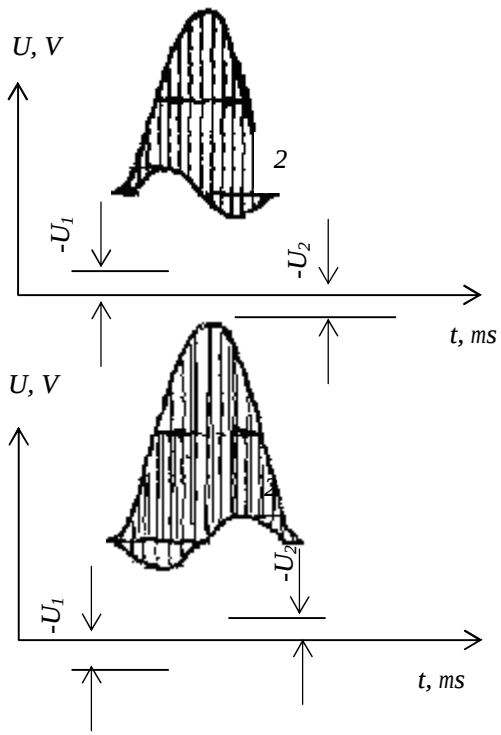


Рисунок 26

Расхождение во времени сигналов яркости и цветности измеряется при подаче на вход канала изображения измерительного сигнала, содержащего импульс F длительностью 2 μs (приложение C или приложение D), в соответствии со структурной схемой (рисунок 18, b). При периодических измерениях на РТПС размах сигнала устанавливается равным 0,6 V, непромодулированный остаток несущей - 50 %. Измерения проводятся (структурная схема, рисунок 18, a) с помощью осциллографа; автоматически с помощью анализатора.

9.5.4.8 Измерение характеристики боковых полос РТПС

Измеряется с помощью анализатора боковых полос по структурной схеме (рисунок 29).

На вход канала изображения подается сигнал качающейся частоты (рисунок 30), частота которого изменяется от 0 до (7 – 8) MHz. Размах сигнала качающейся частоты элемента E1 устанавливают равным 0,2 V, а полный размах ИС - 0,75 V. На выходе передатчика непромодулированный остаток устанавливают с помощью осциллографа и демодулятора равным 45 % при отсутствии сигнала качающейся частоты в измерительном сигнале.

Характеристику боковых полос передатчика сравнивают с трафаретом (приложение F).

9.5.4.9 Измерение амплитудно-частотной характеристики главного контрольного детектора

При измерениях АЧХ верности РТПС необходима проверка соответствующей характеристики главного контрольного детектора (при отсутст-

вии контрольно-измерительного демодулятора). АЧХ главного контрольного детектора измеряется с помощью измерителя частотных характеристик при подключении его выхода к входному гнезду детектора, а низкочастотного входа измерителя к выходу детектора.

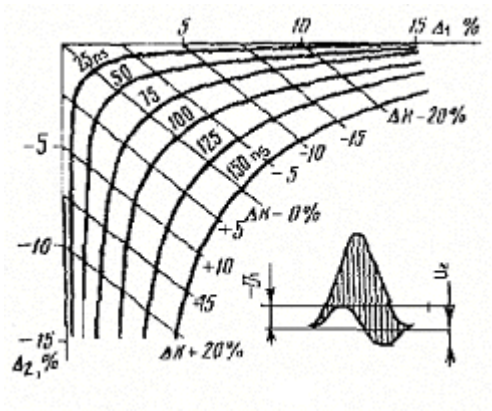
Неравномерность АЧХ главного контрольного детектора должна соответствовать трафарету, приведенному в техническом описании или инструкции по регулировке на РТПС.

9.5.5 Измерение нелинейных искажений

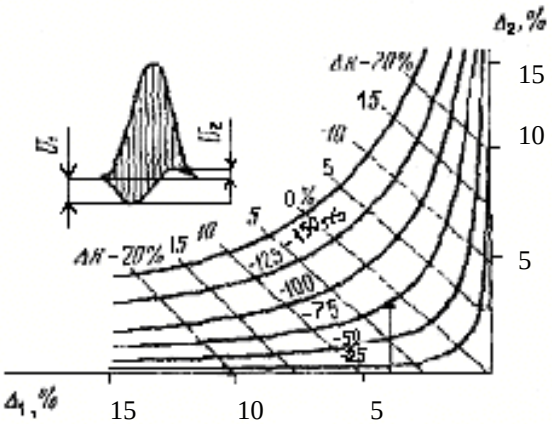
9.5.5.1 Измерение коэффициента нелинейных искажений сигнала яркости:

а) нелинейность сигнала яркости определяется по коэффициенту $\Delta_я$ по изменению размахов ступеней сигнала D_1 (рисунок 31).

Размах первой ступени U_{11} определяется по разности уровней сигнала в т. d_{11}, расположенной на середине первой ступени, и т.d_1. Размахи остальных ступеней U_{11} определяются аналогично в т.d_{12}, d_{13}, d_{14}, d_{15}, расположенных на серединах двух соседних ступеней сигнала D_1. Измеряемая величина определяется отношением (%) разности размахов максимальной и минимальной ступеней U_i (i = 1, 2, 3, 4, 5) к размаху максимальной ступени $\Delta_я = (U_{max} - U_{min}) \cdot 100/U_{max}$.



а)



b)

Рисунок 27

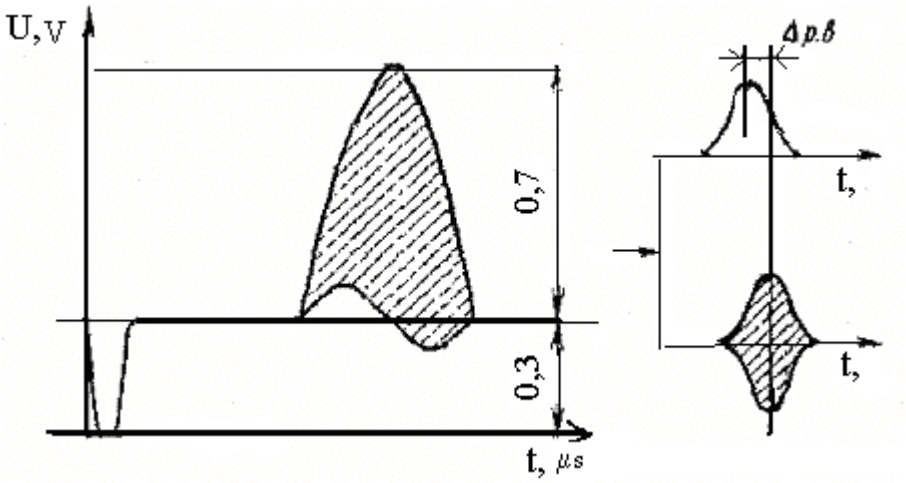


Рисунок 28

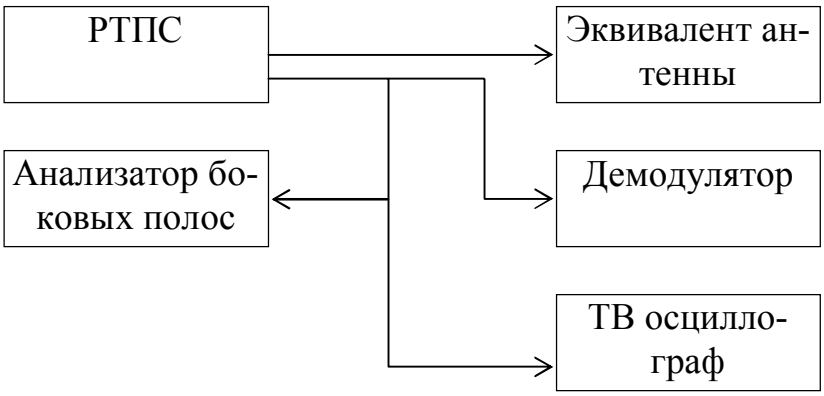


Рисунок 29

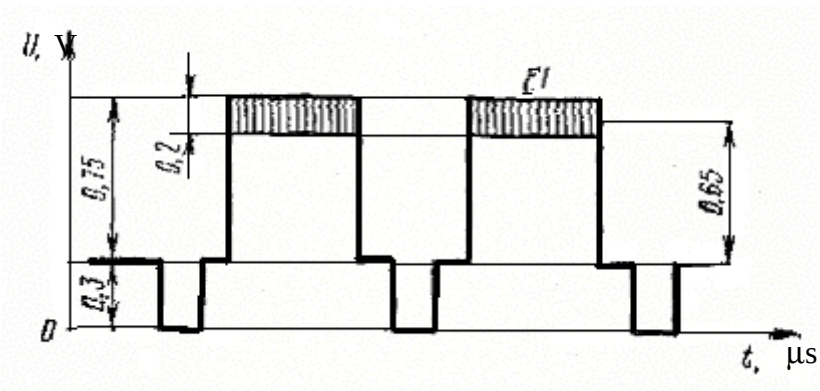


Рисунок 30

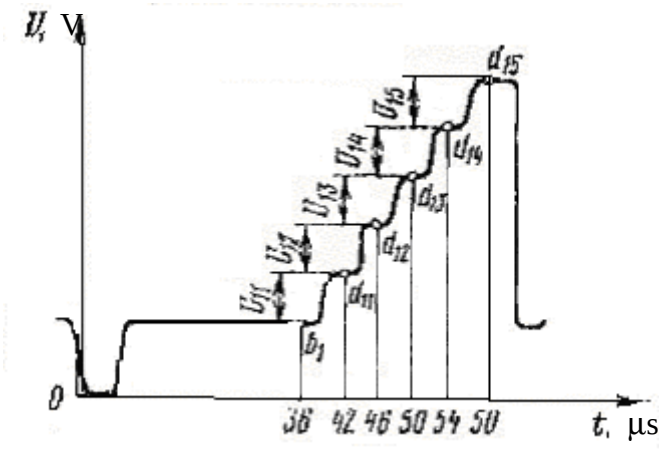


Рисунок 31

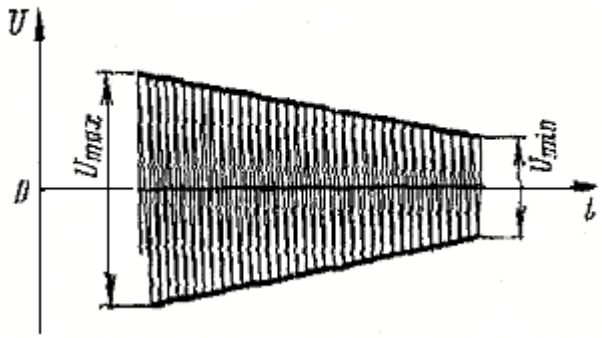


Рисунок 32

Нелинейность сигнала яркости измеряется при подаче на вход канала изображения периодического измерительного сигнала (приложение C) без насадки цветовой поднесущей или сигнала ИС, содержащего пятиступенчатый сигнал D1 (приложение D), с помощью осциллографа или анализатора в соответствии со структурной схемой (рисунок 18, b). ЭТН, определяемые по этому методу, подлежат уточнению;

b) нелинейность сигнала яркости $\Delta_я$ определяется неравномерностью размаха синусоидальной насадки частоты 1,2 MHz на пилообразном сигнале (приложение C). В выделенной с помощью полосового фильтра насадке (рисунок 32) определяются максимальный и минимальный размахи синусоидальных колебаний. Величина $\Delta_я$ вычисляется также, как в 9.5.5.1, a.

Нелинейность сигнала яркости измеряется по структурной схеме (рисунок 18, b) при подаче на вход канала изображения пилообразного измерительного сигнала (приложение C) с насадкой 1,2 MHz размахом 1,05 V. При измерении на РТПС (структурная схема, рисунок 18,a) непромодулированный остаток несущей на выходе радиопередатчика устанавливается равным 15 % без учета синусоидальной насадки 1,2 MHz. Изме-

рение осуществляется с помощью осциллографа, на входе которого включается полосовой фильтр с центральной частотой 1,2 MHz. Измерения проводятся дважды: при передаче в пропущенных строках уровня черного и уровня белого. Результатом измерения считается максимальное значение величины $\Delta_я$.

9.5.5.2 Измерение нелинейности сигнала цветности

Нелинейность сигнала цветности $\Delta_{цв}$ определяют изменением размахов участков трехуровневого сигнала G_2 (U_G, U_1, рисунок 25, a):

$$\Delta_{цв} = (U_G - 5U_1) \cdot 100/U_G. \qquad (15)$$

Нелинейность сигнала цветности измеряется при подаче на вход канала изображения ИС, (приложение C) или ИС (приложение D, структурная схема, рисунок 25,b) с помощью осциллографа или автоматически анализатором (только по ИС). При подаче на вход канала изображения ИС измерения проводят дважды (аналогично пункту 9.5.5.1 b).

9.5.5.3 Измерение дифференциального усиления:

a) дифференциальное усиление $\Delta_{д.у}$ определяют измерением размаха выделенной с помощью полосового фильтра цветовой поднесущей на уровне гашения U_{20} в разных уровнях пятиступенчатого сигнала D_2. Размахи цветовой поднесущей определяются разностью экстремальных значений синусоидального сигнала (рисунок 33 a, b). Модуль измеряемой величины (%) определяется как максимальное значение Δ_1 и Δ_2. Δ_1 - отношение разности максимального размаха U_{2max} цветовой поднесущей, расположенной на любом из уровней пятиступенчатого сигнала, и размаха U_{20} цветовой поднесущей, расположенной на уровне гашения, к размаху цветовой поднесущей U_{20}:

$$\Delta_1 = (U_{2max} - U_{20}) \cdot 100/U_{20}, \qquad (16)$$

где: Δ_2 - отношение разности размаха цветовой поднесущей, расположенной на любом уровне пятиступенчатого сигнала, и минимального размаха U_{2min} к размаху цветовой поднесущей U_{20}:

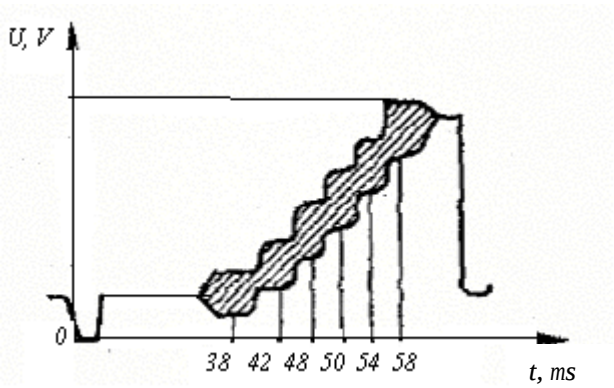
$$\Delta_2 = (U_{20} - U_{2min}) \cdot 100/U_{20}). \qquad (17)$$

Измеряемая величина $\Delta_{д.у.}$ определяется следующими соотношениями

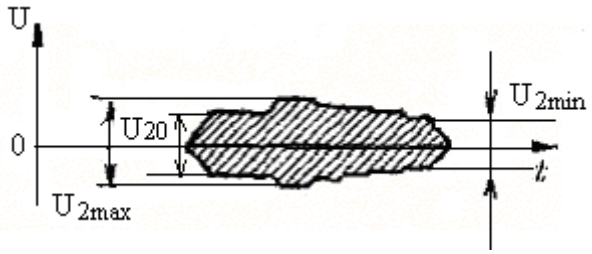
$$\Delta_{д.у.} = \begin{cases} \Delta_1, \text{ если } \Delta_1 \geq \Delta_2; \\ -\Delta_2, \text{ если } \Delta_2 < \Delta_1. \end{cases} \qquad (18)$$

Дифференциальное усиление измеряется при подаче на вход канала изображения пятиступенчатого сигнала с насадкой 4,48 MHz размахом

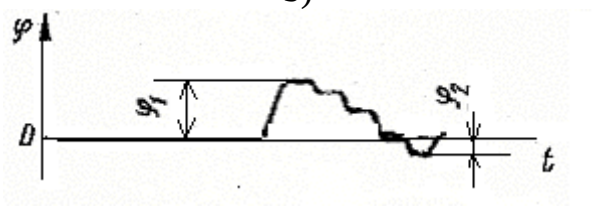
0,14 V (пп. 4,а-г, приложение С или п.3, приложение D), в соответствии со структурной схемой (рисунок 18, b). При измерении на РТПС используется структурная схема рисунок 18, а); непромодулированный остаток несущей устанавливают равным 15 % при отсутствии насадки 4,43 MHz.



a)



b)



c)

Рисунок 33

Измерения проводятся с помощью осциллографа, на входе которого включается полосовой фильтр с центральной частотой 4,43 MHz;

b) дифференциальное усиление определяется отношением (%) разности максимального U_{2max} и минимального U_{2min} размаха цветовой поднесущей, выделенной с помощью полосового фильтра и расположенной на разных уровнях пятиступенчатого сигнала D_2 или пилообразного сигнала, к максимальному размаху цветовой поднесущей:

$$\Delta_{д.у} = (U_{2max} - U_{2min}) \cdot 100/U_{2max}. \qquad (19)$$

Измерения $\Delta_{д,у}$ осуществляются аналогично пункту 9.5.5.3,а дважды при передаче сигналов (п.3 b,c или п.4 приложения С). Результат измерения - большее значение $\Delta_{д,у}$.

9.5.5.4 Измерение дифференциальной фазы

Дифференциальная фаза $\Delta_{д.ф}$ характеризуется изменением фаз цветовой поднесущей на различных уровнях пятиступенчатого сигнала D_2 относительно фазы цветовой поднесущей на уровне гашения (рисунок 33, a, b).

Модуль $\Delta_{д.ф}$ (в градусах) определяется как максимальное значение одной из двух величин: максимального изменения фазы цветовой поднесущей φ_1 на любом из уровней сигнала D_2, на котором поднесущая на наибольшую величину фазы опережает поднесущую, расположенную на уровне гашения; максимального изменения фазы цветовой поднесущей φ_2 на любом из уровней сигнала D_2, на котором поднесущая на наибольшую величину фазы отстает от поднесущей, расположенной на уровне гашения.

Измеряемая величина определяется следующими соотношениями:

$$\Delta_{д.ф.} = \begin{cases} \varphi_1, \text{ если } \varphi_1 < \varphi_2; \\ -\varphi_2, \text{ если } \varphi_2 > \varphi_1. \end{cases} \qquad (20)$$

Измерение дифференциальной фазы осуществляется автоматически с помощью анализатора по сигналам ИС, содержащим пятиступенчатый сигнал с насадкой цветовой поднесущей (п.3 приложения D), либо с использованием периодических сигналов в соответствии со структурной схемой (рисунок 18, b).

На РТПС измерения осуществляются по структурной схеме (рисунок 18, a). При этом размах измерительного сигнала на входе РТПС устанавливают равным 0,14 V, а непромодулированный остаток несущей на выводе передатчика – 15 % при отсутствии в измерительном сигнале насадки 4,43 MHz.

9.5.5.5 Измерение влияния сигнала цветности на сигнал яркости

Влияние сигнала цветности на сигнал яркости $\Delta_{ц.я}$ определяется по искажению пьедестала (сигнала яркости), на котором располагается сигнал G_2 (п.4 приложения С, D), за счет нелинейных искажений сигнала цветности.

Искажение пьедестала определяется разностью уровней ΔU (рисунок 25, b) выделенного фильтром нижних частот сигнала яркости в области, где располагается часть цветовой поднесущей максимального размаха (т. b_{14}), и в области, где в измерительном сигнале отсутствует цветовая поднесущая (т. b_{15})

Величина ΔU считается положительной, если уровень т. b_{14} выше уровня т. b_{15} ($U_{сер}$).

Измеряемая величина (%) определяется по одной из формул:

$U_{ц.я}= \Delta U \cdot 100/U_Y$, (21)

где U_Y – размах импульса опорного белого B_2;

$U_{ц.я}= \Delta U \cdot 100/2U_{сер}$. (22)

Влияние сигнала цветности на сигнал яркости измеряется при подаче на вход канала изображения сигнала ИС (п.4 приложения D) с помощью осциллографа, на входе которого включается фильтр нижних частот, автоматически с помощью анализатора.

9.5.6 Измерение помех в канале изображения

9.5.6.1 Измерение отношения сигнала яркости к эффективному значению флуктуационной помехи

Отношение сигнала яркости к эффективному значению флуктуационной (не взвешенной) помехи $\Psi_н$ определяется отношением (dB) размаха импульса опорного белого U_Y (измеряемого по 9.5.2.2) к эффективному значению флуктуационной помехи $U_{эф}$. в полосе частот от 10 kHz до 6 MHz и выраженному в децибелах:

$\Psi н= 20\lg (U_у/U_{эф})$. (23)

Примечание - Величина $\Psi_н$ может быть примерно вычислена, исходя из квазипикового значения флуктуационной помехи (рисунок 34) по формуле $\Psi_н=20 \lg (U_у/U_{к.п.})+16$.

В процессе передачи напряжение флуктуационной помехи измеряется в строке 22 (335) (рисунок 35).

Отношение сигнала яркости к невзвешенным флуктуационным помехам измеряется при подаче на вход канала изображения измерительного сигнала (п.2 приложения С) или сигналов ИС (пп. 1,3 приложениz D) с помощью осциллографа или автоматического измерителя в соответствии со структурной схемой (рисунок 18, b).

На РТПС измерения $U_{эф}$ или $U_{кп}$ осуществляются на уровне черного по структурной схеме (рисунок 18,а.). Размах сигнала на входе РТПС равен 1 V; непромодулированный остаток несущей на выходе передатчика – 15 %.

9.5.6.2 Измерение отношения сигнала яркости к взвешенной флуктуационной помехе в каналах яркости и цветности

Отношение сигнала яркости к взвешенной флуктуационной помехе в канале яркости $\Psi_н$ (dB) определяется аналогично 9.5.6.1 с той разницей, что эффективное значение флуктуационной помехи (в данном случае $U_{н..эф}$) измеряется после прохождения сигнала через взвешивающий фильтр и вычисляется по формуле:

$\Psi_н =20 \lg (U_у/U_{н.эф})$. (24)

Отношение сигнала яркости к взвешенной флуктуационной помехе в канале цветности $Ф_{цв}$ (dB) определяется аналогично, но эффективное значение флуктуационных помех (в данном случае $U_{цв.эф}$) измеряется в полосе частот (3 –6)MHz после прохождения сигнала через взвешивающий фильтр:

$$Ψ_{цв}=20 \lg (U_у/Uц_{в.эф}) \qquad (25)$$

Квазипиковым уровнем флуктуационной помехи $U_{кп}$ называется условный размах помехи, за пределы которого мгновенное напряжение помехи выходит с малой вероятностью (0,27 %). Измеряется в полосе частот от 3 до 6 MHz после прохождения сигнала через взвешивающий фильтр.

Отношение сигнала яркости к взвешенной флуктуационной помехе в канале яркости или цветности измеряется при подаче на вход канала изображения сигнала (п.2 приложения С) или сигналов ИС (пп.1,3 приложения D) аналогично 9.5.6.1, автоматически с помощью анализатора (по сигналам ИС); с помощью осциллографа, между входом которого и выходом канала (демодулятора или РТПС) включается взвешивающий фильтр.

Отношение сигнала яркости к взвешенной флуктуационной помехе в спутниковых каналах измеряется следующим образом: установить диаграмму уровней на выходе канала (на нагрузке 75 Ω); размах полного ТВ сигнала - 1 V, размах сигналов B_2 и B_3 - номинальный; снять ТВ сигнал; на выходе канала милливольтметром эффективных значений измерить эффективное значение флуктуационной помехи, при этом взвешивающий фильтр и фильтр подавления фона включены, а согласованная нагрузка 75 Ω выключена.

9.5.6.3 Измерение отношения сигнала яркости к фоновой помехе

Отношение сигнала яркости к фоновой помехе $Ψ_ф$ (dB) определяется отношением размаха импульса B_3 Uy к размаху искажения уровня гашения $U_ф$ (рисунок 36) при передаче измерительного сигнала, указанного в п. 1 приложения С, по формуле:

$$Ψ_ф = 20 \lg (U_у/U_{эф}). \qquad (26)$$

Примечание - На РТПС требуется дополнительно измерять отношение размаха импульса В3 $U_у$ к размаху искажения уровня белого $U'_ф$ (рисунок 36) по формуле $Ψ_ф$=20 1g · ($U_Y/U'_ф$). Искомое значение $Ψ_ф$ в этом случае является наименьшим из двух вычисленных.

Отношение сигнала к фоновой помехе измеряется при подаче на вход канала изображения ИС (п.1 приложения С) без гасящих и синхронизирующих импульсов полей в соответствии со структурной схемой (рисунок 18, b) с помощью осциллографа.

На РТПС измерение осуществляется по структурной схеме (рисунок 18, a). При этом размах сигнала на входе РТПС равен 1 V, непромодулированный остаток несущей – 15 %.

Отношение сигнала яркости к фоновой помехе в спутниковых каналах измеряется следующим образом.

Измерить эффективное значение фоновой помехи $U_{ф.эф}$ аналогично измерению флуктуационной помехи в канале яркости в спутниковых каналах (9.5.6.2), но фильтр для измерения фоновой помехи включен, взвешивающий фильтр и согласованная нагрузка 75 Ω выключены.

Отношение сигнала яркости к фоновой помехе определяется по формуле:

$$\Psi ф = 20 \lg U_у/2\sqrt{2}U_{ф.эф.} \qquad (27)$$

9.5.7 Измерение параметров сигнала телетекста

9.5.7.1 Измерение раскрыва глазковой диаграммы

Глазковая диаграмма определяется раскрывом «глазка» (h) по вертикали, который представляет собой отношение минимальной разности уровней (e) между «1» и «0» в пакете данных цифрового сигнала к размаху цифрового сигнала A (рисунок 37).

Для этого с помощью осциллографа выделяют строку, где замешан пакет данных цифрового сигнала телетекста, и вычисляют размахи A и e.

Величина e определяется как разность между двумя значениями, одно из которых представляет собой уровень «0» плюс a_0, где a_1 отрицательный выброс на уровне «1», а a_0 - положительный выброс на уровне «0».

Измеряемая величина определяется по формуле:

$$(\%),\ h=100\cdot e/A. \qquad (28)$$

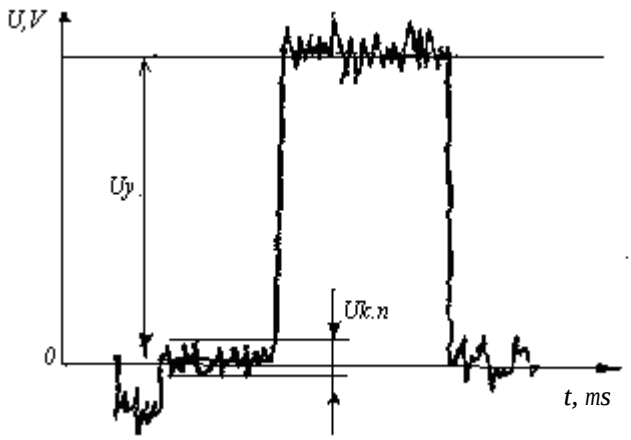


Рисунок 34

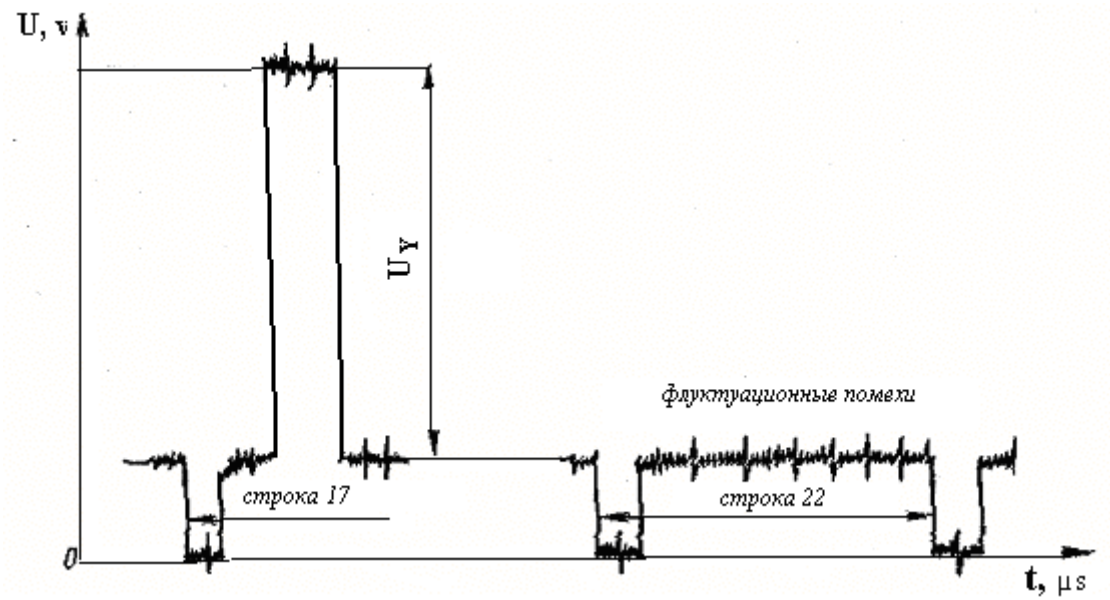


Рисунок 35

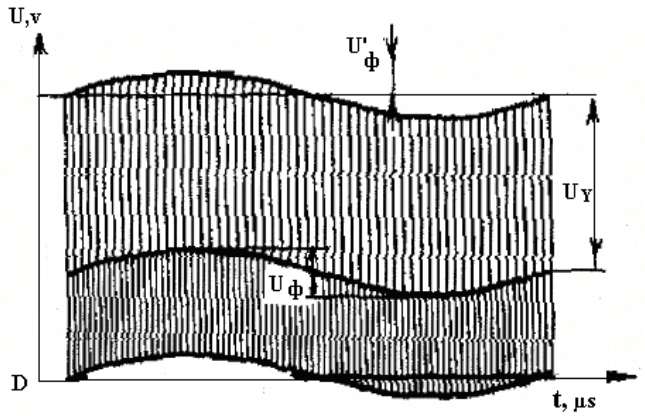


Рисунок 36

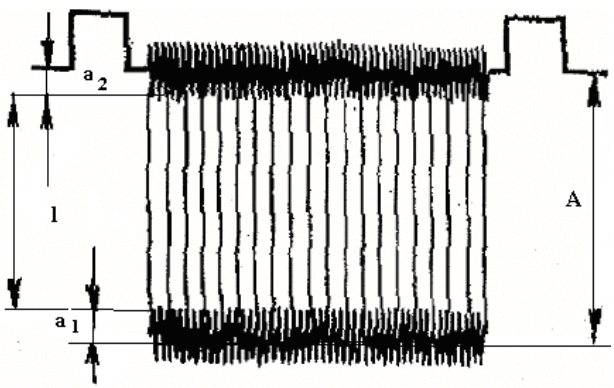


Рисунок 37

9.5.7.2 Измерение достоверности передачи сигнала телетекста

Достоверность передачи сигнала телетекста оценивается визуально по тест- странице телетекста.

Измерения осуществляются следующим образом. Генератор страниц телетекста подключают ко входу испытуемого канала СВТ. К выходу канала СВТ подключают ТВ приемник с видеовходом или ВКУ, оборудованные декодером телетекста. В генераторе страниц телетекста используется тест - страница 702 . В ТВ приемнике или ВКУ с декодером телетекста вызывается страница телетекста № 702, изображение которой наблюдается на экране. На изображении подсчитывают число ошибочно принятых знаков.

9.6 Методы измерений параметров каналов звукового сопровождения СВТ и радиовещательных передатчиков УКВ (ОВЧ) ЧМ

9.6.1 Общие требования

В настоящем разделе определены основные параметры канала звукового сопровождения СВТ и даны методы их измерений, которые в основном одинаковы для различных средств СВТ. Специфические особенности измерений в каналах звукового сопровождения РТПС и радиовещательных передатчиков УКВ (ОВЧ) ЧМ выделены в соответствующих подразделах. Правила технической эксплуатации средств радиовещания и радиосвязи приведены в Q 042.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

9.6.2 Измерительные средства

Для измерения параметров каналов звукового сопровождения СВТ и радиовещательных передатчиков УКВ (ОВЧ) ЧМ применяются следующие средства измерений:

- вольтметр переменного тока;
- универсальный цифровой вольтметр;
- селективный вольтметр;
- псофометр;
- индикатор уровня;
- генератор звуковых частот;
- измеритель нелинейных искажений;
- низкочастотный анализатор спектра;
- измеритель параметров качества УКВ(ОВЧ)ЧМ вещательных передатчиков;
- симметрирующий трансформатор;
- селективный указатель уровня;
- фильтр измерения фоновой помехи;
- частотомер;
- измеритель параметров ТВ передатчиков;
- генератор ТВ измерительных сигналов.

Параметры средств измерений приведены в разделе 12.

Допускается замена перечисленных приборов аналогичными по назначению и параметрам, если они обеспечивают необходимые пределы и точность измерения.

9.6.3 Измерения параметров сигнала звукового сопровождения

9.6.3.1 Измерения параметров сигнала звукового сопровождения проводятся по схеме (рисунок 38) и определяется уровнем амплитудных значений напряжения звукового сигнала, измеряемых в милливольтах, мо-

жет измеряться также в децибелах (в процентах) относительно номинального уровня. Перед подключением индикатора уровня к выходу канала его необходимо откалибровать. Индикатор калибруется при подаче на вход гармоничного сигнала с частотой 1000 (800) Hz с уровнем, равным максимальному уровню сигнала звукового сопровождения (от генератора звуковых частот, уровень контролируется вольтметром переменного тока). Чувствительность индикатора регулируется таким образом, чтобы его показание было равно 0 dB (100 %).

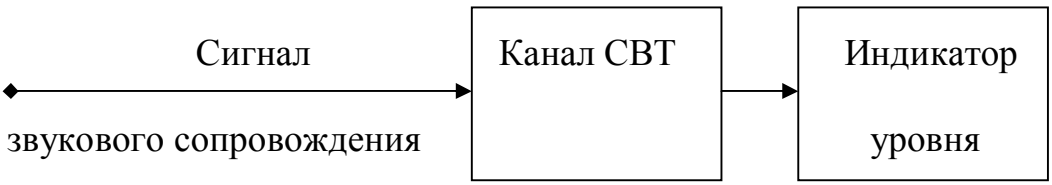


Рисунок 38

Минимальные показания индикатора уровня (исключая паузы) должны быть (dB), не менее для передач:

Музыкальных	-25
Речевых художественных	-14
Информационных	-10

Допускается уменьшение указанных значений в течение не более 5 s.

Максимальные показания индикатора не должны превышать 3 dB чаще 3 раз в минуту.

На входе РТПС параметр измеряется с помощью стандартного индикатора уровня, в качестве которого может быть использован измеритель параметров ТВ передатчиков.

9.6.3.2 Измерение максимальной девиации частоты несущей сигнала звукового сопровождения производится по структурной схеме (рисунок 39) и определяется максимальным абсолютным отклонением частоты модулированного радиосигнала относительно частоты недомодулированной несущей. Цепочка предыскажений с постоянной времени τ = 50 μs в модуляторе передатчика во время измерений включена. На вход передатчика от генератора звуковых частот подают синусоидальный сигнал частотой 1000 (800) Hz с уровнем 0 dB (775 mV).

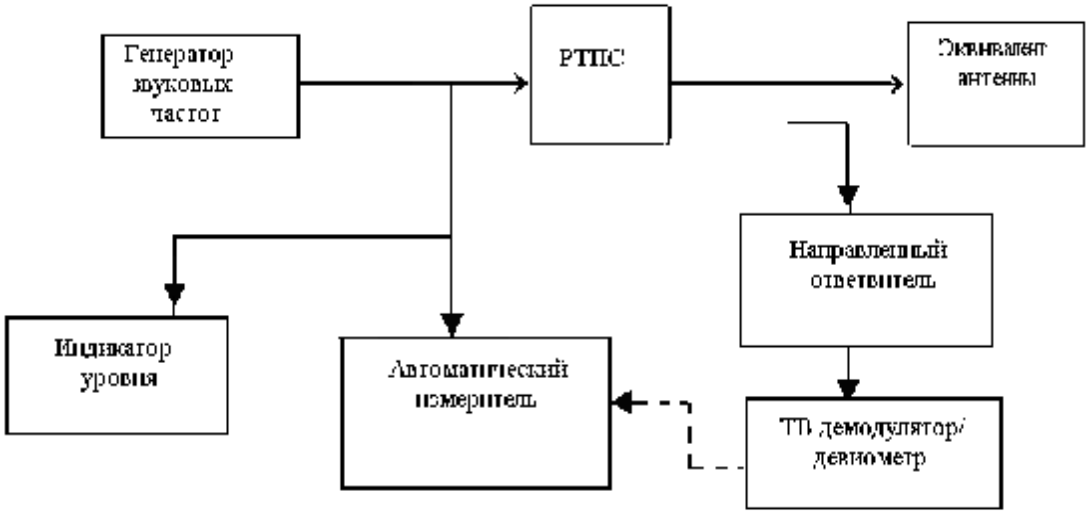


Рисунок 39

9.6.3.3 Измерение выходной мощности канала звукового сопровождения ТВ радиопередатчика (рисунок 40)

Выходная мощность канала звукового сопровождения ТВ радиопередатчика определяется ее пиковым значением (kW), что соответствует максимальной амплитуде радиочастотного сигнала. Мощность измеряется по калиброванному ответвителю с помощью индикатора мощности.

Включают передатчик звука и его встроенный измерительный прибор покажет выходную мощность.

9.6.3.4 Измерение отношения мощностей передатчиков сигнала изображения и звукового сопровождения вычисляется после измерений в соответствии с 9.5.3.6 и 9.6.3.3.

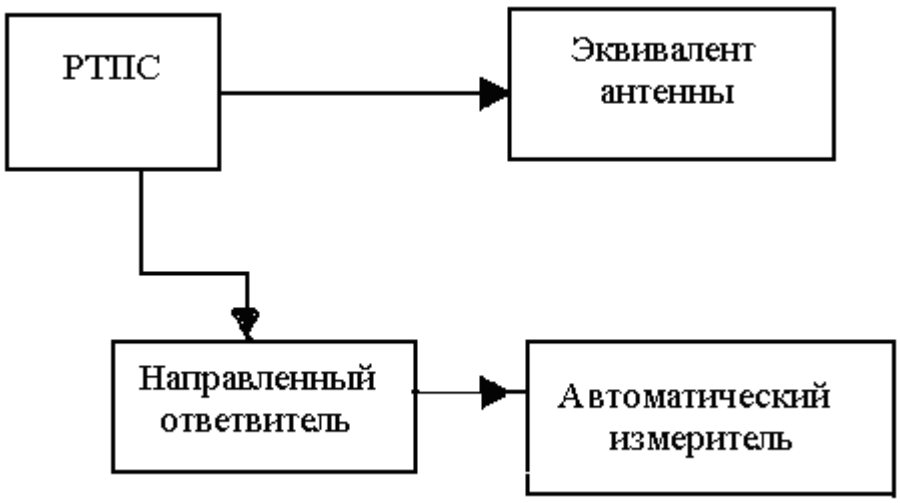


Рисунок 40

9.6.3.5 Измерения нестабильности несущей звукового сопровождения производится при отсутствии модуляции по схеме (рисунок 41) и определяется по наибольшей разности между измеренными значениями частоты и ее номинальным значением. Измерения проводятся не ранее чем через 4 h после включения опорных генераторов.

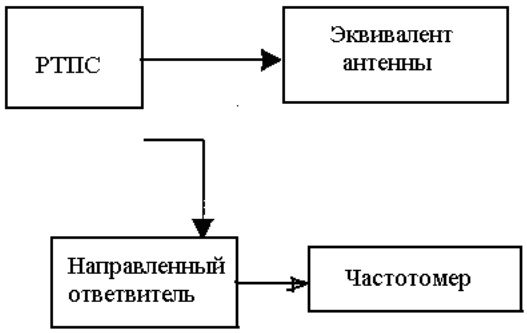


Рисунок 41

9.6.4 Измерение параметров канала звукового сопровождения СВТ

9.6.4.1 Измерение амплитудно-частотной характеристики

Измеряется по схеме рисунка 42 и определяется зависимостью напряжения на выходе от частоты при неизменном значении напряжения на входе канала.

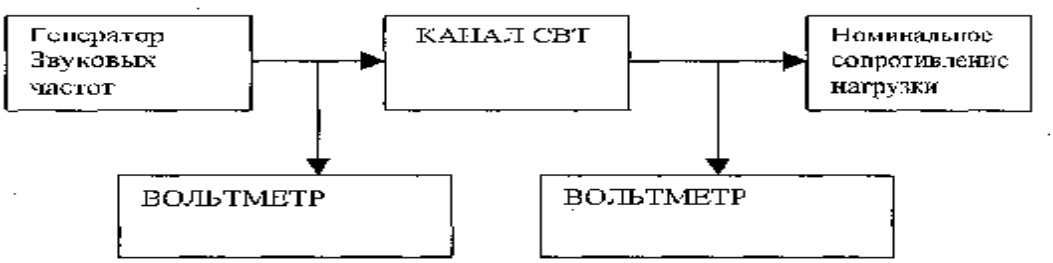


Рисунок 42

Отклонение выходного напряжения от опорного (dB) вычисляется по формуле:

$$N = 20 \lg (U_1/U_{1000(800)}), \qquad (29)$$

где: U_1, $U_{1000(800)}$ - напряжения на измеряемой частоте и на частоте 1000 (800) Hz.

Измеряют АЧХ на следующих частотах, Hz:

Таблица 9 – Измерение АЧХ

Частоты	Класс средств
30, 40, 63, 125, 250, 500, 1000 (800), 2000, 4000, 10000, 15000	Высший (передатчики УКВ (ОВЧ) ЧМ, внутризоновые линии)
50, 70, 125, 250, 500, 1000 (800), 2000, 4000, 6300, 8000, 10000	Первый
100, 140, 200, 500, 1000 (800), 2000, 4000, 5000, 6300	Второй
Примечание - При использовании генератора фиксированных частот допускается установка ближайших фиксированных значений	

Напряжение от генератора звуковых частот поддерживается постоянным с уровнем - 21dB и контролируется вольтметром. Результаты измерения фиксируются вольтметром на выходе канала.

Измерение АЧХ на РТПС проводят по схеме (рисунок 43). В девиометре корректирующая RC-цепь с постоянной времени τ =50 μs (обратная характеристика цепи предыскажений в модуляторе) включена.

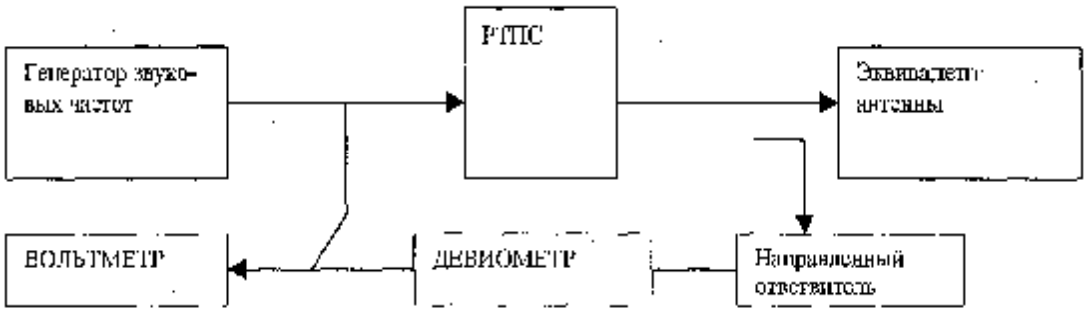


Рисунок 43

Поле допусков для АЧХ каналов различных классов приведено на рисунке 44.

Примечание - АЧХ в РТПС можно измерять при поддержании на выходе радиопередатчика девиации частоты 30 kHz и фиксации вольтметром соответствующих значений уровней сигналов генератора на входе.

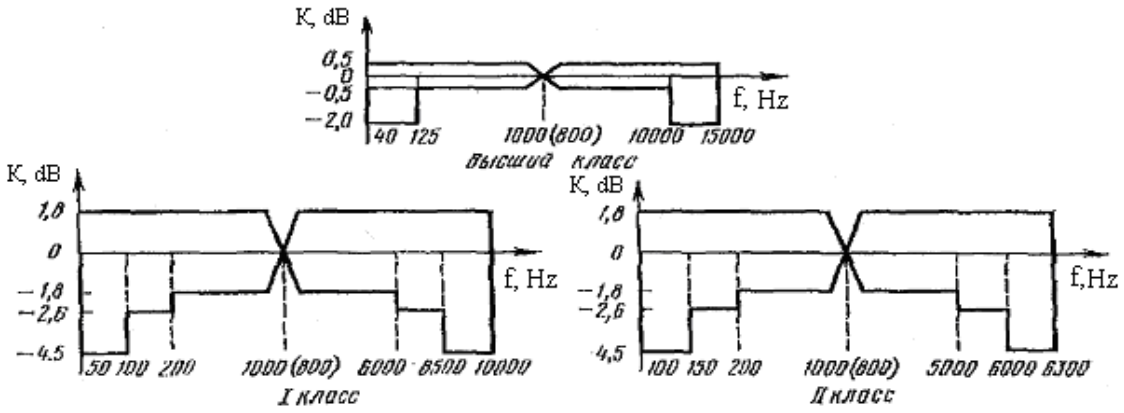


Рисунок 44

Измерять АЧХ в трактах, содержащих компандеры, следует, блокируя их. Уровень блокирующего сигнала частотой 800 Hz должен быть на 9 dB ниже максимального, а уровень ИС на входе должен быть на 30 dB ниже максимального.

9.6.4.2 Измерение коэффициента гармоник

Измеряется по схеме (рисунок 45, таблица 10) и определяется отношением эффективного значения напряжения всех гармоник, кроме первой, к эффективному значению напряжения основной частоты. Среднеквадратический коэффициент гармоник вычисляется по формуле:

$$K_1=\sqrt{U^2_2+U^2_3+U^2_4+...}/U_1, \qquad (30)$$

где: U_1 - напряжение основного сигнала,

U_2, U_3... - напряжения 2-й, 3-й ... гармоник основного сигнала.

Примечание - Этот параметр нормируется в различных участках номинального диапазона частот.

Ко входу канала подается измерительный сигнал с номинальным значением максимального уровня. Коэффициент гармоник определяют измерителем нелинейных искажений или низкочастотным анализатором спектра. Измерения проводят на частотах[1)], Hz:

[1)] Допускаются измерения на фиксированных частотах генератора, которые наиболее близки к указанным

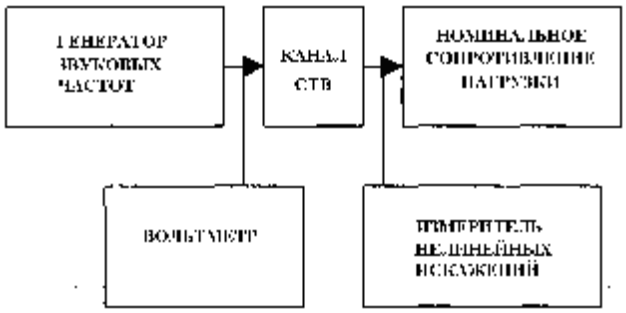


Рисунок 45

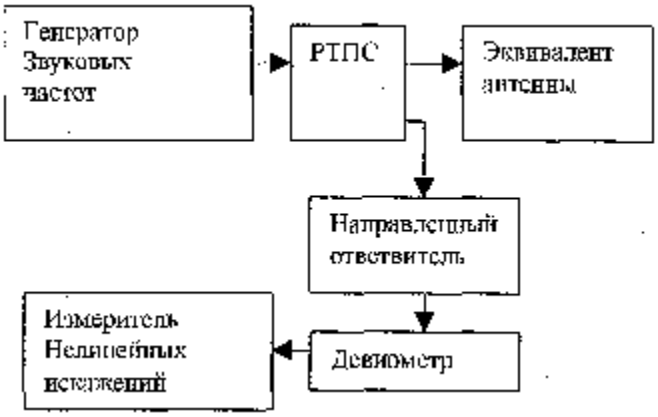


Рисунок 46

Таблица 10 – Измерение коэффициента гармоник

Частоты	Класс средств
30, 40, 63, 125, 250, 1000(800), 2000, 4000, 6300,7000	Высший (передатчики УКВ (ОВЧ) ЧМ, внутризоновые
63, 125, 250, 500, 1000 (800), 2000, 4000	Первый
125, 250, 500, 1000 (800), 2000	Второй

На РТПС коэффициент гармоник измеряется по схеме (рисунок 46). Корректирующая RC-цепь с постоянной времени τ = 50 μs в девиометре должна быть включена. Измерения проводят на частотах и при следующих напряжениях синусоидального сигнала:

Hz	30	63	125	250	400	1000	2000	4000	5000	6000	7000
mV	775	775	775	775	775	740	659	477	416	346	319

Девиация поддерживается постоянной, равной 50 kHz.

9.6.4.3 Измерение амплитудной характеристики

Измеряется по схеме (рисунок 47) и определяется зависимостью выходного напряжения от входного. Искажения амплитудной характеристики определяются отклонением измеренной характеристики от заданной.

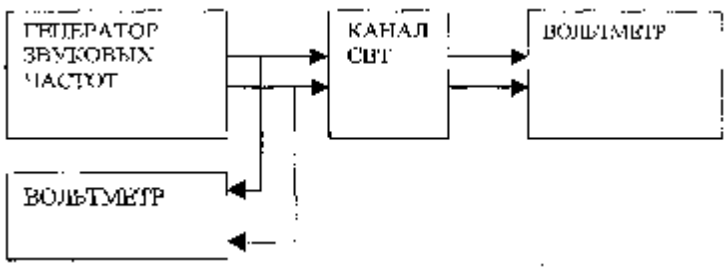


Рисунок 47

На вход канала поступает сигнал от генератора звуковых частот с частотой 800 Hz и номинальным значением максимального уровня. Уровень входного сигнала в генераторе звуковых частот меняется от 0 до 42 dB ступенями через (5 – 10) dB. Измерения на выходе канала проводятся вольтметром переменного тока. Может измеряться амплитудная характеристика как всего оборудования, так и отдельных частей, например компандеров (в каналах звукового сопровождения РТПС не измеряется).

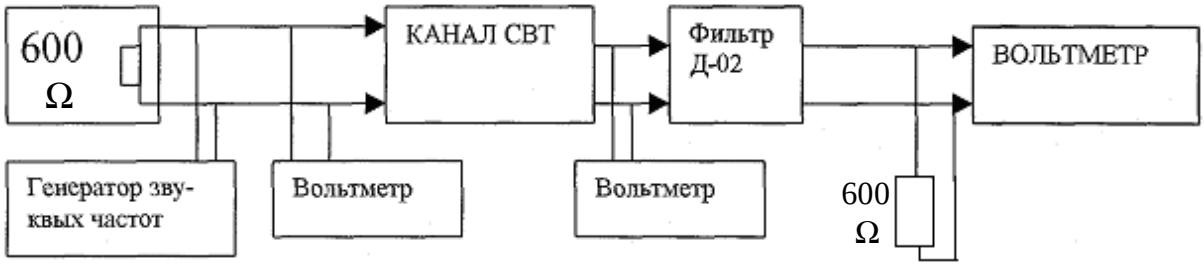


Рисунок 48

9.6.4.4 Измерение отношения сигнала к фоновой помехе

Измеряется по схеме рисунка 48 и определяется уровнем (dB) низкочастотной помехи, возникающей в канале:

$$A = 20 \lg (U_c/U_ф), \qquad (31)$$

где: U_c - максимальный уровень звукового сигнала;

$U_ф$ - эффектное значение напряжения помех, измеряемых в полосе до 200 Hz.

Перед измерением устанавливается диаграмма уровней (0,775 V) на входе и выходе канала) при помощи генератора звуковых частот и вольтметра. Затем генератор отключается от входа канала, и вход канала нагружается на номинальное сопротивление нагрузки (600 Ω). Фоновая помеха измеряется на выходе канала вольтметром переменного тока через фильтр нижних частот Д-0,2, нагруженный на 600 Ω. Далее вычисляется отношение сигнала к фоновой помехе (в каналах звукового сопровождения РТПС не измеряется).

9.6.4.5 Измерение защищенности от псофометрического шума

Измеряется по схеме (рисунок 49) и определяется уровнем (dB) помех, измеряемым с помощью взвешивающего (псофометрического) фильтра. Защищенность вычисляется по формуле:

$$A = 20 \lg (U_c/U_{п.п}), \qquad (32)$$

где U_c - максимальный уровень звукового сигнала,

$U_{п.п}$.-псофометрическое значение помехи.

Ко входу измеряемого канала подключают резистор с сопротивлением, равным внутреннему сопротивлению источника сигнала. Псофометрический шум измеряют с помощью извещающего фильтра, а величину защищенности вычисляют.

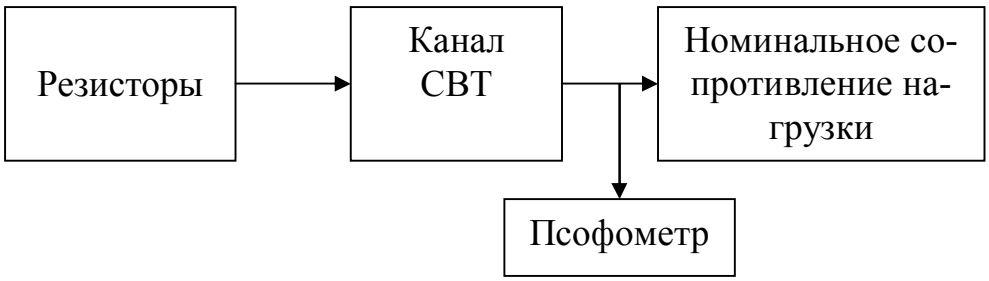


Рисунок 49

9.6.5 Специфические параметры канала звукового сопровождения РТПС

9.6.5.1 *Защищённость от интегральной помехи (уровень ЧМ шума).* Измерение защищенности от интегральной помехи) измеряется по схеме (рисунок 50) и определяется отношением (dB) максимального уровня звукового сигнала U_c к величине паразитной частотной модуляции несущей за счет внутренних помех передатчика, $U_{и.п.}$:

$$A_{и.п.}=20\ \lg(U_c/U_{и.п.}). \qquad (33)$$

Рисунок 50

Измерения осуществляются следующим образом: от генератора звуковых частот на вход радиопередатчика подать звуковой сигнал с частотой 1000 Hz, и уровнем, равным номинальному значению максимального уровня; установить девиацию передатчика равную 50 kHz; измеритель нелинейных искажений в режиме вольтметра установить на 0 шкалы «dB». Затем снять модуляцию несущей и по шкале измерителя отсчитать результат в децибелах. Цепочка предыскажений в девиометре должна быть включена. При измерениях используется фильтр (30 - 15000) Hz.

9.6.5.2 *Паразитная амплитудная мадуляция ЧМ радиосигнала звукового сопровождения*. Измерение паразитной амплитудной модуляции ЧМ радиосигнала звукового сопровождения производится в соответствии с рисунком 51, определяется величиной напряжения помех при отсутствии модуляции несущей частоты передатчика низкочастотным сигналом. Все измерения ПАМ производятся в соответствии с инструкцией по эксплуатации этих приборов.

9.6.5.3 Сопутствующая паразитная амплитудная модуляция ЧМ радиосигнала звукового сопровождения измеряется по схеме рисунка 51 и определяется величиной напряжения помех при стандартной девиации передатчика одной частотой.

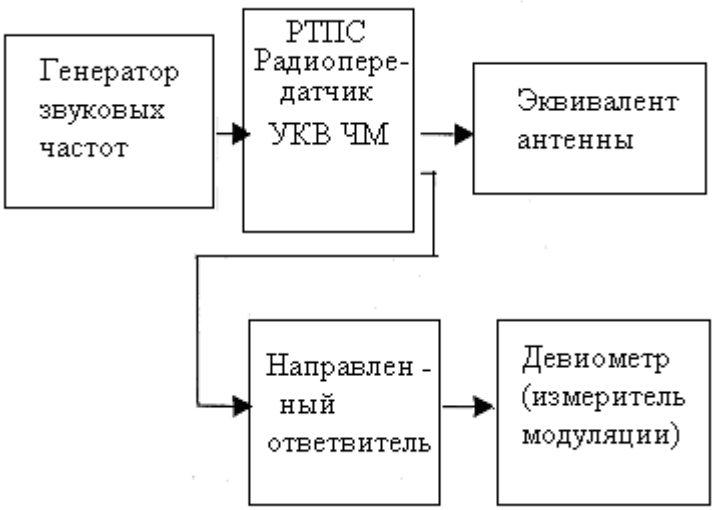


Рисунок 51

При измерении СПАМ от генератора звуковых частот подают сигнал с частотой 1000 (800) Hz и уровнем, равным номинальному значению максимального уровня. Устанавливается номинальная девиация несущей радиопередатчика (50 kHz). СПАМ измеряется с помощью девиометра или измерителя модуляции в соответствии с инструкцией по эксплуатации приборов.

9.6.5.4 Измерение защищенности от псофометрической помехи по разностной частоте[1]. Измеряется по схеме (рисунок 52) следующим образом.

Уровень ЧМ шумов определяется величиной помех, возникающих в звуковом канале от сигнала изображения при модуляции ТВ радиопередатчика (по каналу изображения) сигналом А (импульсы 50 Hz). Помехи измеряются с помощью псофометрического фильтра. Результат измерения выражается в децибелах в соответствии с формулой (31).

От генератора ТВ измерительных сигналов на вход передатчика изображения поступает измерительный сигнал с уровнем 1 V и частотой следования импульсов 50 Hz (сигнал А пункт 9.5.4.1). Непромодулированный остаток несущей устанавливают равным 15 %. От генератора звуковых частот на вход передатчика сигналов звукового сопровождения поступает звуковой сигнал с уровнем, равным номинальному значению максимального уровня.

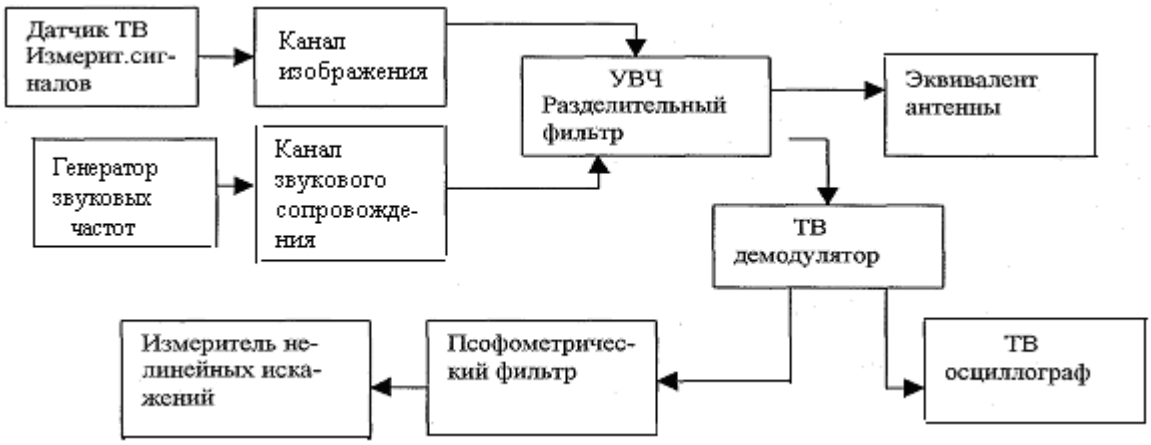


Рисунок 52

Устанавливается девиация передатчика ±50 kHz. Затем снимается модулирующий звуковой сигнал и измерителем нелинейных искажений измеряются помехи через псофометрический фильтр. Измерения проводятся только в канале звукового сопровождения РТПС.

Примечание - Демодулятор подключается к главному фидеру РТПС.

9.6.6 Измерение параметров УКВ (ОВЧ) ЧМ передатчиков

9.6.6.1 Измерение выходной мощности

Мощность передатчика измеряют по структурной схеме, приведенной на рисунке 53.

[1] Измерения проводятся только в канале звукового сопровождения РТПС

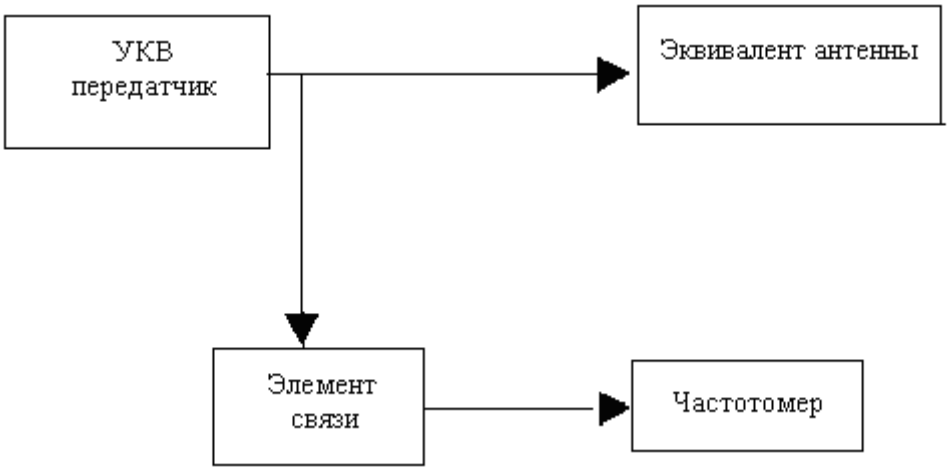


Рисунок 53 - Схема измерения номинальной мощности передатчика.

Измерения выходной мощности УКВ (ОВЧ) ЧМ передатчиков производится аналогично измерениям выходной мощности канала звукового сопровождения ТВ радиопередатчика (пункт 9.6.3.3).

9.6.6.2 Измерение нестабильности частоты несущей. Структурная схема измерений приведена на рисунке 54.

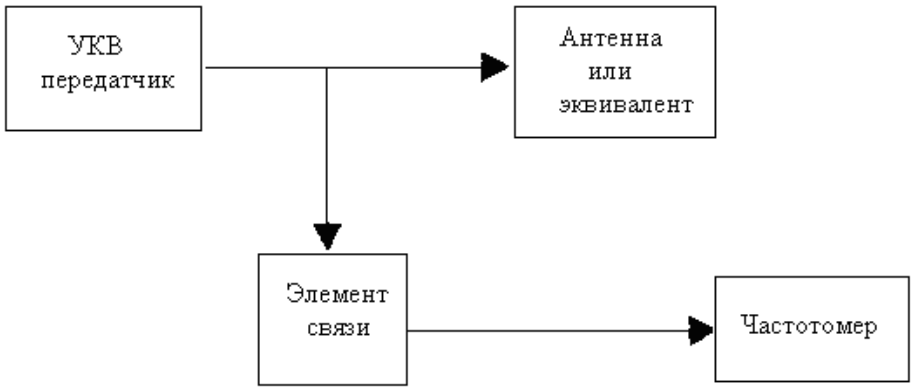


Рисунок 54 - Схема измерения нестабильности частоты несущей

Нестабильность несущей передатчика измеряют при отсутствии модуляции и определяют по наибольшей разности между измеренными значениями частоты и ее номинальным значением.

Рабочую частоту передатчика, настроенного на отдачу номинальной мощности, измеряют путем статистической оценки целого ряда (не менее 10) повторяющихся измерений в течение заданного времени.

9.6.6.3 Измерение девиации частоты излучения

1) Измерение девиации частоты излучения УКВ передатчика, вызываемой монофоническим сигналом.

Структурная схема измерений приведена на рисунке 55.

Передатчик настраивают в режиме несущей. Цепь предыскажений с постоянной времени $\tau = 50\ \mu s$ в модуляторе включена.

На вход модулятора от НЧ генератора подают сигнал частотой 1000 Hz и напряжением 0,775 V (0 dB). Регулятором входного уровня передатчика устанавливают девиацию частоты излучения, наиболее близкую к номинальному значению ±50 kHz.

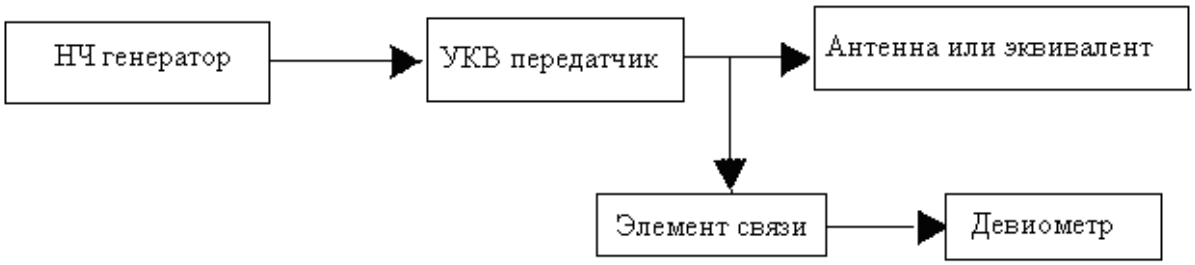


Рисунок 55 - Схема измерения девиации частоты излучения, вызываемой моносигналом, и точности установки девиации

Рисунок 56 - Схема измерения девиации частоты излучения, вызываемой сигналом КСС, и точности установки девиации.

Точность установки девиации частоты излучения, вызываемой монофоническим сигналом, определяют в килогерцах как разность между номинальным значением девиации частоты (±50 kHz) и установленным значением девиации.

2) Измерение девиации частоты излучения УКВ (ОВЧ) передатчика, вызываемой комплексным стереосигналом (КСС).

Структурная схема измерений приведена на рисунке 56. Передатчик настраивают в режиме несущей. Устанавливают девиацию частоты излучения передатчика немодулированной поднесущей, равную ±10 kHz.

На входы каналов А и В стереомодулятора подают от НЧ генератора синфазно синусоидальный сигнал частотой 1000 Hz и уровнем 0,775 V (0 dB). Регулятором входа стереомодулятора устанавливают девиацию частоты излучения сигналом КСС, наиболее близкой к номинальному значению ± 50 kHz.

Точность установки девиации частоты излучения, вызываемой комплексным стереосигналом, определяют в килогерцах как разность между

номинальным значением девиации частоты излучения (±50 kHz) и установленным значением девиации.

3) Измерение девиации частоты излучения УКВ (ОВЧ) передатчика, вызываемой немодулированной поднесущей. Структурная схема измерений приведена на рисунке 57.

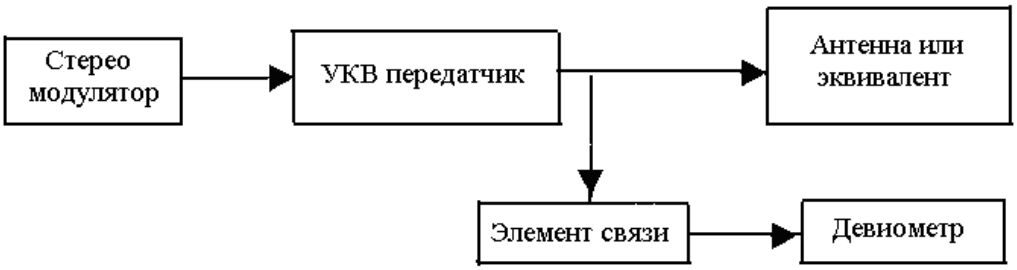


Рисунок 57 - Схема измерения точности установки девиации частоты излучения, вызываемой немодулированной поднесущей

Передатчик настраивают в режиме несущей. Регулятором выхода КСС в стереомодуляторе или регулятором уровня КСС на входе возбудителя по девиометру устанавливают девиацию частоты излучения, вызываемую немодулированной поднесущей, наиболее близкой к номинальной ± 10 kHz.

Точность установки девиации частоты излучения в герцах, вызываемой немодулированной поднесущей, определяют как разность между номинальным значением девиации (Hz).

9.6.6.4 Измерение точности установки частоты поднесущей, структурная схема измерений приведена на рисунке 58.

Передатчик настраивают в режиме несущей и устанавливают в режиме «Стерео». Измеряют частотомером частоту поднесущей.

Точность установки частоты поднесущей в герцах определяют, как разность между номинальным значением частоты поднесущей (Hz) и установленным значением частоты (Hz).

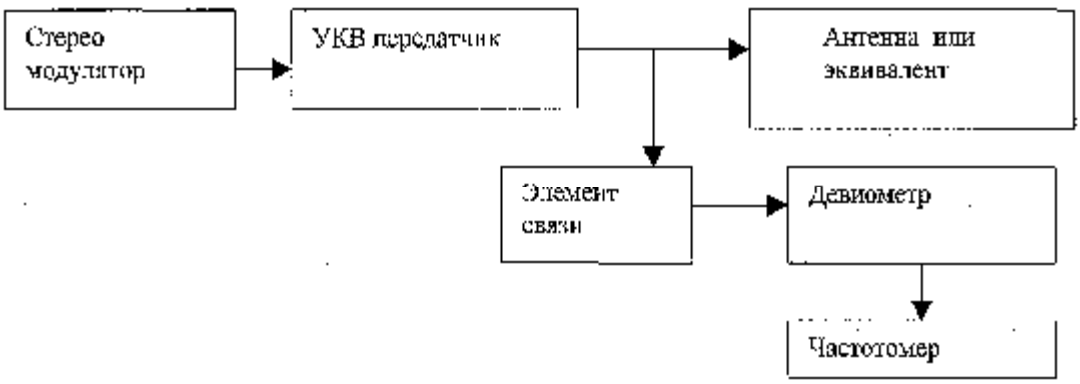


Рисунок 58 - Схема измерения точности установки частоты поднесущей

9.6.6.5 Измерение паразитной амплитудной модуляции (ПАМ), структурная схема измерений приведена на рисунке 59.

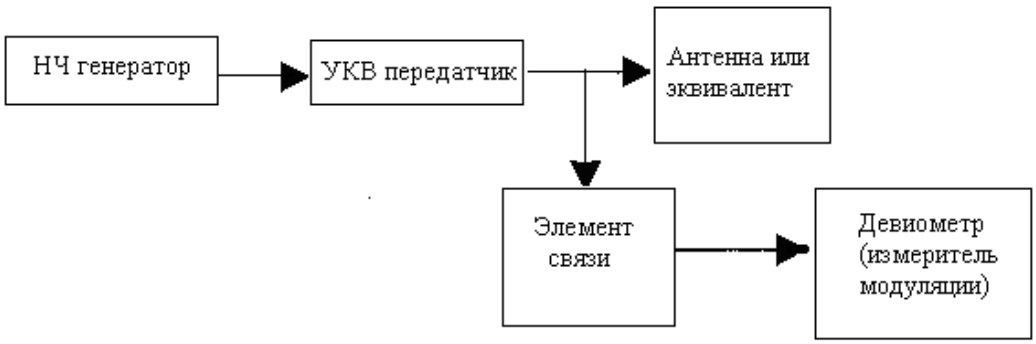


Рисунок 59 - Схема измерения ПАМ и СПАМ

Уровень ПАМ определяют в режиме «Моно» при отсутствии модуляции несущей частоты передатчика низкочастотным сигналом. Измеряют девиометром, работающим в режиме АМ, среднеквадратичное значение коэффициента модуляции, что соответствует среднеквадратичному значению ПАМ.

Уровень ПАМ можно также измерить модулометром.

9.6.6.6 Измерение сопутствующей паразитной амплитудной модуляции (СПАМ), структурная схема измерений приведена на рисунке 59.

Уровень СПАМ определяют в режиме «Моно» при подаче на вход передатчика от НЧ генератора сигнала с частотой 1000 Hz и уровнем 0,775 V. Устанавливают девиацию частоты несущей, равную ±50 kHz.

На девиометре устанавливают режим измерения АМ и измеряют уровень среднеквадратичного значения СПАМ на выходе передатчика.

Уровень СПАМ также можно измерить модулометром.

9.6.6.7 Измерение отклонения амплитудно-частотной характеристики УКВ ЧМ передатчика в номинальном диапазоне модулирующих частот в моно- и стерео режимах

1 Отклонение АЧХ в монорежиме

Структурная схема измерений приведена на рисунке 60.

Измерения производят следующим образом. Настраивают передатчик. В возбудителе включают предыскажающую RC-цепь с постоянной времени 50 μs.

Подают на вход возбудителя сигнал с частотой 1000 Hz и уровнем 0,775 V (0 dB) и по девиометру устанавливают номинальное значение девиации частоты излучения ±50 kHz регулятором входного уровня. Установленное положение остается незаменимым при всех последующих измерениях.

Уменьшают уровень сигнала частотой 1000 Hz на входе возбудителя на (20±5) dB, отмечают показание входного напряжения и поддерживают его постоянным на всех измерениях частот.

Корректирующую RC - цепь с постоянной времени 50 μs, выходящую на комплект девиометра, отключают. На девиометре устанавливают переключатель в положение 20 kHz; к НЧ выходу подключают измеритель нелинейных искажений и по его вольтметру фиксируют показания выходного напряжения в децибелах N_{1000} (или в вольтах U_{1000}).

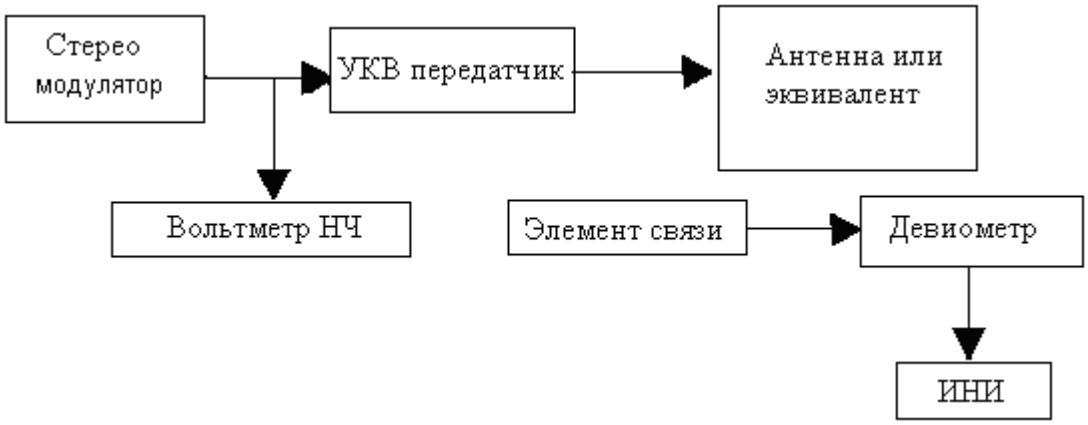


Рисунок 60 - Схема измерения АЧХ и коэффициента гармоник в монорежиме

Подают на вход возбудителя последовательно сигналы с частотами 30, 60, 120, 400, 2000, 5000, 7000 ,10000, 15000 Hz и измеряют выходное напряжение N_f в децибелах на каждой частоте (или в вольтах U_f).

Отклонение амплитудно-частотной характеристики ΔS в децибелах на каждой модулирующей частоте определяют по формулам:

- при градуировке шкалы вольтметра в децибелах

$$\Delta S_{моно} = N_f - N_{1000} - K_n, \qquad (34)$$

- при градуировке шкалы вольтметра в вольтах

$$\Delta S_{моно} = 20 \lg\cdot(U_f/U_{1000}) - K_n, \qquad (35)$$

где: K_n - коэффициент передачи цепи предыскажений с постоянной времени 50 μs, приведенный в таблице 11.

Таблица 11

Частота, Hz	30	60	120	400	1000	2000	5000	7000	10000	15000
Коэффициент передачи, dB	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	0	+1,0	+5,0	+7,2	+10	+13,3

2 Отклонение АЧХ в стереорежиме

Структурная схема измерений приведена на рисунке 61.

Измерения производят следующим образом. Настраивают передатчик. В стереомодуляторе выключают предыскажающую RC-цепь с постоянной времени 50 μs.

Подают на вход возбудителя (разъем КСС на измерительной стойке) от стереомодулятора сигнал немодулированной поднесущей и регуляторами выхода стереомодулятора и возбудителя устанавливают по девиометру, номинальное значение девиации частоты излучения, вызываемой немодулированной поднесущей ±10 kHz.

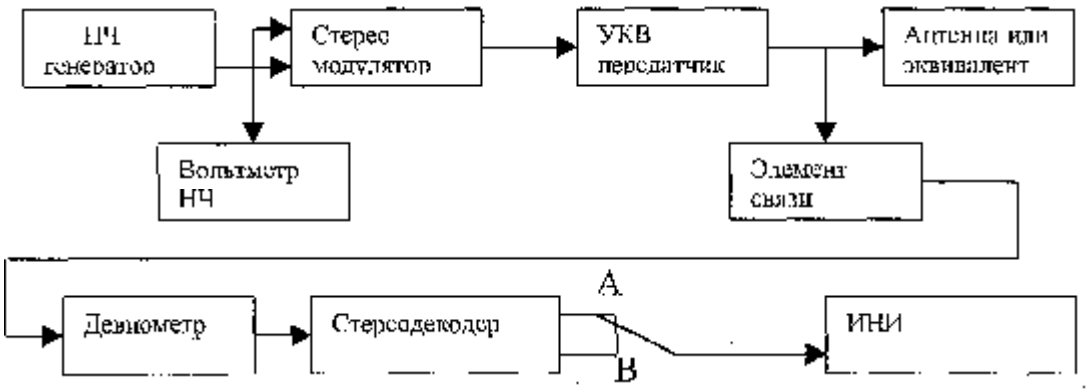


Рисунок 61- Схема измерений АЧХ в стереорежиме

На входы каналов А и В подают синфазно сигнал частотой 1000 Hz и уровнем 0,775 V (0 dB). Регулятором входного уровня в каналах А и В устанавливают номинальное значение девиации частоты излучения комплексным стереосигналом ±50 kHz. Устанавливаемое положение регулятора входного уровня остается неизменным при последующих измерениях.

На девиометре устанавливают переключатель «ПОЛОСА» в положение 200 kHz. К его НЧ выходу подключают стереодекодер. В стереодекодере включают цепь коррекции предыскажений с постоянной времени 50 μs. Уменьшают уровень сигнала частотой 1000 Hz на входе стереомодулятора на (20±5) dB, отмечают показание входного напряжения и затем поддерживают его постоянным на всех измеренных частотах.

Измерения АЧХ производят раздельно по каналам А и В.

На выход канала А (В) подключают измеритель нелинейных искажений и по вольтметру фиксируют показание выходного напряжения в децибелах N_{1000} (или в вольтах U_{1000}).

Затем на входы А и (В) стереомодулятора последовательно подают сигналы с частотами 30, 60, 120, 400, 2000, 5000, 7000, 10000, 15000 Hz и измеряют выходное напряжение в децибелах $N_{f\ AB}$ (или в вольтах $U_{f\ AB}$).

При использовании стереодекодера измерение отклонения АЧХ на частоте 15000 Hz производится с помощью анализатора спектра НЧ, подключаемого на выход каналов А и В, для исключения комбинационных помех.

Отклонения амплитудно-частотной характеристики ΔS_{AB} в децибелах на каждой модулирующей частоте определяют по формулам:

- при градуировке шкалы вольтметра в децибелах

$$\Delta S_{AB} = N_{f\,AB} - N_{1000AB}, \qquad (36)$$

- при градуировке шкалы вольтметра в вольтах

$$\Delta S_{AB} = 20\,\lg(U_{f\,AB}/U_{1000AB}) \qquad (37)$$

Допускается измерение АЧХ в стереорежиме, фиксируя размах сигнала А и В на НЧ выходе девиометра по экрану осциллографа, по методике, изложенной в O‘z DSt 1037.

9.6.6.8 Измерение отклонения АЧХ между стереоканалами

Величину разбаланса АЧХ в стереоканалах Δ_B в децибелах вычисляют на каждой модулирующей частоте по формуле:

$$\Delta_B = \Delta S_A - \Delta S_B, \qquad (38)$$

где ΔS_A и ΔS_B - отклонения АЧХ в каналах А и В в децибелах.

9.6.6.9 Измерение коэффициента гармоник УКВ (ОВЧ) ЧМ передатчиков в моно и стереорежиме

1 Коэффициент гармоник в монорежиме

Структурная схема измерений приведена на рисунке 60.

Измерения проводят следующим образом. Настраивают передатчик. В возбудителе включают предыскажающую RC- цепь с постоянной времени 50 μs.

Подают на вход возбудителя сигнал частотой 1000 Hz и уровнем 0,775 V (0 dB), по девиометру устанавливают номинальное значение девиации частоты излучения ±50 kHz регулятором входного уровня, при дальнейших измерениях этим же регулятором поддерживают значение девиации неизменным.

На девиометре устанавливают переключатель в положение 20 kHz. К НЧ выходу девиометра подключают измеритель нелинейных искажений через корректирующую RC- цепь с постоянной времени 50 μs и измеряют коэффициент гармоник на частоте 1000 Hz.

Измерения повторяют на частотах 30, 60, 120, 400, 2000, 5000, 7000 Hz, поддерживая на каждой измеряемой частоте номинальное значение девиации частоты излучения ±50 kHz.

2 Коэффициент гармоник в стереорежиме

Структурная схема измерений приведена на рисунок 62.

Измерения производят следующим образом. Настраивают передатчик. В стереомодуляторе включают предыскажающую RC-цепь с постоянной времени 50 μs.

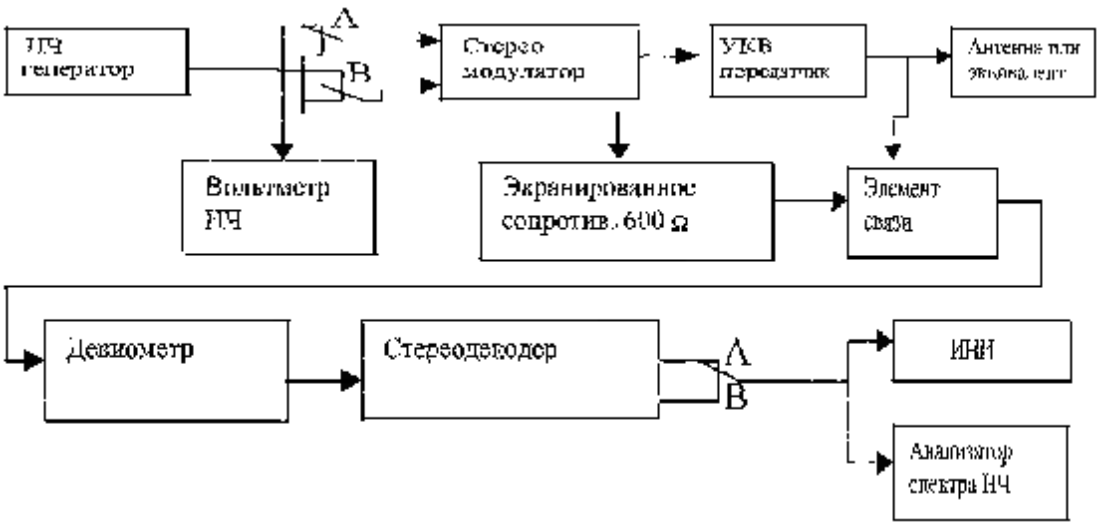


Рисунок 62 - Схема измерений коэффициента гармоник, переходных затуханий между каналами, защищенности от интегральной помехи в стереорежиме

Подают на вход возбудителя от стереомодулятора сигнал немодулированной поднесущей и регуляторами выхода стереомодулятора и возбудителя устанавливают по девиометру номинальное значение девиации частоты излучения, вызываемой недомодулированной поднесущей ±10 kHz.

Подают на выход каналов А и В стереомодулятора синфазно сигналы с частотами 30, 60, 120, 400, 1000, 2000, 5000, 7000 Hz и уровнем 0,775 V (0 dB).

На каждой измеряемой частоте с помощью регулятора входного уровня в каналах А и В устанавливают номинальное значение девиации частоты излучения сигналом КСС ± 50 kHz.

На девиометре устанавливают переключатель в положение 200 kHz. К НЧ выходу девиометра подключают стереодекодер с включенной корректирующей RC - цепью с постоянной времени 50 μs.

Коэффициент гармоник измеряют в каждом из каналов раздельно с помощью измерителя нелинейных искажений или анализатора спектра, подключенных к выходу измеряемого канала стереодекодера.

При измерении коэффициента гармоник в одном из каналов сигнал со входа стереомодулятора другого канала снимают и к этому входу подключают резистор с сопротивлением (600 ±60) Ω.

9.6.6.10 Измерение защищенности от интегральной помехи УКВ (ОВЧ) ЧМ передатчиков в моно - и стереорежиме

1 Защищенность от интегральной помехи в монорежиме

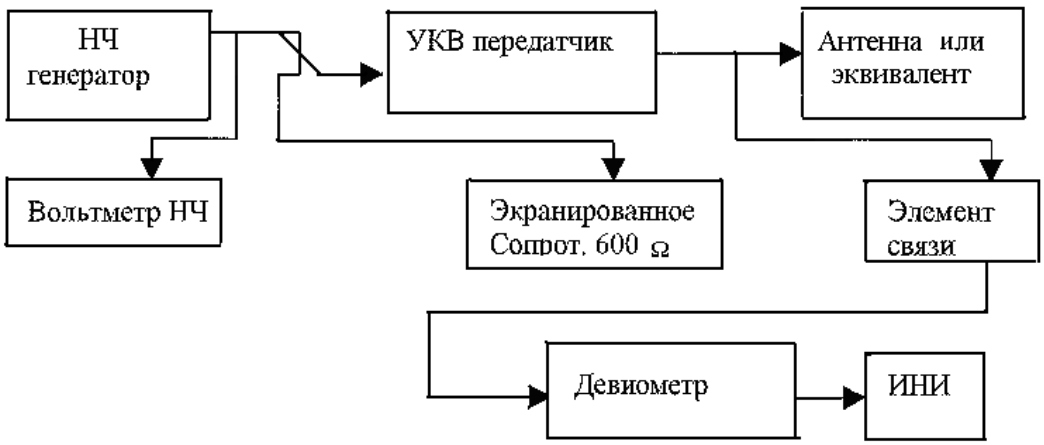


Рисунок 63 - Схема измерений защищенности от интегральной помехи в монорежиме

Структурная схема измерений приведена на рисунке 63. Измерение производят следующим образом. Настраивают передатчик, в возбудителе включают предыскажающую цепь с постоянной времени 50 μs.

На вход возбудителя подают сигнал частотой 1000 Hz и уровнем 0 dB (0,775 V). Регулировкой входного уровня возбудителя устанавливают по девиометру номинальное значение девиации частоты излучения ± 50 GHz.

На девиометре устанавливают переключатель в положение 20 kHz. К НЧ выходу девиометра подключают измеритель нелинейных искажений через корректирующую RC-цепь с постоянной времени 50 μs и по вольтметру измерителя нелинейных искажений фиксируют показания выходного напряжения в децибелах N_{1000} (или вольтах U_{1000}).

Отключают НЧ генератор от входа возбудителя, вместо него подключают резистор с сопротивлением (600 ±60) Ω и измеряют уровень помехи N_n (dB) или U_n (V).

Защищенность от интегральной помехи A_n вычисляют в децибелах по формулам:

- при градуировке шкалы вольтметра в децибелах

$$A_n=N_{1000}-N_n\,; \qquad (39)$$

- при градуировке шкалы вольтметра в вольтах

$$A_п= 20\lg(U_{1000}/U_n)\,. \qquad (40)$$

При необходимости диапазон частот измеряемых помех можно ограничить фильтром с частотой среза 15 kHz, включенным из входа измерителя нелинейных искажений.

2 Защищенность от интегральной помехи в стереорежиме

Структурная схема измерений приведена на рисунке 62.

Измерения производят следующим образом. Настраивают передатчик, в стереомодуляторе включают предыскажающую RC-цепь с постоянной времени 50 μs. Подают на вход возбудителя от стереомодулятора сигнал немодулированной поднесущей, регуляторами выхода стереомодулятора и возбудителя устанавливают по девиометру номинальное значение девиации частоты излучения, вызываемой непромодулированной поднесущей ±10 kHz.

На вход каналов А и В стереомодулятора подают синфазно сигнал частотой 1000 Hz и уровнем 0 dB (0,775 V). Регулятором входного уровня в каналах А и В устанавливают номинальное значение девиации частоты излучения сигналом КСС ±50 kHz. Установленное положение регулятора входного уровня остается неизменным при последующих измерениях.

К НЧ выходу девиометра подключают стереодекодер с выключенной корректирующей RC- цепью с постоянной времени 50 μs. На девиометре включают полосу анализа 60 kHz, входящую в комплект девиометра, корректирующую RC-цепь отключают.

С помощью вольтметра измерителя нелинейных искажений измеряют поочередно значение напряжения сигналов на выходах А и В стереодекодера в децибелах N_{1000} (или в вольтах U_{1000}).

Отключают НЧ генератор со входа А и В стереомодулятора и нагружают входы А и В на резисторы с сопротивлением (600 ±60) Ω и измеряют поочередно уровни помех N_n (dB) или U_n (V). Защищенность от интегральных помех A_n вычисляют в децибелах по формулам:

- при градуировке шкалы вольтметра в децибелах

$$A_n=N_{1000}-N_n; \qquad (41)$$

- при градуировке шкалы вольтметра в вольтах

$$A_n=20 \lg (U_{1000} / U_n) \qquad (42)$$

Допускается производить измерения защищенности от интегральной помехи с помощью детектора шума по методике, данной в O‘z DSt 1037.

9.6.6.11 Измерение переходных затуханий между стереоканалами

Структурная схема измерений приведена на рисунке 62.

Измерение производят следующим образом. Настраивают передатчик, в стереомодуляторе включают предыскажающую RC-цепь с постоянной времени 50 μs.

Подают на вход возбудителя от стереомодулятора сигнал немодулированной поднесущей и регулировками выхода стереомодулятора и возбудителя устанавливают по девиометру номинальное значение девиации частоты излучения, вызываемой немодулированной поднесущей, ±10 kHz.

На выход А и В стереомодулятора подают синфазно сигнал частотой 1000 Hz и уровнем 0 dB (0,775 V). Устанавливают номинальное значение девиации частоты излучения сигналом КСС ±50 kHz с помощью регулировок на входах А и В стереомодулятора. Установленное положение регулятора остается неизменным при последующих измерениях.

На девиометре переключатель устанавливают в положение 200 kHz, к НЧ выходу девиометра подключают стереодекодер с включенной корректирующей RC - цепью.

С помощью вольтметра ИНИ измеряют напряжение сигнала на выходе канала В стереомодулятора в децибелах N_c (или в вольтах U_c).

Со входа А стереомодулятора снимают модулирующий сигнал и подключают к этому входу резистор с сопротивлением (600 ±60) Ω.

Измеряют напряжение переходной помехи N_{nn} (dB) или U_{nn} (V) на выходе канала А стереодекодера и вычисляют значение переходного затухания β в канале А по формулам:

- при градуировке шкалы вольтметра в децибелах

$$\beta = N_c - N_{nn}; \qquad (43)$$

- при градуировке шкалы вольтметра в вольтах

$$\beta = 20 \lg (U_c/U_{nn}) \qquad (44)$$

Аналогичные измерения переходного затухания производят и в канале В.

Измерения повторяют на частотах 300 (400) и 5000 Hz, предварительно устанавливая на каждой частоте девиацию частоты излучения сигналом КСС ±50 kHz регулировкой входного уровня НЧ генератора.

При измерениях переходных затуханий между стереоканалами допускается вместо вольтметра измерителя нелинейных искажений использовать анализатор спектра НЧ.

Допускается измерение переходных затуханий между стереоканалами осциллографическим методом с помощью корректирующего фильтра, подключенного к НЧ выходу девиометра, по методике, приведенной в O‘z DSt 1037.

9.7 Методы измерений параметров ТРП

9.7.1 Допустимое отклонение напряжения питающей сети от номинального значения при проведении измерений должно соответствовать ТУ на проверяемый ТРП.

9.7.2 Проверяемое оборудование и измерительная аппаратура должны быть включены не менее чем за 30 min до начала измерений.

9.7.3. Соответствие выходной мощности радиосигнала изображения (в пиках огибающей, W) проверяют по структурной схеме (рисунок 64).

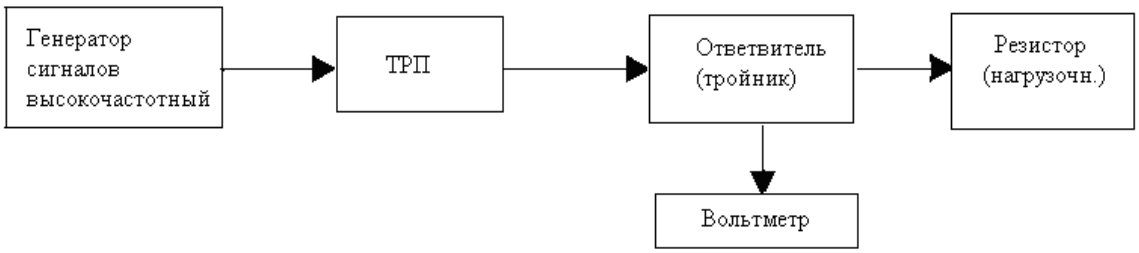


Рисунок 64

9.7.3.1 При проверке ТРП на его вход от высокочастотного генератора сигналов подают напряжение несущей изображения канала приема с уровнем 70 μV. Несущую модулируют синусоидальным напряжением частотой 1000 Hz при коэффициенте амплитудной модуляции 50 %. При этом уровень модулированного сигнала в пиках огибающей примерно соответствует чувствительности 100 μV.

Мощность радиосигнала изображения на выходе ТРП:

$$P_{из} = U_{из}^2/75, \qquad (45)$$

где $U_{из}$ - эффективное значение напряжения радиосигнала в пиках огибающей, измеренное вольтметром переменного тока на нагрузочном резисторе.

9.7.3.2 Допускается проводить измерения при приеме радиосигнала вещательного телевидения головной РТПС.

Мощность радиосигнала изображения на выходе ТРП в этом случае:

$$P_{из}= k\cdot U_{\Sigma}^2, \qquad (46)$$

где: U_{Σ} -суммарное напряжение радиосигналов изображения и звукового сопровождения в пиках огибающей, измеренное вольтметром переменного тока на нагрузочном резисторе;

k - коэффициент, учитывающий отношение мощностей радиосигналов изображения и звукового сопровождения головной РТПС и сопро-

тивление нагрузочного резистора ТРП, при величине этого отношения 10:1 с достаточной для практики точностью можно принять k = 0,008.

9.7.3.3 При проверке ТРП на его вход от высокочастотного генератора сигналов подают напряжение несущей изображения канала приема с уровнем 90 μV, модулированное синусоидальным напряжением частотой 1000 Hz при коэффициенте амплитудной модуляции 50 %. При этом уровень модулированного сигнала в пиках огибающей составляет около 130 μV, что эквивалентно сумме напряжений радиосигналов изображения и звукового сопровождения при соотношении мощностей этих сигналов 10:1 (уровень радиосигнала изображения принят численно равным чувствительности - 100 μV).

Мощность радиосигнала изображения на выходе ТРП рассчитывают по формуле:

$$P_{из} = k \cdot U_{из}^{2}, \qquad (47)$$

где $U_{из}$ - эффективное значение напряжения радиосигнала в пиках огибающей, измеренное вольтметром переменного тока на нагрузочном резисторе.

9.7.3.4 Мощность радиосигнала изображения на выходе ТРП при приеме радиосигнала вещательного телевидения головной РПТС измеряют по 9.7.3.2.

9.7.4 Соответствие требованиям неравномерности АЧХ проверяют при работе ТРП в режиме ручной регулировки усиления.

9.7.4.1 Предварительно на вход ТРП согласно структурной схеме (рисунок 64) подают напряжение несущей изображения с уровнем 0,7 mV. С помощью РРУ напряжение радиосигнала на выходе ТРП устанавливают равным номинальному значению $U_{из.ном}$, соответствующему номинальной выходной мощности:

$$P_{из.ном}: U_{из.ном} = 8{,}7\sqrt{P_{из.ном.}} \qquad (48)$$

9.7.4.2 Амплитудно-частотную характеристику измеряют по структурной схеме (рисунок 65).

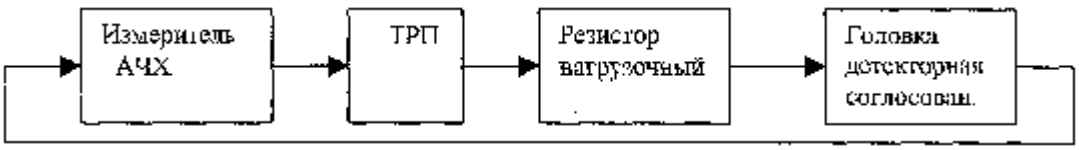


Рисунок 65

При этом на вход ТРП подают сигналы качающейся частоты в диапазоне частот канала приема. Уровень входного сигнала устанавливают равным 0,5 mV. На экране осциллографического устройства измерителя АЧХ в соответствии с инструкцией по эксплуатации последнего измеряют неравномерность АЧХ и сравнивают её с полем допуска на рисунке 5. Измерение повторяют при уменьшенном и увеличенном на 6 dB уровнях входного сигнала. Размах кривой на экране осциллографического устройства АЧХ каждый раз устанавливают с помощью РРУ ТРП, как в предыдущем измерении, и определяют неравномерность АЧХ.

9.7.4.3 Предварительную регулировку ТРП допускается проводить при подаче на его вход принимаемого радиосигнала вещательного телевидения головной РТПС. С помощью РРУ напряжение на выходе ТРП устанавливают равным 1,3 $U_{из\ ном}$.

9.7.4.4 Неравномерность АЧХ в этом случае измеряют при подаче на вход ТРП сигнала качающейся частоты с уровнем, при котором напряжение на выходе ТРП, контролируемое вольтметром переменного тока (рисунок 66), составляет 0,7 $U_{из.ном}$.

9.7.5 Соответствие требованиям нелинейности АЧХ (%) проверяют по структурной схеме рисунок 64 при работе ТРП в режиме РРУ. На вход ТРП от высокочастотного генератора сигналов подают напряжение несущей изображения канала приема с уровнем 0,7 mV, модулированное синусоидальным напряжением частотой 1000 Hz при коэффициенте амплитудной модуляции 50 %. С помощью РРУ устанавливают на нагрузочном резисторе напряжение U_1=l,3 $U_{из\ ном}$. Затем уровень входного сигнала уменьшают в 10 раз и измеряют на нагрузочном резисторе напряжение U_2.

Нелинейность амплитудной характеристики (%) рассчитывают по формуле:

$$B= (1-U_1/10U_2) \cdot 100. \qquad (49)$$

9.7.6 Соответствие требованиям эффективности АРУ (изменение уровня выходного сигнала при изменении входного сигнала в dB) проверяют по структурной схеме (рисунок 66). На вход ТРП от высокочастотного генератора сигнала подают напряжение несущей изображения канала приема с уровнем 70 μV , модулированное синусоидальным напряжением частотой 1000 Hz при коэффициенте амплитудной модуляции 50 %. Вольтметром переменного тока измеряют на нагрузочном резисторе напряжение U_2.

Изменение уровня выходного сигнала ТРП (dB) рассчитывают по формуле:

$$N_{АР\ у} = 20 \lg (U_2/U_1). \qquad (50)$$

Рисунок 66

Рисунок 67

9.7.7 Отношение сигнала к фоновой помехе (dB) на соответствие эксплуатационно-техническим нормам проверяют по структурной схеме (рисунок 67) при работе ТРП в режиме РРУ.

На вход ТРП от высокочастотного генератора сигналов подают напряжение несущей изображения канала приема с уровнем 0,7 mV, модулированное синусоидальным напряжением частотой 1000 Hz при коэффициенте амплитудной модуляции 50 %.

С помощью РРУ напряжение радиосигнала на выходе ТРП, измеряемое вольтметром переменного тока, устанавливают равным $U_{из.ном.}$. Милливольтметром переменного тока измеряют уровень демодулированного сигнала U_c, затем выключают модуляцию и измеряют уровень фона $U_ф$.

Величину отношения сигнал-фон (dB) рассчитывают по формуле:

$$\Psi_Ф = 20 \lg (U_c/U_ф) \qquad (51)$$

9.7.8 Используемые контрольно-измерительные средства

Для измерения параметров ТРП применяются следующие средства измерений:

- генератор сигналов высокочастотный;
- измеритель АЧХ;

- вольтметр переменного тока;
- милливольтметр переменного тока;
- резистор нагрузочный с фиксированным аттенюатором.

Параметры средств измерений приведены в разделе 12.

10 Особенности эксплуатации СВТ

10.1 Радиотелевизионные передающие станции

10.1.1 РТПС включает ТВ радиопередатчики с каналами изображения и звукового сопровождения, комплекс контрольно-измерительной аппаратуры, антенно-фидерные сооружения и различное вспомогательное оборудование.

10.1.2 Порядок подготовки и проведения передач

10.1.2.1 При подготовке и включении оборудования РТПС следует руководствоваться указаниями раздела 6 настоящих ПТЭ.

10.1.2.2 За 15 min до начала передачи программы старший смены должен проверить параметры ТВ сигнала ТИТ и сигнала звукового сопровождения (тон 1000 Hz), а также параметры по сигналам испытательных строк, получаемым от источника подачи программ (от средств подачи программ), и скоммутировать эти сигналы на входы передатчика.

Затем дежурный персонал смены должен сообщить старшему смены источника программы (источника подачи программы) о параметрах принятых сигналов и сделать соответствующие записи в суточном журнале. Произвести установку параметров РТПС согласно таблице 1.

Произвести оценку качества ТВ изображения и звукового сопровождения на выходе РТПС. Доложить старшему смены РТПС о готовности станции к работе.

10.1.2.3 За 15 min до начала дневных и вечерних передач сигнал ТИТ и сигнал звукового сопровождения (1000 Hz) подаются на передатчики, транслирующие Республиканские программы, АСК телецентра подает указанные сигналы от собственных датчиков.

Передача ТИТ для других заказчиков может производиться от собственных датчиков РТПС. Для звукового сопровождения должна использоваться одна из Республиканских радиовещательных программ, радиовещательная программа областного вещания. Старший смены РТПС имеет право для технических нужд самостоятельно включить ТВ радиопередатчики с подачей специальных испытательных сигналов на их входы, а также ТИТ.

10.1.2.4 При работе РТПС на вещание по вопросам качества передачи ТВ программ старший смены РТПС должен поддерживать связь с техническим персоналом источника программ и отделом технического контроля. По окончании передачи старший смены РТПС сверяет с дежурным источника подачи программы и техническим контролем данные о качестве

проведения ТВ передачи, время работы станции, длительность технического брака и технических перерывов в работе, если они имели место.

10.1.2.5 Во время передачи ТВ вещательной программы или ТИТ персонал смены обязан осуществлять постоянный контроль за параметрами ТВ сигнала и сигнала звукового сопровождения на входе и выходе станции, за мощностью на выходе станции и на балластных нагрузках, периодически производить обходы и осмотры оборудования, проверку режимов, в начале и конце сеанса вещания контролировать режимы оконечных каскадов индикатора мощности, индикатора подающей и отраженной волны, а также параметры испытательных строк на входе и выходе станции.

При необходимости запись режимов работы оборудования, напряжения питающей сети и др. производятся в журнале, форма которого определяется руководством РТПС.

Если на входе станции параметры ТВ сигнала и сигнала звукового сопровождения отличаются от допустимых значений в течение более 5 s, то старший смены РТПС немедленно должен сообщить об этом старшему смены источника программы или средств подачи программы.

Во всех случаях неисправности оборудования необходимо немедленно принимать меры по их устранению и ставить в известность старшего смены РТПС, старшего смены ПСВТ, начальника цеха и, при необходимости, главного инженера или начальника ПСВТ.

10.1.3 Организация контроля работы РТПС

10.1.3.1 Контроль работы РТПС в процессе передачи осуществляется с помощью контрольно-измерительной аппаратуры РТПС по сигналам ИС по методике, приведенной в пункте 9.5.

10.1.3.2 Соответствие параметров ТВ сигнала и сигнала звукового сопровождения на входе РТПС заданным нормам обеспечивают службы источника программ или средств подачи программ.

10.1.4 Периодичность профилактических работ

10.1.4.1 Для оборудования каждой РТПС составляется отдельный годовой план-график профилактики.

10.1.4.2 В годовом план-графике не рекомендуется предусматривать работы по одновременному проведению профилактики узлов из разных полукомплектов станции или рабочей и резервной аппаратуры, а также работы по одновременной профилактике нескольких широкополосных блоков полукомплекта радиопередатчика.

10.1.4.3 Если на РТПС имеется не один, а два и больше ТВ радиопередатчиков, то годовые планы-графики для этих передатчиков составляются так же, как для одного, только нужно использовать для профилактики такие дни, чтобы технический осмотр и текущий ремонт не производились одновременно на двух передатчиках.

10.2 Телевизионные ретрансляторы малой мощности

10.2.1 Техническое руководство по обеспечению качественной и бесперебойной работы ТР малой мощности (менее 1 kW), установленных на территории виллоятов, районах и населенных пунктах республики, осуществляется соответствующим ПСВТ.

Ответственность за бесперебойное и качественное ТВ вещание ретрансляторов, обслуживаемых персоналом РТПЦ, несут соответствующие РТПЦ.

10.2.2 Вся работа ТР планируется на основании графика, составленного в соответствии с расписанием работы телевизионных станций и средств подачи программ.

10.2.3 Работа необслуживаемых ретрансляторов контролируется в пункте, который может быть расположен в помещении радиоузла, узла связи, междугородной телефонной станции и т.д., где имеется обслуживающий персонал.

Примечание - Необслуживаемым ТР считается такой ретранслятор, эксплуатация которого независимо от места его установки по ТУ не требует постоянного присутствия эксплуатационного персонала.

10.2.4 Работа необслуживаемых, полностью автоматизированных ретрансляторов, включаемых (выключаемых) по сигналам транслируемой ТВ станции, контролируется с помощью приемных устройств и специальных табло отображения состояния ретрансляторов, расположенных в ближайшем помещении узла (отделения) связи или междугородной телефонной станции и.т.д.

10.2.5 Персонал предприятия (отделения) связи, контролирующий работу ТВ ретранслятора, должен руководствоваться специальной инструкцией по контролю за работой ретранслятора, разработанной и утвержденной руководством ПСВТ, и обязан в кратчайший срок сообщить определенному должностному лицу о случаях прекращения или ухудшения качества работы ретранслятора.

10.2.6 При дистанционном управлении необслуживаемых ретрансляторов дежурный персонал пункта управления обязан:

- не менее чем за 45 min до начала передачи проверить исправность линий дистанционного управления, по которым передаются сигналы управления ретранслятором, включить и проверить работоспособность рабочего и резервного комплектов аппаратуры ретрансляторов и оставить рабочий комплект включенным до начала передачи. При обнаружении неисправности ретранслятора и линий дистанционного управления немедленно принять необходимые меры по их устранению.

10.2.7 Ремонт, технический осмотр и измерение параметров необслуживаемых ТР осуществляет технический персонал ПСВТ в соответствии с утвержденным графиком, составленным согласно настоящим ПТЭ, и техническим описаниям на аппаратуру ретранслятора.

10.2.8 Для обслуживаемых ретрансляторов дежурный персонал обязан:

- обеспечить подготовку всех технических средств ТР, необходимых для обеспечения вещания;
- за 45 min до начала ретрансляции прекратить все ремонтные и профилактические работы;
- за 30 min до начала передачи включить и проверить всю аппаратуру ретранслятора, включая резервную;
- следить за качеством приема и передачи ТВ сигнала и сигнала звукового сопровождения;
- в случае неисправности оборудования произвести оперативный переход на резервное оборудование и по возможности устранить неисправность;
- регулярно вести суточные журналы учета работы аппаратуры ретрансляторов в соответствии с утвержденными формами;
- проводить технические осмотры в соответствии с утвержденным графиком.

10.2.9 Для оперативного контроля за работой обслуживаемого ретранслятора в помещении, где установлен ретранслятор, должны быть ВКУ и осциллограф для контроля за качеством изображения и ТВ сигнала на выходе и входе ретранслятора.

10.2.10 Наряду с ежедневным контролем за качеством ретрансляции (а для обслуживаемых ретрансляторов и за режимами работы аппаратуры) проводятся периодические контрольные измерения параметров оборудования по отдельному графику, утвержденному руководством ПСВТ и сообщаемому в Телерадиокомпанию (ТРК).

Контролируемые параметры, ЭТН, методы и периодичность измерений для ТВ ретрансляторов приведены в разделе 8.5.

Результаты измерений заносятся в протоколы, составляемые в трех экземплярах. Один экземпляр остается на станции, второй отсылается в ОТК (ГТК), ТРК, третий - начальнику цеха, в состав которого входит данный ретранслятор.

При неявке представителей Телерадиокомпании на контрольные измерения протокол считается действительным после подписания его представителем ПСВТ

10.2.11 Плановая проверка параметров оборудования проводится на рабочем и резервном комплектах аппаратуры. Они должны удовлетворять ЭТН на аппаратуру данного типа.

10.2.12 Проверка параметров необслуживаемых ретрансляторов проводится при сдаче ретранслятора в эксплуатацию и после капитального ремонта на базовом центре при участии представителя Телерадиокомпании.

10.2.13 Для предотвращения аварийных ситуаций допускается внеплановое прекращение работы ретранслятора на время проведения ремонтов и настроек оборудования при условии предварительного согласо-

вания их с заказчиком. Время внеплановой остановки включается в гарантированную загрузку, но оплате не подлежит.

О начале ремонта в местной печати и по местной радиосети должны быть сделаны объявления о времени прекращения работы ретранслятора.

В дни проведения особо важных передач запрещается проводить любые плановые ремонтно-регулировочные работы, за исключением аварийно-восстановительных.

10.2.14 По окончании передачи дежурный на ретрансляторе по возможности должен сообщить на ПСВТ о качестве прошедшей передачи.

10.2.15 При перерывах в работе необслуживаемых ретрансляторов эксплуатационно-технический персонал ПСВТ должен принимать срочные меры по восстановлению их нормальной работы. Продолжительность остановки работы такого ретранслятора, не подвергающаяся санкциям, определяется типовым договором на его аренду, утвержденным ГКСИиТТ и Телерадиокомпанией Узбекистана.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

10.3 Внутризоновая сеть подачи ТВ программ

10.3.1. Определение и назначение внутризоновой сети подачи и распределения ТВ программ.

Внутризоновая сеть подачи и распространения ТВ программ является сетью телекоммуникаций средней протяженности, не входящей в сеть магистральных каналов.

Внутризоновая сеть ТВ каналов служит для подачи ТВ сигналов и сигналов звукового сопровождения на РТПС и ТР в пределах определенной зоны, которая строится с учетом административно-территориального деления и обычно совпадает с территорией республики, виллоятов. Внутризоновая сеть также используется при подаче сигналов местных ТВ программ в сеть магистральных каналов с целью использования их в составе республиканских программ.

Источниками ТВ сигнала и сигнала звукового сопровождения для внутризоновой сети могут быть магистральные ТВ каналы, республиканские и региональные телецентры, приемные станции «Азимут».

10.3.1.1 В внутризоновые сети подачи и распределения ТВ программ входят:

- внутризоновые радиорелейные линии;
- внутризоновая междугородная ТВ аппаратная;
- соединительные линии (кабельные и радиорелейные).

Внутризоновые линии служат для передачи ТВ сигналов республиканского телевизионного центра или областных телецентров, а также с приемных станций «Азимут», а также для подачи по ним ТВ сигналов республиканских программ, поступающих из сети магистральных каналов.

Междугородная ТВ аппаратная (МТА) служит для распределения ТВ сигналов, республиканских и местных программ на сеть внутризоновых линий, а также для организации контроля за состоянием этой сети, РТПС и ТР. На МТА возлагается также оперативно-техническое руководство внутризоновой сетью подачи и распространения ТВ программ. В ряде мест МТА могут отсутствовать, а там где они есть, в их функции может не входить (впредь до введения средств дистанционного контроля) контроль состояния РТПС и ТР данной зоны.

Соединительные линии служат для объединения отдельных звеньев внутризоновой сети, например оборудования зоновой линии с РТПС и ТР.

10.3.1.2 Конкретные границы обслуживания внутризоновой (местной) сети на стыках с сетью магистральных каналов определяются по согласованию между Шахарлараро алока корхонаси (ШАК) и Ташкентской телеграфно-телефонной станцией (ТашТТС), являющихся структурными подразделениями АК «Узбектелеком», и Государственным унитарным предприятием «Центр радиосвязи, радиовещания и телевидения» (ГУП ЦРРТ). Соединительные линии - в соответствии с ГОСТ 19871. Методы измерений должны входить в соответствующие звенья тракта передачи изображения (аппаратно-студийный канал, магистральный или зоновый канал). Отступления от этих положений допускаются по взаимному соглашению между соответствующими организациями Государственный комитет связи, информатизации и телекоммуникационных технологий Республики Узбекистан (ГКСИиТТ) и Национальной телерадиокомпании Узбекистана (НТРК Уз).

(Измененная редакция, Изм. № 1)

10.3.2 Эксплуатация внутризоновых линий производится в соответствии с «Правилами технической эксплуатации первичной междугородной сети связи», «Приложением к правилам технической эксплуатации радиорелейных линий (к части четвертой правил технической эксплуатации первичной междугородной сети связи" и другими нормативными документами.

11 Цифровые технологии и измерения

11.1 Общие положения

Европейский проект DVB (Digital Video Broadcasting Project) явился основой для эволюции стандартизации в области телевизионного вещания, он охватывает все средства передачи: спутниковые, кабельные, наземные сети, MMDS. Целью проекта является разработка общеевропейских стандартов для цифровой передачи телевизионных программ по спутниковым, кабельным и наземным каналам. Была поставлена задача использования при любых способах передачи (спутниковой, кабельной, наземной) одинаковых методов кодирования сигналов, мультиплексирования, системы

коррекции ошибок на первом этапе передачи, что обеспечивает максимальную совместимость разных систем.

В системах цифрового телевизионного вещания на основе стандарта DVB-T используются радиосигналы с мультиплексированием ортогональных несущих частот (OFDM). Исходный низкочастотный сигнал с OFDM получается в цифровом виде в OFDM-модуляторе телевизионного передатчика в виде квадратур I/Q с использованием обратного быстрого преобразования Фурье из квадратурных модулирующих компонент поднесущих частот сигнала.

Разработчики стандарта DVB-T уделили особое внимание устойчивости приема сигнала и его невосприимчивости к переотраженным сигналам.

DVB-T характеризуется высоким разрешением в 625 строк, использует чересстрочную развертку, при этом частота полукадров составляет 50 Hz. DVB-T в состоянии обеспечить удвоенное (по сравнению с базовым) разрешение по горизонтали и вертикали, а также может передавать изображение с соотношением сторон 16:9. DVB-T поддерживает звук в формате Dolby AC-3, используя для передачи аудиосигнала стандарт MUSICAM.

Стандарт DVB-T имеет уникальный набор параметров, позволяющий адаптировать систему к различным режимам работы и условиям эксплуатации.

Частотные параметры телевизионного сигнала системы DVB-T ориентированы на существующие европейские частотные планы и обеспечивают эфирную совместимость её с действующими аналоговыми телевизионными передачами, что позволяет внедрять цифровое телевидение в полосах, отведённых для ТВ вещания, без изменения частотных планов и ограничения работающих станций. При разработке системы DVB-T обращалось внимание на совместимость её сигналов с РЭС других служб, работающих в тех же полосах частот.

Развертывание сетей НЦТВ должно осуществляться на основе максимально возможного использования инфраструктуры существующей аналоговой ТВ сети.

11.2 Особенности перехода от аналогового сигнала к DVB-T

Структура сигнала, применяемого для вещания в стандарте DVB-T, принципиально отличается от структуры, используемой в аналоговом телевидении. Поэтому к характеристикам усилительных трактов цифровых и цифро-аналоговых передатчиков предъявляются особые требования.

«Digital Ready» - устоявшееся название передатчиков аналогового вещания, которые с минимальными затратами могут быть преобразованы для вещания в цифровом формате.

Внедрение системы эфирного цифрового телевизионного вещания потребовало пересмотра требований ко всему комплексу оборудования и в

том числе к радиопередающим устройствам. Специфичность новых требований обусловлена свойствами используемого метода модуляции и соответствующих ему характеристик излучаемого колебания.

Исходными материалами для определения перечня нормируемых параметров и требований к ним, как было выше отмечено, послужил европейский стандарт на телевизионное эфирное вещание O‘z DSt EN 300 744.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

В качестве исходных был рассмотрен ряд параметров радиопередатчика.

11.2.1 Номинальная средняя мощность

В отличие от аналоговой системы, в выходном колебании которой содержится детерминированная составляющая с ярко выраженными характерными свойствами (синхропоследовательность), структура выходного колебания цифровой системы практически не отличается от случайного процесса. Поэтому интенсивность этого колебания следует оценивать таким же методом, что и интенсивность случайного процесса, то есть путем вычисления его дисперсии или среднего значения.

11.2.2 Отклонения несущей частоты от номинального значения

Допустимые отклонения несущей частоты определяются возможностями системы синхронизации приемника восстанавливать исходное значение частоты излучаемого колебания. По оценкам, приведенным в описаниях экспериментальных исследований, и рекомендациям по построению систем вещания, допустимое отклонение частоты равно ±500 Hz

11.2.3 Дифференциальная фаза

Изменения фазы, сопровождающие мгновенные изменения огибающей усиливаемого колебания, эквивалентны появлению нелинейных искажений и приводят к таким же последствиям. Результаты исследования количественной оценки влияния этого эффекта на уровень внеполосных составляющих спектра, полученные с помощью математического моделирования, показали, что с этой точки зрения требования к допустимому значению фазовых искажений примерно такие же, как и в аналоговой системе. Кроме того, влияние этого эффекта приводит к искажению структуры сигнала и изменяет взаимные расстояния между символами, которые воспринимаются демодулятором приемника как уменьшение отношения сигнал/шум. Количественная оценка влияния этого механизма воздействия дифференциальной фазы не известна. Причиной, затрудняющей получение данной информации, является участие в формировании конечного результата большого количества факторов, и в том числе системы автоматической настройки частоты приемного устройства.

Решение этого вопроса может быть получено только путем экспериментальной проверки на специальном стенде, который должен иметь в своем составе устройство для имитации фазовых искажений и ряд наиболее распространенных приемных устройств.

11.2.4 Сквозная амплитудно-частотная характеристика

Амплитудно-частотные искажения в передатчике приводят к появлению дополнительной неравномерности амплитуд поднесущих на входе приемника. Следствием этого является появление дополнительной нагрузки на эквалайзер приемника, что приводит к уменьшению отношения сигнал/шум при приеме. Ориентировочные расчеты и экспериментальная проверка показали, что при величине неравномерности не более 0,5 dB влияние этого фактора незначительно.

11.2.5 Уровень шумовых спектральных составляющих при излучении гармонического колебания

Шумовые спектральные составляющие в выходном колебании обусловлены, в основном, наличием флуктуаций фазы в опорном генераторе и устройстве формирования рабочей частоты. Эти флуктуации приводят к изменению взаимных расстояний между символами, которые воспринимаются демодулятором приемника как уменьшение отношения сигнал/шум. Величина этих шумовых составляющих не должна превышать (80-85) dB /Hz в области частот от 0,1 до 10 kHz и 110 dB /Hz - в области частот от 0,1 до 1 MHz .

11.2.6 Отношение сигнал/шум в полосе излучаемого колебания

Появление шумов в полосе излучаемого колебания обусловлено влиянием нелинейности усилительного тракта, флуктуациями фазы частоты и динамическими искажениями фазы. Эти шумы приводят к повышению минимально допустимого отношения сигнал/шум в канале, что эквивалентно снижению излучаемой мощности.

11.2.7 Уровень внеполосных составляющих спектра

Внеполосные составляющие спектра обусловлены преобразованием спектра рабочего колебания в усилителях мощности за счет нелинейности их амплитудной характеристики и зависимости фазы от мгновенного значения огибающей. Предельно допустимый уровень внеполосных составляющих спектра определяется в соответствии с требованиями стандарта EN 300 744 [12] на систему DVB-T.

11.2.8 Неравномерность группового времени задержки (ГВЗ)

Неравномерность ГВЗ приводит к тому, что фазы определенных групп поднесущих оказываются сдвинутыми относительно их исходного значения, что приводит к изменению взаимных расстояний между символами, которые воспринимаются демодулятором приемника как уменьшение отношения сигнал/шум. Расчетные данные и анализ литературных данных показывают, что максимальная неравномерность ГВЗ в цифровой системе не должна превышать 250 ns. Неравномерность ГВЗ проявляется как искажения цветовой передачи при размытости цветовых переходов.

В аналоговой системе неравномерность ГВЗ непосредственно не нормируется и ее величина определяется косвенно на основе требований к переходной характеристике. В общем случае вид ГВЗ формируется в тракте возбудителя и устройствах согласования выхода передатчика с антенной. Ввиду того, что влияние неравномерности ГВЗ, обусловленное свойствами устройства согласования, не устраняется при замене комплекса "возбудитель-модулятор" аналоговой системы на соответствующий комплекс цифровой системы, в цифровой системе должна быть предусмотрена возможность коррекции неравномерности ГВЗ. Пределы этой коррекции по предварительным оценкам должны быть не менее ±500 ns .

11.2.9 Величина эквивалентных шумовых потерь

Потери эффективности в радиопередатчике цифровой системы обусловлены одновременным влиянием следующих факторов: нелинейности амплитудной характеристики, зависимости фазы от мгновенного значения огибающей, флуктуаций фазы, неравномерности ГВЗ и неравномерности амплитудно-частотной характеристики.

При известных значениях каждого из этих факторов можно однозначно определить суммарную величину энергетических потерь. Однако сумма допустимых значений для каждого их них (которые определяются исходя из других требований), может превысить предельно допустимую величину шума в полосе излучаемого колебания. Поэтому представляется целесообразным контролировать этот параметр независимо от указанных выше факторов. Предельно допустимая величина суммарных потерь не должна превышать 0,5 dB.

11.2.10 Отношение пиковой и средней мощностей на выходе передатчика

Теоретическая величина пиковой мощности колебания в цифровой системе чрезвычайно велика (в тысячи раз превышает среднее значение), однако в реальной ситуации имеет место ограничение ее значения. Такое ограничение эквивалентно наличию нелинейных искажений и неизбежно сопровождается увеличением уровня внеполосных составляющих спектра и шумов внутри полосы излучаемого колебания. Для того, чтобы ограничить влияние данного фактора, отношение средней и пиковой мощности должно быть регламентировано.

Оценка рассмотренных выше параметров с точки зрения необходимости и достаточности их включения в число нормируемых показала, что:

- нелинейность амплитудной характеристики, влияние дифференциальной фазы, неравномерности сквозной амплитудно-частотной характеристики, шумовых и дискретных спектральных составляющих при излучении гармонического колебания, а также неравномерности ГВЗ приводят к одному и тому же следствию - увеличению величины энергетических потерь;
- требования к величине допустимого отклонения частоты, вытекающие из условий электромагнитной совместимости, являются более жесткими по сравнению с требованиями, необходимыми для обеспечения нормального приема (±100 Hz вместо ±500 Hz);
- величина отношения пиковой выходной мощности к ее среднему значению является элементом компромиссного решения, которое должен принять разработчик усилителя мощности, и любой вариант этого решения неизбежно повлияет на уровень внеполосных составляющих спектра.

Поэтому было предложено заменить все параметры, так или иначе влияющие на качество принимаемого изображения, одним - эквивалентными шумовыми потерями, а также ужесточить требования к величине допустимого отклонения частоты и из числа нормируемых показателей исключить параметр, отражающий величину отношения пиковой мощности к средней.

При определении перечня нормируемых параметров было принято во внимание, что каждый из них должен отвечать следующим требованиям:

- необходимость и достаточность (необходимость предполагает, что при отсутствии данного параметра в числе нормируемых невозможно гарантировать функционирование системы с заданным качеством, а достаточность - отсутствие необходимости привлекать дополнительные сведения для оценки его роли);
- однозначность;

- возможность проведения измерений с помощью существующего парка измерительного оборудования.

Желательно, чтобы численное значение нормируемого параметра позволяло оценить влияние соответствующих ему явлений на качество системы.

Ввиду существенного отличия методики измерения параметра "эквивалентные шумовые потери" от традиционных способов измерения характеристик сигналов, используемых в системе аналогового телевизионного вещания, представляется целесообразным привести здесь более подробное описание основных соотношений между этим параметром и наиболее важными характеристиками системы ТВ-вещания, а также результаты сопоставления его свойств с изложенными выше требованиями.

При выборе параметра, характеризующего влияние искажений в передатчике на качество системы ТВ-вещания, нами учтено, что это влияние может быть однозначно отражено с помощью оценки величины вероятности ошибки на выходе демодулятора (или одного из декодеров). Это положение основано на том обстоятельстве, что качество части системы от входа модулятора до выхода цифрового демодулятора (внутри которой расположен передатчик) определяется одним единственным параметром - вероятностью ошибочного приема ($P_{ош}$). Так как рассматриваемая система инвариантна к характеру потока ошибок, то ей безразлично, какими факторами вызвана та или иная ошибка. Поэтому влияние искажений в передатчике, приводящих к увеличению $P_{ош}$, может быть заменено воздействием "белого" гауссовского шума, влияние которого сопровождается таким же увеличением $P_{ош}$. В литературе, посвященной описанию методов оценки характеристик передатчиков для системы DVB-T, последствию от воздействия искажений присвоен термин "эквивалентные шумовые потери" (Equivalent noise degradation - END).

При переходе на цифровое вещание наиболее дорогостоящая часть оборудования передатчика - усилитель мощности, остается на месте, а замене подлежит только модулятор. Для того, чтобы была возможность осуществить такой переход, передатчик должен отвечать определенным требованиям.

Мощность выходного сигнала передатчика в режиме цифрового вещания должна быть достаточной, чтобы не только сохранилась прежняя область покрытия, но и произошло улучшение качества изображения на экранах телевизоров в зонах неустойчивого приема. Как показывают расчеты, чтобы выполнить это требование, средняя мощность цифрового сигнала должна быть не менее 1/4 мощности сигнала изображения аналогового телевидения в пике синхроимпульса. При этом эквивалентные шумовые потери вследствие собственных помех в передатчике должны быть не более 0,5 dB.

Уровень внеполосных спектральных составляющих (ВСС) на выходе передатчика в режиме цифрового вещания должен укладываться в маску допуска, которую устанавливает стандарт для цифровых передатчиков.

Нелинейные искажения - это главная причина появления помех и увеличения внеполосных спектральных составляющих в выходном сигнале усилителя мощности. Как показывают исследования, усилители, которые вполне удовлетворяют требованиям по уровню интермодуляционных составляющих для трехтонового сигнала аналогового телевидения, как правило, не обеспечивают формирование сигнала DVB-T требуемой мощности с допустимым уровнем END и BCC. Для уменьшения нелинейных искажений необходимо применять дополнительные меры: коррекцию нелинейных искажений и фильтрацию.

Фильтр на выходе усилителя позволяет уменьшить уровень внеполосных спектральных составляющих. Однако с его помощью невозможно уменьшить уровень паразитных спектральных составляющих внутри и вблизи границ диапазона, занимаемого спектром основного сигнала.

Нелинейные искажения возникают вследствие принципиальной нелинейности процессов, которые происходят в транзисторах усилителя мощности. Для узкополосных сигналов их величина характеризуется нелинейностью амплитудной характеристики усилителя и величиной амплитудно-фазовой конверсии, то есть зависимости фазы выходного сигнала от амплитуды входного сигнала усилителя.

Эффективным методом уменьшения нелинейных искажений является предыскажение. Принцип действия предыскажения основывается на линеаризации амплитудной и фазоамплитудной характеристик усилителя мощности. В усилительный тракт передатчика на малом уровне мощности включается корректор нелинейных искажений – нелинейное устройство, передаточные характеристики которого подбираются так, чтобы амплитудная характеристика объединенного устройства «корректор-усилитель» стала линейной, а фазоамплитудная характеристика равномерной.

Все современные модуляторы DVB-T содержат в своем составе цифровой корректор нелинейных искажений. Такой корректор реализуется цифровыми методами с применением устройств цифровой обработки сигналов. Он содержит запоминающее устройство, в котором хранится таблица значений корректирующего сигнала для всех возможных значений амплитуды основного сигнала. При прохождении сигнала через корректор с помощью таблицы определяются отсчеты корректирующего сигнала, которые затем суммируются с отсчетами основного сигнала.

Предыскажению подвергаются квадратурные составляющие модулирующего сигнала до формирования промежуточной частоты основного сигнала.

Корректор может быть также аналоговым. В этом случае в корректоре аппаратными методами формируется продукт нелинейного преобразования третьего порядка основного сигнала. Затем он суммируется с основным сигналом с определенным коэффициентом передачи и фазовым сдви-

гом. Таким образом удается скомпенсировать нелинейные искажения третьего порядка в усилителе мощности.

Аналоговый корректор включается в передающий тракт между преобразователем частоты и усилителем мощности и вносит предыскажение на рабочей частоте передатчика.

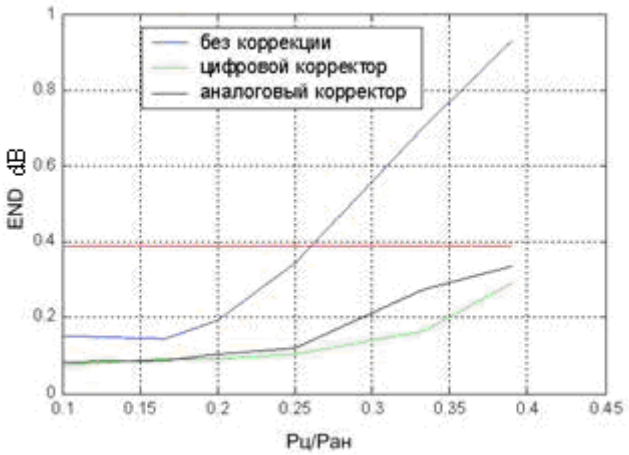


Рисунок 68 - Зависимость END от уровня выходной мощности

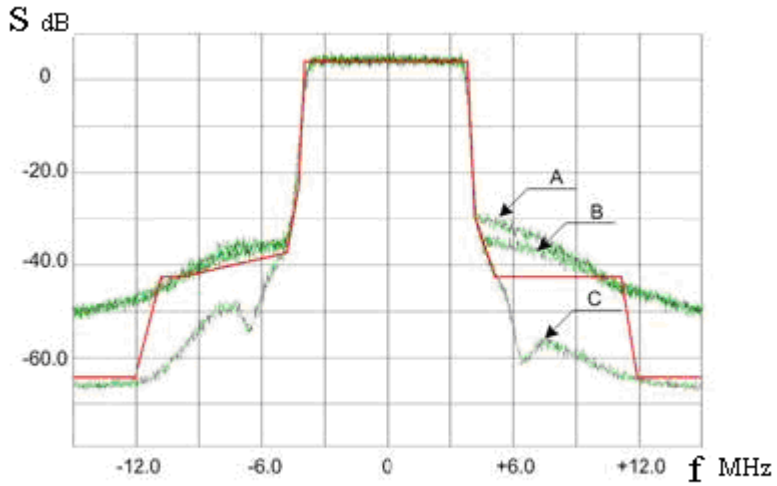
На рисунке 68 показаны зависимости эквивалентного уровня шумовых потерь от уровня выходной мощности в режиме цифрового вещания для усилителя с коррекцией и без коррекции нелинейных искажений. Здесь по оси абсцисс указана средняя мощность сигнала DVB-T относительно мощности сигнала аналогового телевидения в пике синхроимпульса. С помощью предыскажения с усилителя аналогового передатчика можно уверенно получать сигнал DVB-T мощностью более 1/4 мощности аналогового сигнала с допустимым уровнем эквивалентных шумовых потерь.

Цифровой корректор позволяет снизить уровень побочных спектральных составляющих на (4 – 8) dB. Аналоговый корректор несколько менее эффективен, поскольку не позволяет сформировать требуемое предыскажение с такой точностью, как цифровой корректор. Другой недостаток аналогового корректора по сравнению с цифровым – температурная нестабильность передаточных характеристик. Преимуществом аналогового корректора является простота настройки.

Теоретически с помощью предыскажения можно добиться полной компенсации нелинейных искажений в том случае, если усилитель мощности не проявляет инерционных свойств по отношению к огибающей передаваемого сигнала. Инерционность усилительного тракта обусловлена частотными искажениями в канальном фильтре преобразователя частоты и в согласующих цепях усилительных каскадов, температурным эффектом в мощных транзисторах, инерционным действием цепей смещения транзисторов.

Существенным источником инерционности в передающем тракте является канальный фильтр преобразователя частоты в формирователе ТВ сигнала. Он ограничивает полосу пропускания, вносит неравномерность в характеристику группового времени запаздывания в диапазоне, который занимает передаваемый сигнал. Такое влияние способно ослабить эффективность цифровой коррекции, так как предыскажение вносится до преобразования частоты.

Сигнал формата DVB-T хорошо защищен от влияния частотных искажений. Эквалайзер приемника способен, ориентируясь на пилотные сигналы, исправить значительные отклонения характеристик АЧХ. Эффективность предыскажения частотных искажений в тракте вплоть до выходного каскада должны быть минимальны.



А Усилитель без корректора и фильтра
В Усилитель с корректором без фильтра
С Усилитель с корректором и фильтром

Рисунок 69 - Спектр выходного сигнала передатчика

Спектральные характеристики выходного сигнала передатчика, показанные на рисунке 69, демонстрируют, как уровень внеполосных спектральных составляющих изменяется при использовании корректора нелинейных искажений и канального фильтра. В данном случае измерения проводились при выходной мощности цифрового сигнала равной 1/4 пиковой мощности в аналоговом режиме.

Применение коррекции позволяет добиться приемлемого уровня ВСС на границах диапазона основного сигнала. Для того чтобы уровень ВСС укладывался в маску допуска на других частотах, необходима дополнительная фильтрация. Для решения этой задачи применен стандартный канальный фильтр на встречно-стержневых структурах, используемый в ана-

логовых передатчиках. Выходной канальный фильтр уже не влияет на эффективность коррекции нелинейных искажений. Поэтому его полоса пропускания может приближаться к ширине спектра основного сигнала. Неравномерность АЧХ в диапазоне частот, занимаемом сигналом, должна быть не менее 0,5 dB, так как в противном случае произойдет недопустимое уменьшение коэффициента передачи фильтра и увеличение уровня отраженной мощности.

Нелинейные искажения в усилителе мощности – ключевой фактор, определяющий качественные показатели передачи сигнала DVB-T: величину эквивалентных шумовых потерь и уровень внеполосных спектральных составляющих. Для того, чтобы при переходе от аналогового сигнала к цифровому получить сигнал требуемой мощности при допустимом уровне END и BCC, необходимо совместное использование коррекции нелинейных искажений и дополнительной фильтрации.

Цифровой или аналоговый корректор при выполнении определенных требований к устройствам усилительного тракта позволяет добиться приемлемого уровня побочных спектральных составляющих внутри и на границах диапазона, занимаемого сигналом DVB-T. Подавление спектральных составляющих, расположенных на большем расстоянии от центральной частоты канала, обеспечивается выходным канальным фильтром.

11.3 Основные параметры

11.3.1 Система наземного цифрового телевидения основана на использовании COFDM. Особенностью COFDM является передача сигнала на большом количестве несущих колебаний (частотное разделение каналов). Таким образом, каждое несущее колебание имеет умеренную скорость передачи информации.

Передающая система состоит из следующих частей: кадрирование входных данных, внешняя рандомизация и защита от ошибок, внутреннее кодирование, перемешивание и модуляция.

11.3.2 Рандомизация

Рандомизация данных является первой операцией, выполняемой в системе наземного цифрового телевизионного вещания. Ее целью является превращение цифрового сигнала в квазислучайный. При этом она должна создать в цифровом сигнале достаточно большое число перепадов уровня и обеспечить возможность выделения из него тактовых импульсов (такое свойство сигнала называется самосинхронизацией). Кроме того, рандомизация приводит к более равномерному энергетическому спектру излучаемого радиосигнала.

Рандомизации предшествует операция адаптации цифрового потока, представляющего собой последовательность транспортных пакетов MPEG-4.

11.3.3 Внешнее кодирование и перемежение

Внешнее кодирование- кодирование Рида-Соломона, RS (204, 188, t = 8) укороченный код, полученный из первоначального систематического кода RS (255, 239, t = 8).

В системе внешнего кодирования для защиты всех 188 байтов транспортного пакета (включая байт синхронизации) должен использоваться код Рида-Соломона. В процессе кодирования к этим 188 байтам добавляется 16 проверочных байтов. При декодировании на приемной стороне это позволяет исправлять до восьми ошибочных байтов в пределах каждого кодового слова длиной 204 байта.

Внешнее перемежение должно осуществляться путем изменения порядка следования байтов в пакетах, защищенных от ошибок.

В процессе перемежения длинные пакетные ошибки, обусловленные шумами и помехами в канале связи, а также искажающие последовательно идущие байты данных, в результате обратного перемежения в приемнике должны разбиваться на небольшие фрагменты и распределяться по разным кодовым словам кода Рида-Соломона.

11.3.4 Внутреннее кодирование

Внутреннее кодирование в системе цифрового вещания основано на сверточном коде. Оно принципиально отличается от внешнего кодирования, которое является представителем блоковых кодов. Внутреннее канальное кодирование вводится с целью защиты передаваемой информации, во-первых, от селективных замираний несущих в групповом сигнале OFDM при работе в синхронной одночастотной сети ТВ-вещания. Во-вторых, для защиты от помех при многолучевом приеме. Эта система помехоустойчивого кодирования должна снизить коэффициент цифровых ошибок на выходе демодулятора с 10^{-1} - 10^{-2} до уровня 2 x 10^{-4}, что необходимо для нормальной работы унифицированной внешней системы кодозащиты модема OFDM.

11.3.5 Внутреннее перемежение и формирование модуляционных символов

Внутреннее перемежение тесно связано с модуляцией несущих колебаний. Оно фактически является частотным перемежением, определяющим перемешивание данных, которые модулируют разные несущие колебания. Это довольно сложный процесс, но именно он является основой принципов модуляции OFDM в системе цифрового телевизионного вещания. Внутреннее перемежение должно складываться из перемежения битов и перемежения цифровых символов данных. Его первым этапом должно быть демультиплексирование входного потока данных. Непосредственно за перемежением должно следовать формирование модуляционных символов.

11.3.6 Защитный интервал

Требование к длительности защитного интервала определяет число несущих колебаний OFDM системы. Длительность защитного интервала

должна зависеть от расстояния между передатчиками одночастотной сети или от задержки естественных эхо - сигналов в случае традиционно спланированной сети. Чтобы достигнуть максимальной передачи информации, длительность защитного интервала должна быть меньше длительности полезного символа и, естественно, быть как можно короче.

Чтобы избежать межсимвольной интерференции, перед каждым символом имеется защитный интервал. Защитные интервалы состоят из циклических продолжений полезных символов. Это гарантирует восстановление ортогональности несущих колебаний в принятом сигнале, даже при наличии эхо-сигналов.

Длительность защитного интервала в зависимости от выбранного размера БПФ приведена в таблице 12.

Таблица 12 - Длительность защитного интервала

Значения защитного интервала активной длины символа	Длительность защитного интервала	
	режим 8К	режим 2К
1/4	224 µs	56 µs
1/8	112 µs	28 µs
1/16	56 µs	14 µs
1/32	28 µs	7 µs

11.3.7 Опорные сигналы

Опорные сигналы необходимы, чтобы справиться с изменениями канала. В спецификации DVB-T эти опорные сигналы названы пилот-сигналами. Пилот-сигналы должны распределяться по времени и частоте, в пределах OFDM сигнала и иметь известную амплитуду и фазу. Имеются два типа пилот - сигналов:

a) фиксированные, беспорядочно распределенные по каждому OFDM символу (OFDM символ состоит из групп несущих частот, которые в данный момент времени переносят биты параллельных цифровых потоков) и переносящиеся несущими колебаниями на всех OFDM символах;

b) рассредоточенные пилот сигналы, которые распределены равномерно по времени и частотам в OFDM символах.

11.3.8 Коэффициент кодирования

Чтобы обеспечить нормальную передачу сигнала OFDM, применяется код защиты от ошибок.

Для приспособления защиты от ошибок к фактическим условиям передачи должны быть выбраны следующие коэффициенты кодирования: 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8.

Скорость кодирования 1/2 имеет самую высокую избыточность, но самую высокую безопасность передачи. Этот режим должен применяться к сильно искаженным каналам.

Скорость кодирования 7/8 имеет низкую избыточность, но очень слабую защиту от ошибок. Этот режим должен использоваться в каналах, которые менее подвергаются помехам.

11.4 Основные параметры передатчика

Основные параметры цифрового телевизионного передатчика приведены в соответствии с O‘z DSt 1048 в таблице 13.

Таблица 13 - Основные параметры цифрового телевизионного передатчика

Наименование параметра	Норма
1	2
1 Номинальные выходные мощности радиосигнала, kW, выбирают из ряда	0.25, 0.5, 0.75, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 5, 7.5, 10, 20
2 Изменение выходной мощности при медленных колебаниях напряжения сети от плюс 10 % до минус 15 % номинального значения при частоте (50±1) Hz, относительно номинального значения выходной мощности, dB, не более	±0,25
3 Номинальное выходное сопротивление, Ω	50 (75)
4 КСВН	≤ 1.3
5 Допустимое отклонение несущей частоты от номинального значения, Hz, не более	±100
6 Нестабильность частоты опорного генератора в течении года, Hz, не более	$f_{ог}$ x (1±1 x 10^{-7})
7 Подавление помех по соседнему каналу (без полосового фильтра), dB, не менее	35
8 Фазовый шум гетеродинов при расстройке на 1 kHz относительно частоты несущей, dB/Hz, не более	-85
9 Отношение ошибки модуляции, dB, не менее	32
10 Входной сигнал	Сигналы на выходе транспортной сети телекоммуникаций, доставленные от вещательных студий.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Продолжение таблицы 13

1	2
11 Модуляция несущих	QPSK, 16-QAM или 64-QAM
12 Коэффициент кодирования	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8
13 Защитный интервал активной длины символа	1/4, 1/8, 1/16, 1/32
14 Неравномерность частотной характеристики (без выходного фильтра) в полосе от минус 3.8 до 3.8 MHz относительно центральной частоты, не более	±0,5 dB
15 Неравномерность частотной характеристики (относительно центральной частоты с выходным фильтром) в полосе: от минус 3,5 до 3,5 MHz, не более от минус 3,8 до минус 3,5 MHz и от 3,5 до 3,8 MHz, не более	 ±0.5 dB +0.5/-1 dB
16 Значения интермодуляционных продуктов (без выходного фильтра) на частотах минус 4.3 и плюс 4.3 MHz относительно центральной частоты, не более	- 35 (32) dB
17 Значения интермодуляционных продуктов (относительно центральной частоты с выходным фильтром) на частотах: минус 6.0 и 6.0 MHz, не более минус 10.0 и 10.0 MHz, не более минус 12.0 и 12.0 MHz, не более	 - 45 dB - 45 dB - 70 dB
18 Уровень побочных излучений: для передатчиков I – III диапазонов, не более для передатчиков IV – V диапазонов, не более	 -(46 + 10lg P_0) или – 60dB (из двух значений выбирается менее жесткое), но не превышая 1 mW 12 mW
19 Коэффициент битовых ошибок (BER) после декодера Витерби, не более	10^{-6}
20 Режим модуляции OFDM	8k (2k)
21 Внешний код	Рида – Соломона (188, 204, t= 8)

Окончание таблицы 13

1	2
22 Параметры модуляции	α=1 неиерархическая; α=2,4 иерархическая

(Измененная редакция, Изм. № 1)

11.5 Основные технические требования к параметрам и характеристикам передатчика наземного цифрового вещания

Эффективная скорость передачи данных должна зависеть от коэффициента кодирования внутренней коррекции ошибки, метода модуляции несущей и выбора длительности защитного интервала. Значения скорости передачи данных (в Mbit/s) приведены в таблице 14.

Значения скорости передачи данных вычисляются по следующей формуле:

$$R_U = R_S \times b \cdot CR_1 \cdot CR_{RS} \cdot (T_U / T_S) ; \qquad (52)$$

где:
R_U – используемая сетевая скорость передачи данных (Mbit/s);
R_S – скорость символа, 6,75 MS/s;
b – биты на несущую;
CR_I – внутренний коэффициент кодирования;
CR_{RS} – кодирование Рида-Соломона, 188/204;
T_U – длительность рабочего интервала;
T_S – длительность символа, включая защитный интервал;
T_U/T_S – 4/5, 8/9, 16/17 или 32/33 зависящий от защитного интервала.

Таблица 14 - Значения скорости передачи данных

Вид модуляции	Биты на поднесущую	Внутренний коэффициент кодирования	Защитный интервал в мегабитах в секунду			
			1/4	1/8	1/16	1/32
QPSK	2	1/2	4.98	5.53	5.85	6.03
	2	2/3	6.64	7.37	7.81	8.04
	2	3/4	7.46	8.29	8.78	9.05
	2	5/6	8.29	9.22	9.76	10.05
	2	7/8	8.71	9.68	10.25	10.56
16-QAM	4	1/2	9.95	11.06	11.71	12.06
	4	2/3	13.27	14.75	15.61	16.09
	4	3/4	14.93	16.59	17.56	18.10
	4	5/6	16.59	18.43	19.52	20.11
	4	7/8	17.42	19.35	20.49	21.11
64-QAM	6	1/2	14.93	16.59	17.56	18.10
	6	2/3	19.91	22.12	23.42	24.13
	6	3/4	22.39	24.88	26.35	27.14
	6	5/6	24.88	27.65	29.27	30.16
	6	7/8	26.13	29.03	30.74	31.67

11.6 Методы измерений

11.6.1 Общие положения

Методы измерения цифровых передатчиков приведены в в соответствии с O‘z DSt 1048.

Параметры передатчиков измеряют при работе на нормированной нагрузке (эквивалент антенны).

11.6.2 Измерительная аппаратура и оборудование

11.6.2.1 Направленный ответвитель со следующими основными параметрами (для передатчиков с выходной мощностью более 100 W):

- коэффициент направленности в рабочем канале - не менее 30 dB;
- КСВ - не более 1,3.

11.6.2.2 Генератор цифровых телевизионных испытательных сигналов обеспечивающий:

- формирование транспортного потока, содержащего тестовые динамические таблицы и сюжеты для экспресс-анализа;
- формирование «нуль-пакетов» и псевдослучайной последовательности;
- формирование транспортного потока, содержащего в виде транспортных пакетов:
  a) видеоданные;
  b) звуковые данные;
  c) данные дополнительной информации;
- формирование многопрограммного транспортного потока;

- формирование OFDM символов;

- возможность установки произвольной скорости транспортного потока в диапазоне от 2 до 216 Mbit/s.

11.6.2.3 Фильтр со следующими основными параметрами:

- подавление несущей передатчика не менее 30 dB;

- затухание при расстройке ±2 MHz относительно несущей – не более 6 dB.

11.6.2.4 Измеритель уровня/спектроанализатор со следующими основными параметрами:

- диапазон рабочих частотот 45 до 900 MHz;

- пределы измерений - от 20 до 130 dBμV;

- измерение С/Ш;

- измерение BER и анализ QAM и COFDM модулированных сигналов.

11.6.2.5 Селективный микровольтметр со следующими основными параметрами:

- диапазон - от 30 до 1000 MHz;

- чувствительность - не более 100 μV;

- погрешность измерений - не более ±10 %;

- полоса пропускания - не более 6 kHz;

- избирательность по каналу, отстоящему от основного более чем на 18 kHz, - минус 40 dB.

11.6.2.6 Анализатор спектра со следующими основными параметрами:

- диапазон частот - от 30 до 2500 MHz;

- полоса обзора - от 10 до $3 \cdot 10^6$ Hz;

- погрешность частоты - $\pm 10^{-7}$;

- погрешность измерения уровня - ±1 dB;

- динамический диапазон - от 60 до 90 dB.

11.6.2.7 Векторный анализатор со следующими основными параметрами:

- диапазон частот - от 2 MHz до 2650 MHz;

- размах частот в векторном режиме измерения - от 1 Hz до 7 MHz;

- нестабильность частоты - $\pm 0{,}1 \times 10^{-6}$;

- измерение фазовых шумов при расстройке от центральной частоты:

100 Hz - минус 87 dB/Hz ;

1 kHz - минус 97 dB/Hz ;

10 kHz - минус 116 dB/Hz ;

100 kHz - минус 116 dB/Hz;

- чувствительность - минус 159 dBm/Hz;

- измерение в векторном режиме фиксированных синусоидальных значений, случайных шумов, периодического импульсного сигнала, от 16,384 до 32,768 реальных и комплексных произвольных точек.

11.6.2.8 Приборы для измерения напряжения индустриальных радиопомех, создаваемых передатчиками, по O‘z DSt 1063.

11.6.2.9 Оборудование для испытаний передатчиков на устойчивость

к внешним электромагнитным помехам, в том числе:

- наносекундным импульсным помехам в цепях электропитания и ввода-вывода по ГОСТ 30804.4.4;
- микросекундным импульсным помехам в цепях электропитания – по ГОСТ 30804.4.5;
- динамическим изменениям напряжения в сети электропитания - по ГОСТ 30804.4.11;
- электростатическим разрядам – по ГОСТ 30804.4.2.

Допускается применять другие специальные приборы и оборудование, обеспечивающие необходимую точность измерений.

Все средства измерений и испытательное оборудование, применяемые при измерениях параметров передатчиков, должны быть поверены, аттестованы и внесены в Государственный реестр средств измерений Узбекистана.

11.6.3 Проведение измерений

11.6.3.1 Измерение мощности несущей передатчика проводят в соответствии с O‘z DSt 1048 и рисунком 70.

При измерении выходной мощности передатчика должен использоваться калиброванный направленный ответвитель.

На вход передатчика подается модулирующий сигнал с генератора цифровых испытательных сигналов. Измерения выходной мощности несущей проводятся при помощи измерителя мощности или анализатора спектра.

Анализатор спектра используется в интегрированном режиме, в котором может измерять среднюю мощность по частотным слотам, охватывающим полную часть спектра.

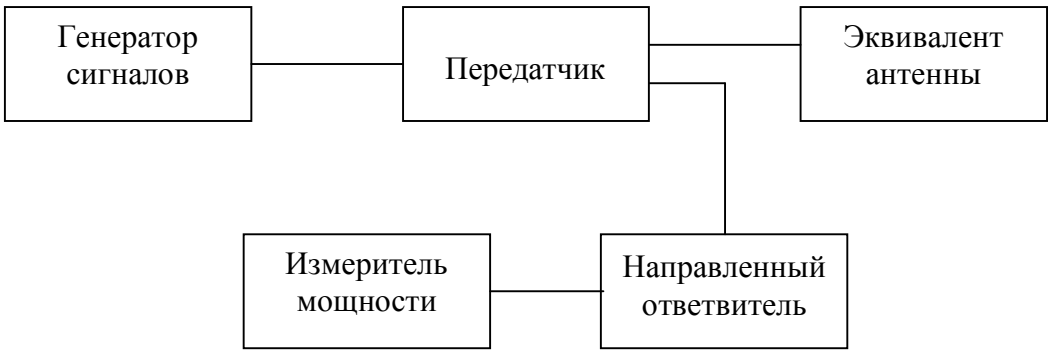


Рисунок 70

11.6.3.2 Отклонение несущей частоты

Схема измерения приведена на рисунке 71

Успешная обработка сигналов OFDM требует, чтобы в передатчике поддерживалась точность несущей частоты. Специфические сетевые режимы эксплуатации типа SFN или совместная эксплуатация с аналоговыми телевизионными службами требует высокую точность несущих частот.

Наиболее крайними несущими в сигнале DVB-T являются непрерывные пилот сигналы. Измеряются две крайние (0 и 1704 - несущие пилот сигнала для режима 2 k, 0 и 6816 - несущие пилот-сигнала для режима 8k) частоты пилот-сигналов и вычисляется среднее из двух значений.

Измерения проводятся анализатором спектра на выходе передатчика.

Должны быть предусмотрены меры предосторожности, чтобы сигнал на входе анализатора спектра не превышал его предельных значений. Центральная частота анализатора спектра должна быть установлена на любую из крайних несущих (f_L или f_R) спектра, которые соответствуют непрерывным пилотам - сигналам. Чтобы получить устойчивое значение частоты разрешающая полоса анализатора спектра по мере необходимости должна быть установлена более узкой, (по крайней мере 1 kHz для 2 k системы или 300 Hz для 8 k системы).

Центральная частота спектра может быть рассчитана по следующей формуле:

$$f = (f_L + f_R) / 2 \qquad (53)$$

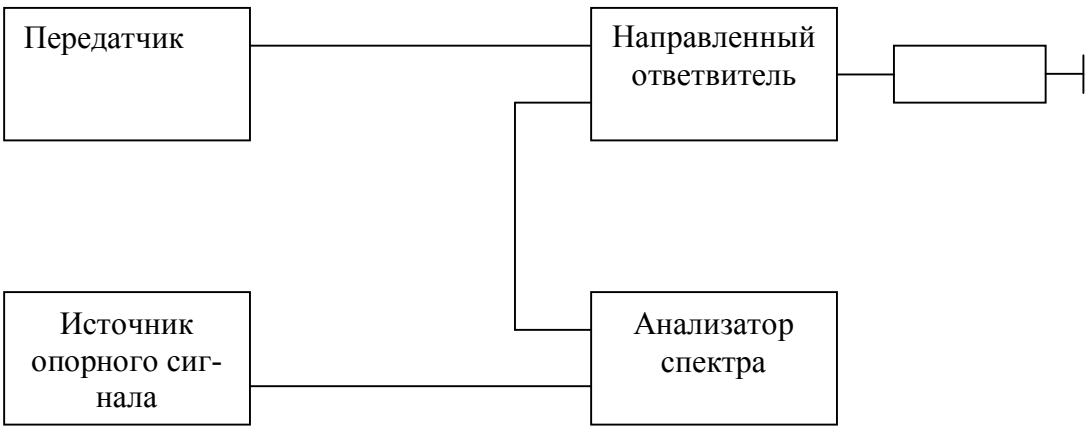


Рисунок 71

11.6.3.3 Фазовый шум гетеродинов

Фазовые шумы передатчика образуются в преобразователях частоты из-за нестабильности гетеродинов.

В системе OFDM фазовый шум может вызвать общую ошибку фазы (CPE), которая воздействует на все несущие одновременно, и которая может быть откорректирована, используя непрерывные пилот-сигналы.

Фазовый шум может быть измерен анализатором спектра, векторным анализатором или тестовой установкой для измерения фазовых шумов.

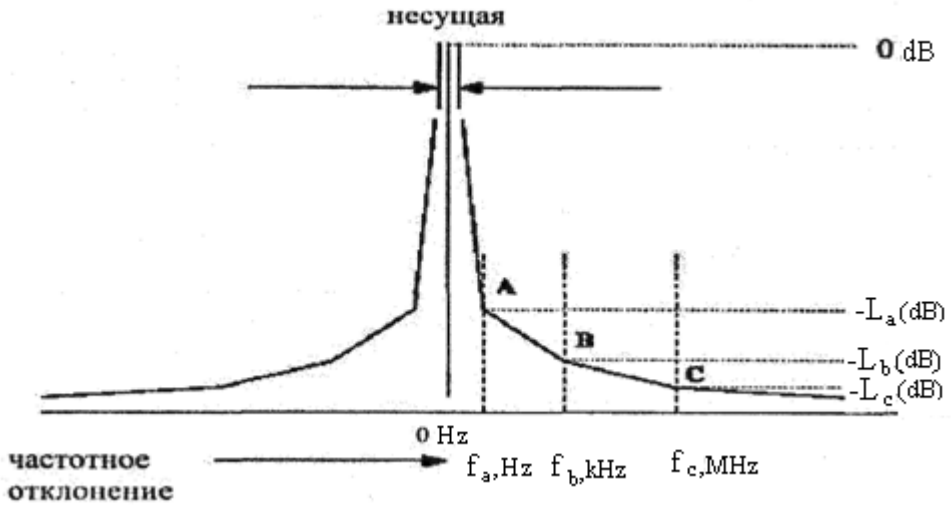


Рисунок 72

Измерения общей ошибки фазы (CPE) и межнесущей интерференции проводятся анализатором спектра на трех частотах относительно центральной частоты гетеродина (рисунок 72). Разрешающая полоса фильтра анализатора спектра устанавливается как можно минимальной, то есть 1 kHz для системы 2 k и 300 Hz для система 8 k. Для того, чтобы усреднить шумовое значение, полоса пропускания фильтра видео анализатора спектра устанавливается по крайней мере в 100 раз уже, относительно установленного значения разрешающей полосы фильтра.

В таблице 15 приведены значения частот для измерения спектральной плотности фазовых шумов

Таблица 15

Скорость символа	f_a	f_b	f_c
система 2 k	4,5 kHz	8,9 kHz	13,4 kHz
система 8 k	1,1 kHz	2,2 kHz	3,4 kHz

11.6.3.4 Характеристика линейности OFDM сигнала

Схема измерения приведена на рисунке 73

Для измерения характеристики линейности спектра выходного сигнала передатчика применяется следующая процедура:

а) определяется максимальный уровень спектра установкой разрешающей полосы анализатора спектра приблизительно кратной 10 разносам несущих частот;

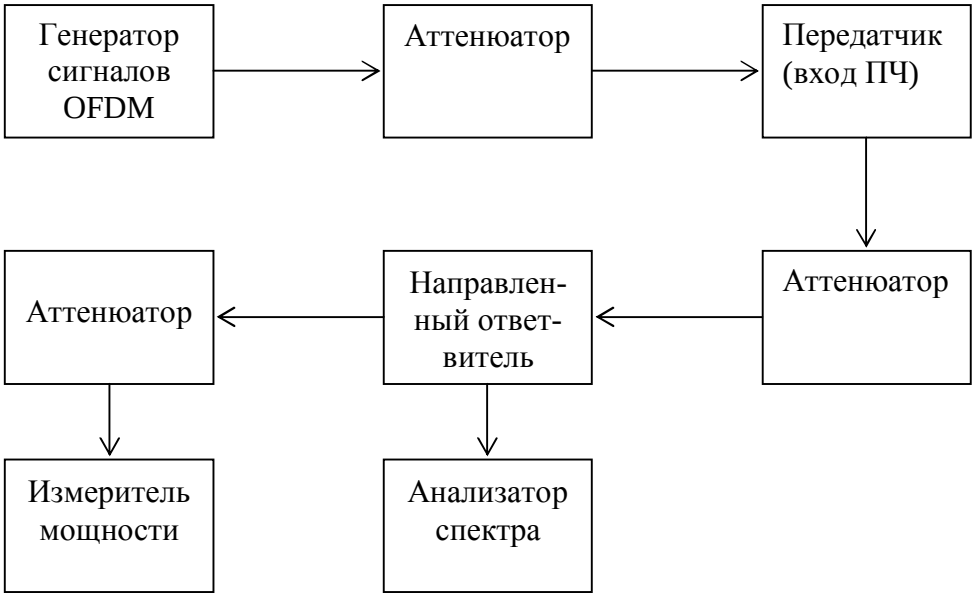


Рисунок 73

b) определяются помехи по соседнему каналу, соответствующие точкам измерений в пределах (300 – 700) kHz (рисунок 74). Проводятся дополнительные линии, параллельные им, так, чтобы самое максимальное значение помехи в пределах соответствующего диапазона лежало на линии;

c) измеряется уровень помехи в центре линии (при расстройке на 500 kHz относительно частоты несущей) относительно максимального значения уровня спектра и определяется разность ослабления помех боковых полос (согласно рисунка 74);

d) берется самое максимальное значение результата измерения, которое является предельным значением ослабления.

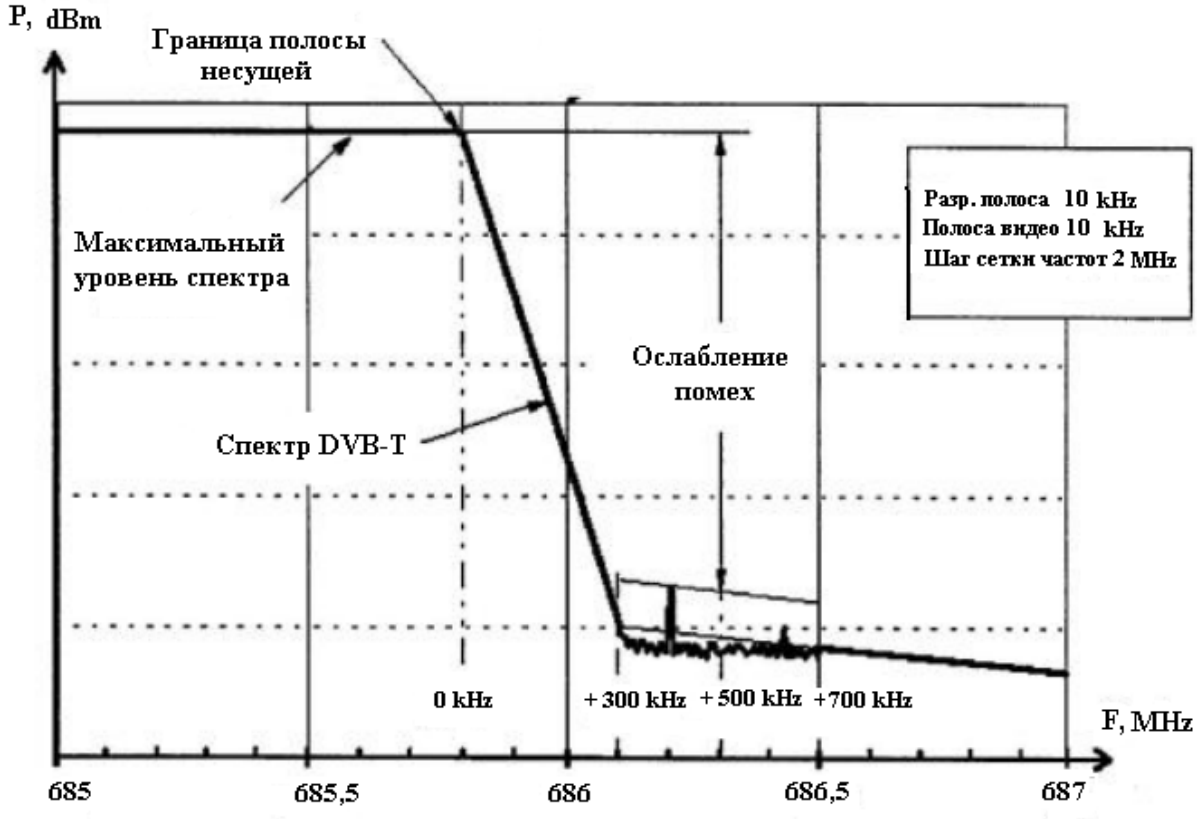


Рисунок 74

11.6.3.5 Измерение коэффициента битовых ошибок в зависимости от отношения сигнал/шум и изменения мощности передатчика

Схема измерения приведена на рисунке 75.

На вход передатчика (вход блока внутреннего перемежения) подается сигнал псевдослучайной последовательности двоичных символов (PRBS) с периодом 2^{23}-1 (8388607) bit. При помощи генератора Гауссовского шума устанавливаются на входе испытательного приемника различные отношения сигнал/шум и измеряется коэффициент битовых ошибок до внутреннего декодирования приемника. Измерения повторяются с изменением среднего значения выходной мощности передатчика при постоянном значении сигнал/шум.

Для измерения мощности несущей и шума ширина полосы системы определяется как n x x f разнос, где n - номер активных несущих (например, 6817 или 1705 несущих в полосе 8 MHz), f разнос - частотный разнос OFDM несущих.

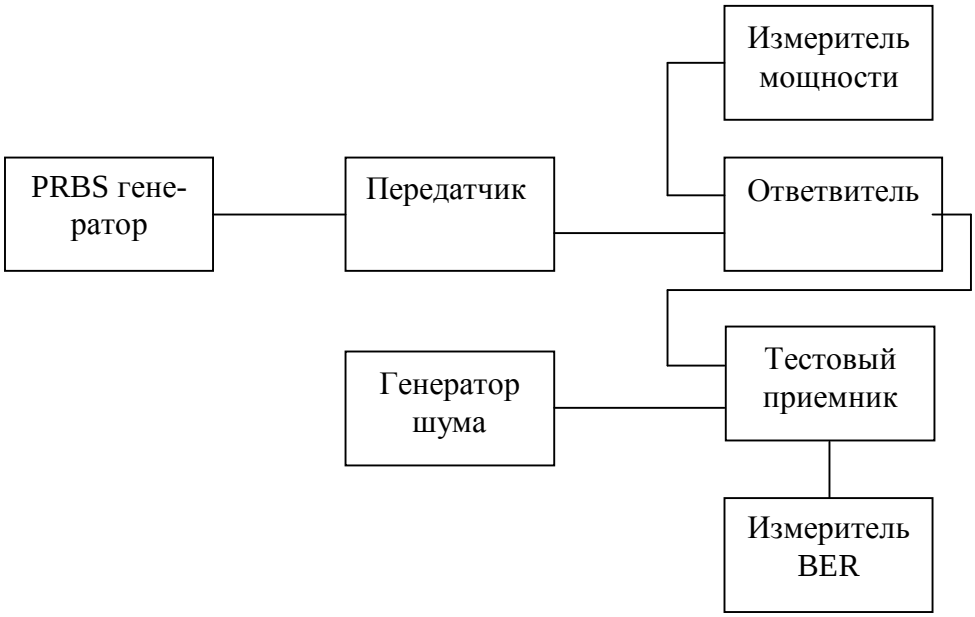


Рисунок 75

11.6.3.6 Внеполосные излучения передатчика измеряются согласно схемы, приведенной на рисунке 76

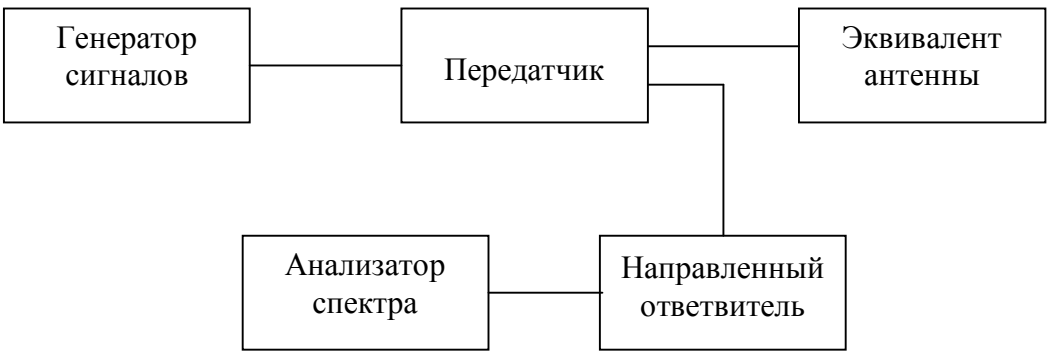


Рисунок 76

От генератора на вход передатчика подают модуляционный сигнал. Анализатор спектра настраивают на центральную частоту несущей передатчика. Измерения проводятся на частотах, приведенных в таблице 6.

11.6.3.7 Уровень побочных радиоколебаний измеряют по схеме, приведенной на рисунке 77. Передатчик должен работать в режиме непрерывного излучения несущей. Селективный микровольтметр или анализатор спектра калибруется на частоте несущей.

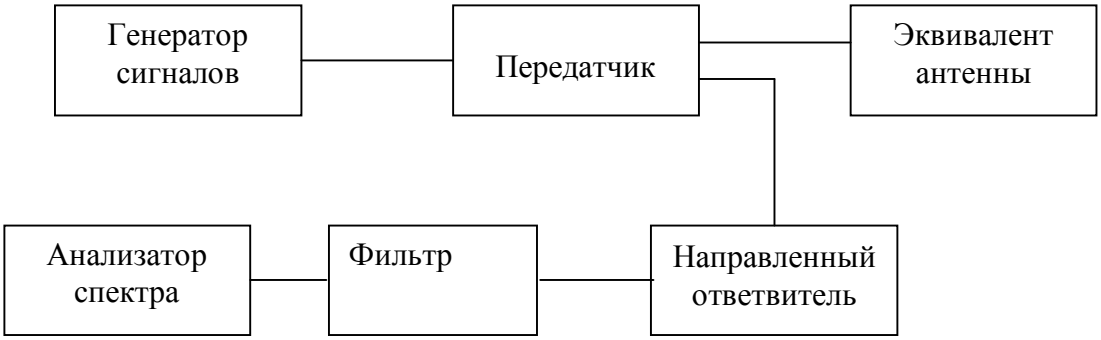


Рисунок 77

Измерения уровня побочных колебаний проводят относительно пикового уровня несущей в полосах частот от 0,5 $f_н$ до $f_н$ - 6 MHz и от $f_н$+ 8 MHz до 1000 MHz у передатчиков I - III диапазонов, до 2500 MHz у передатчиков IV, V диапазонов ($f_н$- частота несущей, MHz).

11.6.3.8 Измерения неравномерности частотной характеристики проводят по O'z DSt 1031.

11.6.3.9 Измерения интермодуляционных продуктов проводят по O'z DSt 1031.

11.6.3.10 Измерения напряжения индустриальных радиопомех, создаваемых передатчиками, проводят по ГОСТ 23511 и O'z DSt 1032, O'z DSt 1033, O'z DSt 1038.

11.6.3.11 Испытания передатчиков на устойчивость к электромагнитным помехам проводят при воздействии:

- электростатических разрядов - по ГОСТ 30804.4.2;
- наносекундных импульсных помех в цепях электропитания и управления – по ГОСТ 30804.4.4;
- микросекундных импульсных помех в цепях электропитания – по ГОСТ 30804.4.5;
- динамических изменений напряжения сети электропитания – по ГОСТ 30804.4.11.

11.6.3.12 Испытания передатчиков на устойчивость при климатических и механических воздействиях проводят при:

- хранении и транспортировании в части воздействия климатических факторов внешней среды - по ГОСТ 15150;
- механических воздействиях в упакованном виде - по ГОСТ 16019.

11.6.3.13 Соответствие передатчиков общим требованиям техники безопасности проверяют по ГОСТ 12.2.006, уровни электромагнитного излучения передатчиков на рабочих местах обслуживающего персонала измеряют по ГОСТ 12.1.006, уровни шума устройств охлаждения - по ГОСТ 12.1.003.

12 Средства измерений и испытательное оборудование

Технология ТВ измерений аналогового и цифрового телевидения является сложной и многогранной.

Особые проблемы возникают в связи с началом широкого внедрения систем и аппаратуры цифровой обработки и передачи компрессированных ТВ сигналов по цифровым каналам связи.

Разрабатываемые системы требуют создания соответствующих контрольных и измерительных систем и средств.

С внедрением систем цифрового телевидения потребность в использовании измерительной аппаратуры будет возрастать, т.к. внедрение перспективных цифровых систем передачи телевидения требует создания принципиально новых способов и средств контроля и измерений. При этом необходимо, чтобы эти средства были совместимы и с традиционными аналоговыми ТВ системами.

Реализовать и поддерживать на приемлемом уровне техническое качество ТВ вещания невозможно без организации полного (по набору контролируемых параметров ТВ канала) и достаточно глубокого (по размещению точек контроля) анализа состояния технических средств ТВ вещания.

Очевидно, что с появлением более совершенной элементной базы возможно дальнейшее развитие ТВ измерительной техники как в плане повышения точности оценки параметров ТВ сигналов и качественных показателей ТВ каналов, так и существенном увеличении функциональных возможностей аппаратуры.

Основная идея ТВ измерений состоит в анализе искажений сигнала известной (специальной) формы - ТВ измерительных сигналов (ТВИС) при периодических испытаниях, когда ТВ канал не используется для вещания, или сигналов испытательных строк при контроле в процессе передачи ТВ программ. При этом измеряется несколько десятков параметров, однозначно связанных с искажением одного или группы элементов анализируемого сигнала. Набор и значения измеренных параметров в совокупности характеризуют качество контролируемого канала. Большая номенклатура измеряемых параметров требует автоматизации и большого быстродействия ТВ измерительной аппаратуры. Необходимость измерения параметров отдельных участков многозвенного и многофункционального ТВ канала выдвигает высокие требования к точности ТВ измерений.

Традиционно в качестве источников ТВИС используются как аналоговые, так и более точные и совершенные, цифровые генераторы ТВИС и устройства формирования и ввода испытательных строк в ТВ сигнал изображения:

Милливольтметр переменного тока низкочастотный:

- диапазон частот ..... от 0,01 до 200 Hz
- пределы измерения напряжения (СКЗ) ..... от 0,001 до 10 V
- погрешность измерения напряжений..... в пределах ±1 %

- входное сопротивление..... не менее 1 MΩ
- входная емкость..... не более 30 pF

Милливольтметр переменного тока высокочастотный:
- диапазон частот..... от 0,1 до 100 MHz
- пределы измерения напряжения (СКЗ)..... от 0,01 до 3V
- погрешность измерения напряжений .....в пределах ±2 %
- входное сопротивление ..... не менее 50 kΩ
- входная емкость.....не более 5 pF

Селективный микровольтметр (измерительный приемник):
- диапазон частот..... от 30 до 1000 MHz
- пределы измерения напряжения ..... от минус 10 до плюс 137 dB·μV
- разрешающая способность по частоте .....1 kHz
- погрешность измерения напряжения..... не более 1,5 dB
- ширина полосы пропускания..... 1; 3; 10; 120 kHz

Генератор сигналов низкочастотный:
- диапазон частот..... от 0,02 до 100 kHz
- коэффициент гармоник..... не более 0,05 %
- регулирование выходного напряжения .....от 0,001 до 5 V
- выходное сопротивление..... .....600 Ω (симметричное); 50 Ω (несимметричное)

Генератор шума:
- рабочая полоса частот..... от 0,015 до 50 kHz
- регулирование выходного напряжения..... от $3 \cdot 10^{-6}$ до 1,0 V
- выходное сопротивление..... 50 Ω

Стандарт частоты:
- выходные частоты ..... 1; 5; 10 MHz
- относительная нестабильность частоты … не более $1 \cdot 10^{-10}$
- погрешность действительного значения частоты в пределах ..... $\pm 2 \cdot 10^{-11}$
- выходное напряжение на нагрузке $R_н = 50\ \Omega$ не менее 0,5V

Анализатор спектра высокочастотный:
- диапазон частот..... от 0,3 до 300 MHz
- полоса обзора..... от 20 Hz до 150 MHz
- полоса пропускания ..... дискретно от 3 Hz до 300 kHz
- погрешность измерения уровней..... в пределах ±5 %
- динамический диапазон..... не менее 70 dB

Анализатор спектра низкочастотный:
- диапазон частот ..... от 0,02 до 600 kHz
- полоса обзора ..... от 0,05 до 200 kHz
- полоса пропускания…… дискретно от 3Hz до 3kHz
- погрешность измерения уровней ..... в пределах ±6 %
- динамический диапазон..... не менее 80 dB

Декодер стереосигнала:
- декодирование стереофонических сигналов с пилот-тоном по O'z DSt 1096
- интермодуляционные искажения..... не более минус 60 dB
- напряжение входного КСС..... от 0,02 до 3 V
- переходное затухание между стереоканалами:
  на частотах от 160 до 5000 Hz..... не менее 60 dB
  на частотах от 30 до 160 Hz и от 5000 до 10000 Hz …….. не менее 50 dB
- коэффициент вносимых нелинейных искажений …….. не более 0,1 %
- неравномерность АЧХ в диапазоне модулирующих частот от 0,03 до 100 kHz не более 0,2 dB
- постоянная времени RC-цепи .....……. (50+0,5)μs

Измеритель нелинейных искажений (ИНИ):
- диапазон частот .....…….. от 0,02 до 20 kHz
- пределы измерения коэффициента гармоник.. от 0,1 до 100 %
- основная погрешность измерения коэффициента гармоник ……. в пределах ±0,1 %

Псофометр:
- частотная характеристика.....… в соответствии с Рекомендацией МККР 468-4 (6)
- пределы измерения напряжений…… от 0,0001 до 10 V (от минус 80 до плюс 20 dB)
- диапазон частот.....… от 0,03 до 20 kHz
- основная погрешность измерений ..… в пределах ± 5 %

Частотомер:
- диапазон частот ..... от 0,15 до 450 MHz
- разрешающая способность отсчета… . в пределах + 0,2 Hz
- диапазон напряжений входного сигнала от 0,1 до 10 V

Компаратор частотный:
- частота входных сигналов 1 или 5 MHz с

отклонением от номинального значения… не более $1 \cdot 10^{-6}$
- напряжение входных сигналов ..... … от 0,5 до 1,5V
- коэффициент умножения разности частот входных сигналов ..... …… $1 \cdot 10^{2}$; $1 \cdot 10^{3}$
- выходное напряжение на нагрузке R_H = 50 Ω не менее 0,3V
- нестабильность частоты за время усреднения от 100 до 0,01 s …… не более $1 \cdot 10^{-10}$

Осциллограф:
- диапазон частот ..... … от 0 до 10 MHz
- коэффициент развертки ..... …. от $2 \cdot 10^{-7}$ до 0,1s/дел.
- коэффициент отклонения по вертикали... от 0,002 до 10 V/дел.
- погрешность измерения напряжения…… в пределах ±1,5 %

Ваттметр (измеритель потребляемой из сети мощности):
- пределы измерения мощности ..... …….. от 0,045 до 60 kW
- пределы измерения напряжения ..... …….. от 15 до 600 V
- пределы измерения тока..... …….. от 0,1 до 250 A
- частота напряжения контролируемой сети от 45 до 60 Hz

Детектор шума:.
- в каждом из двух каналов должны быть:
  коэффициент передачи .....… 0,3 ± 0,1
  коэффициент гармоник.....… не более 5 %
- неравномерность частотной характеристики с учетом корректирующей RC-цепи с постоянной времени 50 μs……. не более 3,0 dB
- ослабление сигнала с частотой 31,25 kHz … не менее 70 dB

Элементы связи:
- диапазон рабочих частот ..... от 60 до 110 MHz
- неравномерность АЧХ в диапазоне:
  модулирующих частот..... в пределах ±0,1 dB
  рабочих частот ..... в пределах ±1,0 dB
- выходное напряжение на нагрузке 50 Ω .. не менее 1,0 V

Фильтр нижних частот:
- полоса пропускания ..... от 0 до 20 kHz
- неравномерность АЧХ в полосе пропускания:
  от 0,03 до 15 kHz..... в пределах ±0,5 dB
  от 15 до 20 kHz..... в пределах от плюс 1 до минус 3 dB
- крутизна среза на частотах от 20 до 80 kHz.. не менее 20 dB/октава
- затухание на частотах свыше 80 kHz ..... не менее 40 dB

Высокочастотный переключатель:
- диапазон частот ..... от 60 до 110 MHz
- КСВ по напряжению ..... не более 1,5
- ослабление ..... не более 1,5 dB

Измеритель напряженности электромагнитного поля:
- диапазон частот ..... от 0,1 до 30 MHz
- пределы измерения напряженности электрического поля: от $1 \cdot 10^{-4}$ до 0,1 V/m
- ширина полосы пропускания..... 8 kHz
- входное сопротивление ..... 50; 75 Ω
- погрешность измерения..... не более 2 dB

Мегомметр:
- диапазон измерения сопротивления..... от 0 до 20000 MΩ
- погрешность измерения..... в пределах ±2,5 %

Пробойная установка (для измерения электрической прочности изоляции):
- мощность установки при испытательном напряжении:
до 1,5 kV включ. ……. не менее 0,10 kV·A
свыше 1,5 до 3,0 kV включ. …… не менее 0,25 kV·A
свыше 3,0 до 10,0 kV включ. …… не менее 0,50 kV·A
свыше 10,0 до 60,0 kV включ. …… не менее 2,50 kV·A
- погрешность измерения испытательного напряжения в пределах ± 5 %

Средства измерения для цифрового телевидения можно условно разбить на три основные группы:

- стандартные универсальные средства измерения, используемые в настоящее время для контроля цифровых и аналоговых узлов и устройств ТВ-вещания;
- специфические для каждого стандарта измерительные средства, обеспечивающие проверку отдельных узлов или устройств аппаратуры;
- средства измерения, осуществляющие комплексную проверку передающих трактов.

В первую группу средств измерения можно отнести анализаторы спектра, измерители мощности и частоты, генераторы шума, логические анализаторы и др.

К измерительным средствам второй группы можно отнести анализаторы векторных сигналов и измерительные демодуляторы. Построение этой аппаратуры учитывает требования конкретных стандартов цифрового ТВ-вещания.

В состав третьей группы включены измерительные средства, обеспечивающие комплексную проверку передающего тракта.

Аппаратура для комплексной проверки цифровых трактов передачи телевизионных сигналов включает в себя измерительную аппаратуру для контроля параметров и мониторинга цифрового транспортного потока; измерительную аппаратуру для контроля параметров и мониторинга радиочастотных сигналов цифрового телевидения; измерительную аппаратуру для анализа качества цифрового потока и измерительную аппаратуру для анализа протоколов.

Измерительная аппаратура для контроля параметров и мониторинга транспортного цифрового потока включает в себя генераторы эталонных транспортных потоков, анализаторы транспортных потоков, измерительные кодеры, измерительные декодеры, измерители джиттера, анализаторы качества цифрового транспортного потока, осциллографы, анализаторы протоколов.

В состав передающих средств входят средства измерений и измерительные комплексы, которые позволяют производить все необходимые параметры канала изображения и канала звукового сопровождения в соответствии с O‘z DSt 1031, O‘z DSt 1037, O‘z DSt 1048.

На современном этапе развития техники выполнение требований ТВ метрологии связано с использованием персональных компьютеров в качестве устройств анализа и организации структуры систем формирования и обработки ТВ измерительной информации.

13 Организация метрологического обеспечения технической эксплуатации СВТ

13.1 Метрологическое обеспечение эксплуатации СВТ - это комплекс организационно-технических мероприятий, обеспечивающих определение с требуемой точностью технических характеристик маломощных средств, позволяющих добиться значительного повышения качества и надежности работы оборудования в процессе его эксплуатации.

13.2 Основными задачами метрологического обеспечения являются:

- проведение анализа измерений при эксплуатации оборудования, на его основе организация работ по установлению рациональной номенклатуры измеряемых параметров и необходимой точности измерений;
- установление необходимых СИ, применяемых в соответствии с утвержденными государственными эталонами и поверочными схемами;
- внедрение государственных и отраслевых стандартов на нормы точности измерений, методик выполнения измерений и средств измерений специального узкоотраслевого назначения;
- организация поверки средств измерений, используемых на предприятии;

- организация и осуществление подготовки и повышения квалификации кадров в области измерений.

13.3 Все СИ, применяемые для измерений параметров телевизионных и радиопередающих средств, должны быть аттестованы в соответствии с O‘z DSt 8.011, поверены в соответствии с O‘z DSt 8.003 и внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Узбекистан.

13.4 Поверка всех СИ должна проводиться согласно утвержденным графикам поверки.

13.5 Нормативной базой метрологического обеспечения предприятия являются государственные стандарты, отраслевые стандарты, стандарты предприятия, организационно-методическая документация, регламентирующие следующие правила и положения метрологического обеспечения:

- установление оптимальной номенклатуры измеряемых параметров и норм точности измерений для повышения надежности работы оборудования;
- обеспечение метрологического обслуживания и поверки средств измерений в соответствии с O‘z DSt 8.003;
- подготовка производственного персонала и работников соответствующих служб предприятий к выполнению контрольно-измерительных работ, поверки и ремонта СИ;
- организация и проведение метрологического контроля.

Работы по метрологическому обеспечению выполняют метрологические службы или ответственные за состояние СИ.

Организация работ по метрологическому обеспечению проводится в соответствии с государственными и отраслевыми нормативными документами.

14 Эксплуатационно-техническая документация предприятия СВТ

14.1 На каждом ПСВТ должна быть следующая документация:

- Положение о предприятии (устав предприятия связи);
- настоящие Правила;

(Измененная редакция, Изм. № 1)

- Q 057;

(Измененная редакция, Изм. № 1)

- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;

(Измененная редакция, Изм. № 1)

- СанПин № 0096;

(Измененная редакция, Изм. № 1)

- СанПиН № 0120;

(Измененная редакция, Изм. № 1)

- Q 036;

(Измененная редакция, Изм. № 1)

- Правила внутреннего распорядка предприятия;
- Акты приемки в эксплуатацию объектов предприятия и отдельных сооружений;
- описания, схемы, чертежи и инструкции по обслуживанию каждого вида оборудования в отдельных его частей;
- паспорта (установленного Госкомитет СИТТ образца) на оборудование, сооружения и объекты предприятия в целом. Технический паспорт РТС приведен в приложении S.;

(Измененная редакция, Изм. № 1)

- разрешение на право эксплуатации СВТ;
- должностные инструкции;
- расписание телевизионного вещания;
- договор на аренду СВТ;
- инструкция по организации Гражданской защиты на объекте.

Примечание - Все документы предприятия должны соответствовать фактическим данным, отражающим состояние предприятия.

14.2 В каждом цехе ПСВТ для руководства и использования при работе дежурной сменой должна иметься на рабочих местах следующая документация:

- Правила технической эксплуатации СВТ;
- Правила техники безопасности при сооружении и эксплуатации радиопредприятий и изменения и дополнения к ПТБ;
- Правила эксплуатации электроустановок потребителей;
- Инструкция по проведению особо важных передач;
- Расписание телевизионного вещания;
- Комплект схем (принципиальных и монтажных), описаний и инструкций по обслуживанию оборудования и переходу на резерв;
- Местная эксплуатационно-техническая инструкция, определяющая рабочие места и обязанности технического персонала при подготовке, включении, обслуживании оборудования, а также порядок его включения, использование резервов и.т.д.;
- Должностные инструкции;
- График дежурства сменного персонала;
- Список номеров телефонов организаций, с которыми связана эксплуатация предприятия и руководства ПСВТ, цеха, станции;
- Положение о цехе, утвержденное начальником ПСВТ;
- Годовой план-график профилактических работ;
- Годовой график измерительно-настроечных работ;
- Протоколы измерений параметров СВТ;
- Схема зоны уверенного приема ТВ средств;
- Формы эксплуатационно-технического учета, журналы начальника смены, суточный журнал работы ТВ и УКВ (ОВЧ) ЧМ передатчика, журналы производства профилактических работ, распоряжений и телефо-

нограмм, технической информации о всех схемных и конструктивных изменениях, вносимых в технологическое оборудование.

Формы журналов эксплуатационно-технического учета для РТПС даны в приложении N.

14.3 Документация и формы учета по вопросам охраны труда и техники безопасности:

- местная инструкция по технике безопасности;
- список защитных средств (отдельный список вывешивается в местах хранения);
- журнал проверки знаний ПТБ, инструктажа по ПТБ, допуска на производство ремонтно-профилактических и регулировочно-настроечных работ, выдачи и приемки ключей, трехступенчатого контроля, проверки инструмента и учета защитных средств;
- список должностных лиц, имеющих право выдачи наряда при работе на технологическом оборудовании СВТ (утверждается главным инженером);
- приказ о квалификации производственных помещений по степени опасности поражения электрическим током (подписывается главным инженером);
- список лиц, которым надлежит сдавать экзамены по ПТБ 1 раз в три года (утверждается главным инженером);
- перечень профилактических и ремонтных работ, выполняемых по распоряжению начальника смены (без наряда), с оформлением в журнале допуска к работам (утверждается главным инженером);
- перечень технических мероприятий, осуществляемых при допуске к ремонтно-профилактическим и измерительно-настроечным работам на телевизионной и УКВ (ОВЧ) ЧМ радиостанциях (утверждается главным инженером);
- протокол испытаний защитных средств;
- инструкция о ведении трехступенчатого контроля;
- местная инструкция по допуску к производству работ на антенно-фидерные сооружения;
- список лиц, которые могут назначаться наблюдающими, ответственными руководителями и производителями работ по нарядам и распоряжениям (утверждается главным инженером);
- протоколы измерений сопротивления заземляющих устройств технологического оборудования;
- протоколы измерения напряженности электромагнитного поля в производственных помещениях;
- годовой план мероприятий по охране труда и технике безопасности.

Отдельные формы документации по вопросам охраны труда и техники безопасности для РТПС (даны в приложение N).

15 Производственные лаборатории

15.1 Производственные лаборатории организуются в составе предприятия СВТ.

15.2 Производственные лаборатории предприятий СВТ работают по планам, утвержденным главным инженером или начальником предприятия.

15.3 В основные задачи производственных лабораторий входят:

- систематическое совершенствование технологического оборудования в целях улучшения его электрических характеристик и показателей качества, повышение надежности, внедрение дистанционного управления и автоматизации, улучшение эстетического состояния оборудования, проведение других технико-экономических мероприятий, направленных на повышение эффективности и качества работы ПСВТ;
- участие в проведении технических осмотров, проверке, настройке оборудования;
- внедрение новых разработок, аппаратуры, деталей и материалов;
- оказание помощи изобретателям и рационализаторам в разработке, испытании и внедрении их работ;
- контроль за правильным использованием измерительной аппаратуры;
- участие в модернизации оборудования;
- организация технической информации ИТР предприятия, создание технической библиотеки, контроль за систематическим и своевременным проведением подписки на периодические издания технической литературы, а также на необходимые справочники и каталоги;
- организация под руководством главного инженера технической учебы персонала предприятия по новой технике и работ по обмену передовым опытом эксплуатации и усовершенствования оборудования с другими предприятиями отрасли;
- участие в работе технических советов, комиссий по приемке новой аппаратуры и оборудования;
- составление рекомендаций и консультаций по привязке типовых проектов модернизации, реконструкции ПСВТ;
- накопление, обработка и анализ данных по отказам оборудования и выработка рекомендаций по повышению надежности и качества работы оборудования;
- периодическая проверка качественных показателей СВТ.

15.4 В состав производственных лабораторий могут входить специальные системные группы, которые возглавляются старшим инженером и подчиняются непосредственно руководителю лаборатории.

При наличии антенной группы на лаборатории возлагаются следующие дополнительные задачи:

- настройка и проверка электрических параметров и диаграмм направленности излучения антенн;

- настройка и измерение фидерных линий, настройка антенных устройств;

- контроль за наличием и состоянием измерительной аппаратуры, необходимой для регулировки и настройки антенно-фидерных сооружений;

- оказание возможной помощи в проведении ревизии металлоконструкций мачт для определения объема работ по капитальному ремонту антенно-мачтовых сооружений.

В состав лабораторий могут входить механические мастерские для производства работ, связанных с ремонтом, модернизацией и совершенствованием оборудования.

15.5 При лаборатории РТПЦ может быть создана группа по проверке и ремонту контрольно-измерительных приборов при количестве радиоизмерительных приборов в РТПЦ свыше 40 % от общего количества радиоизмерительных приборов, находящихся на предприятиях.

Приложение А
(справочное)

Форма годового плана-графика техосмотров оборудования типа_____

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор
(гл.инженер)
_____
_____

Узлы оборудования	20__г.			
	Январь	Февраль	Март	и т.д.

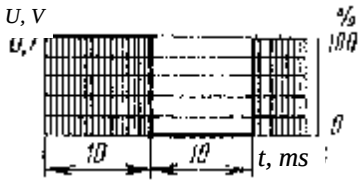
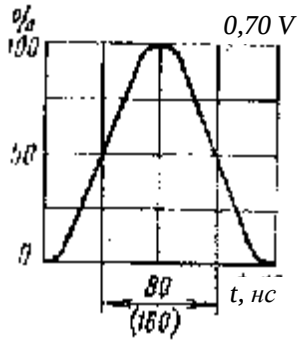
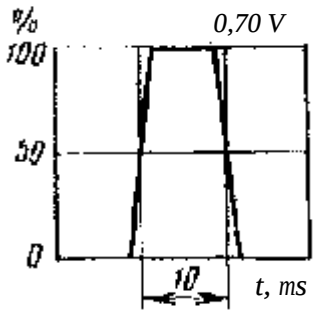
Начальник _____ _____ /Ф.И.О./
(подпись)

_____
(дата)

Приложение В
(справочное)

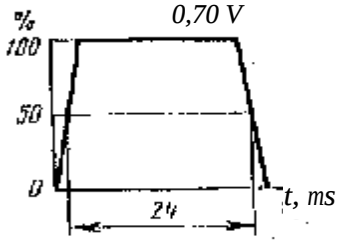
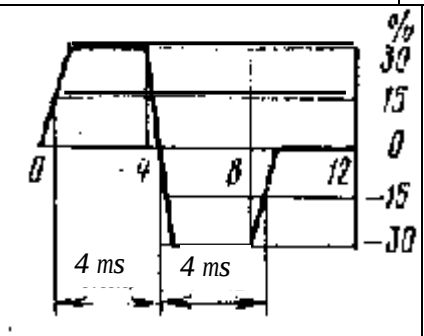
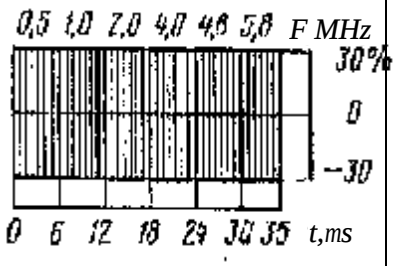
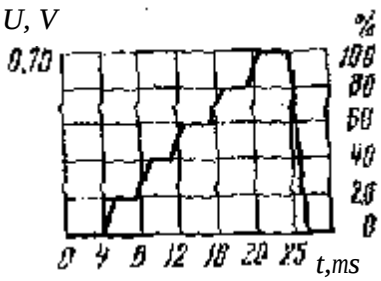
Элементы периодических измерительных сигналов и сигналов испытательных строк

Таблица В.1

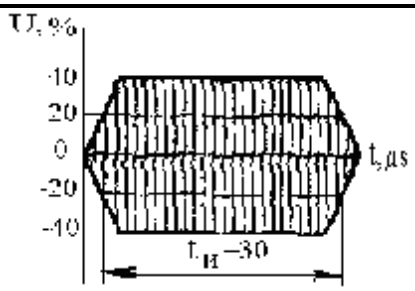
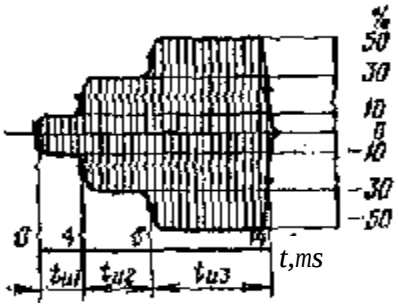
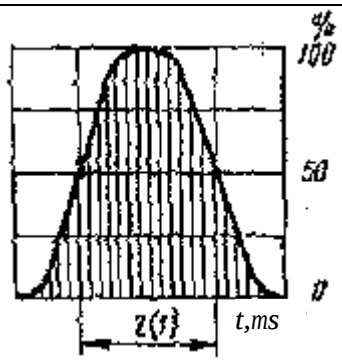
Элемент	Условное обозначение	Форма	Измеряемый параметр канала изображения
1 Прямоугольные импульсы частоты полей, прорезанные строчными гасящими импульсами [1)]	**А**	 Рисунок В.1	Переходная характеристика в области больших времен
2 Синусоквадратичный импульс	**B_1**	 Рисунок В.2	Переходная характеристика в области малых времен
3 Прямоугольный импульс опорного белого	**B_2**	 Рисунок В.3	Переходная характеристика в области малых, средних времен диаграммы уровней

[1)] Размахи элементов даны в процентах от номинального размаха сигнала яркости 700 mV.

Продолжение таблицы В.1

Элемент	Условное обозначе-ние	Форма	Измеряемый параметр канала изображения
4 Прямоугольный импульс длительностью (24 ±1) μs	B_3	 Рисунок В.4	Переходная характеристика в области малых и средних времен
5 Последовательно передаваемые прямоугольные импульсы положительной и отрицательной поляр-ностей	C_1	 Рисунок В.5	Коэффициент передачи
6 Серии синусоидальных колебаний, расположенных на предестале (уровень серого)	C_2	 Рисунок В.6	Неравномерность АЧХ
7 Пятиступенчатый сигнал	D_1	 Рисунок В.7	Нелинейность сигнала яркости

Окончание таблицы В.1

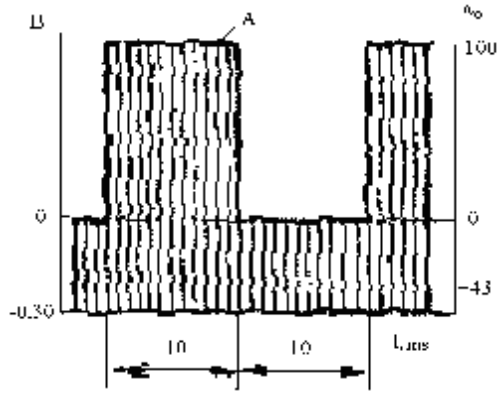
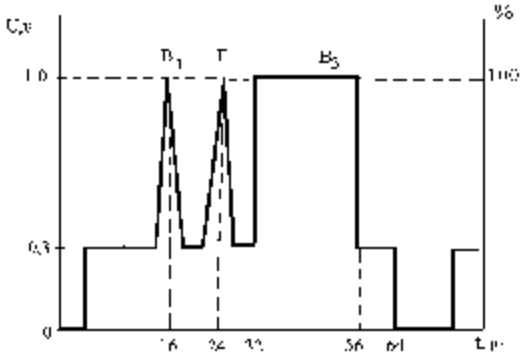
Элемент	Условное обозначение	Форма	Измеряемый параметр канала изображения
8 Синусоидальное напряжение насадки цветовой поднесущей частотой 4433618,75 Hz	D_3	 Рисунок В.8	Дифференциальное усиление, дифференциальная фаза (ДУ, ДФ)
9 Опорный сигнал цветовой поднесущей частотой 4433618,.75 Hz	E	Смотрите рисунок В.8, t_u=26 μs	Дифференциальная фаза
10 Трехступенчатый сигнал цветовой поднесущей частотой 4433618,75 Hz	G	 Рисунок В.9	Различие в усилении, сигналов яркости и цветности
11 Сложный синусквадратичный импульс с частотой заполнения, равной частоте цветовой поднесущей 4433618,75 Hz	G_2	 Рисунок В.10	Различие в усилении и расхождение во времени сигналов яркости и цветности

Примечания
1 Элемент А располагается в интервале поля, все остальные – в интервале строки.
2 Длительность импульсов задана на уровне 0,5 размаха импульсов.

Приложение С
(обязательное)

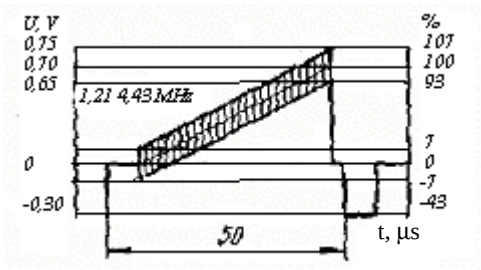
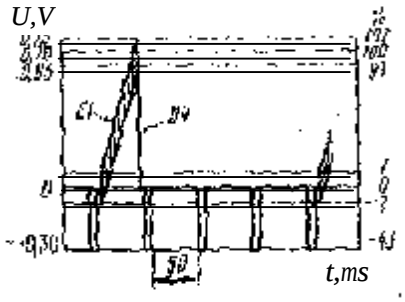
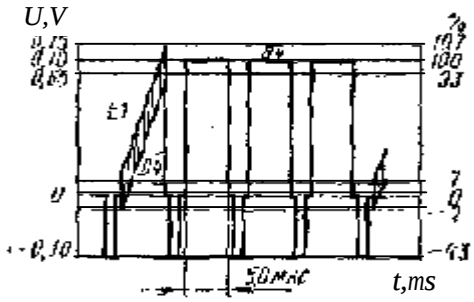
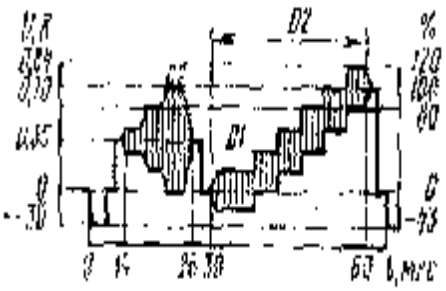
Периодические измерительные сигналы

Таблица С.1

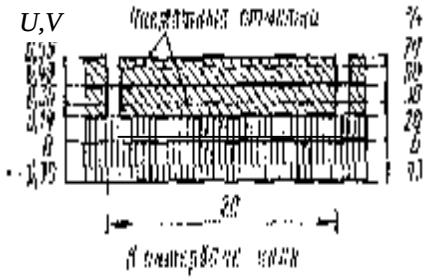
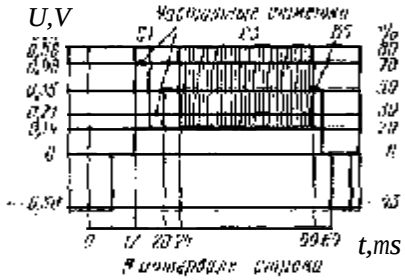
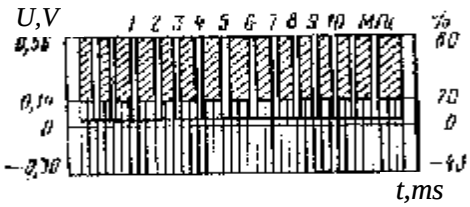
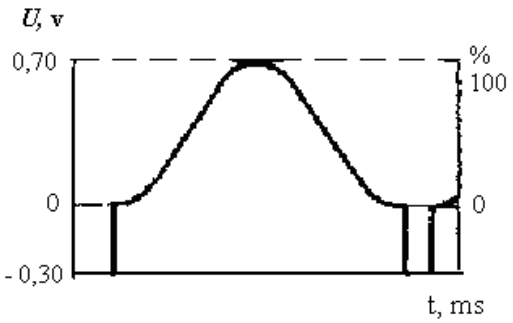
Графическое изображение	Основные параметры сигнала	Измеряемый параметр канала изображения
1  Рисунок С.1	Длительность импульсов 10 ms	Переходные характеристики в области больших времен
2  Рисунок С.2	Длительность импульса *B1* отсчитываемая на уровне половины его размаха: *T* = 80 ns или *2T=160* ns; длительность импульса B_3 – 24 µs; длительность сигнала *F*[1)] на половине его размаха - 2 или 1 µs; частота цветовой поднесущей -4433618,75 Hz или 4,3 MHz; длительность фронта и среза импульса B_3 - 80 или 160 ns	Переходные характеристики в области средних и малых времен

[1)] В некоторых датчиках в составе этого измерительного сигнала элемент F отсутствует

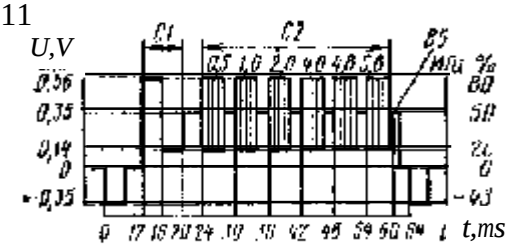
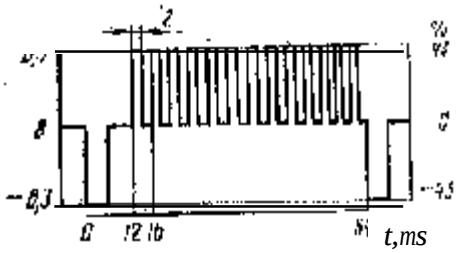
Продолжение таблицы С.1

1	2	3
3  Рисунок С.3	Пилообразный сигнал с частотой насадки 1,2 или 4,43 (4,3) MHz; размах синусоидальной насадки 0,1 V	Нелинейность в канале яркости, ДУ, ДФ
4  Рисунок С.4	Длительность импульса «пропуска» черного 50 µs	Нелинейность в канале яркости ДУ, ДФ (при передаче уровня черного)
5  Рисунок С.5	Длительность импульсов «пропуска» белого 50 µs; размах импульсов «пропуска» белого - 0,7 V	Нелинейность в канале яркости, ДУ, ДФ (при передаче уровня белого)
6  Рисунок С.6	Частота цветовой поднесущей в сигналах G_2 и D_2 - 4,43 MHz или 4 ,3 MHz	Нелинейность в канале цветности, влияние сигнала цветности на сигнал яркости, ДУ, ДФ

Продолжение таблицы С.1

1	2	3
7  Рисунок С.7	Размах пьедестала – 0,35 V; размах сигнала качающейся частоты - 0,42 V; частота качания - 60 Hz; диапазон изменения качающейся частоты – (0,3 -8,5) MHz; размах опорного сигнала C_1-0,42 V; при передаче частотных отметок, кратных 1 MHz, размах опорного сигнала C_1 - 0,28 V; импульсы меток расположены на частотах, кратных 1 MHz	Неравномерность АЧХ
8  Рисунок С.8	Размах сигналов C_1 и C_3 - 0,42 V; положение сигнала качающейся частоты C_3 от 24 до 60 μs	Неравномерность АЧХ
9  Рисунок С.9.	Частота качания - 50 Hz; диапазон качания частоты (0,3-10,6) MHz; импульсы меток расположены на частотах, кратных 1 MHz	Неравномерность АЧХ
10  Рисунок С.10	Размах сигнала - 0,7 V, частота качания – 15625 Hz	Отношение сигнала к помехе

Окончание таблицы С.1

1	2	3
11  Рисунок С.11.	Размах пьедестала – 0,35 V; размахи пакетов синусоидальных колебаний в сигнале C_2 - 0,42 V; размах сигнала C_1-0,42 V; 4 частоты пакетов синусоидальных колебаний в сигнале C_2 – 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 4,8; 5,8 MHz	Неравномерность АЧХ
12  Рисунок С.12.	Размах прямоугольных импульсов - 0,3 V; длительность серии импульсов - 50 μs; длительность фронта - 80 ns	Переходная характеристика РТПС в области малых времен

Примечания

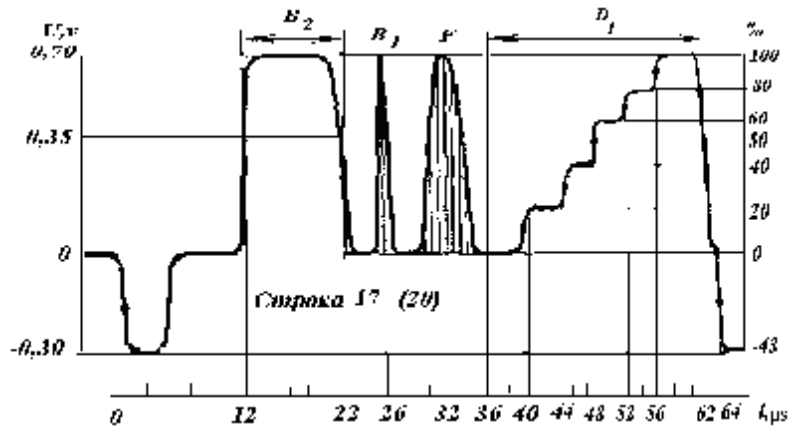
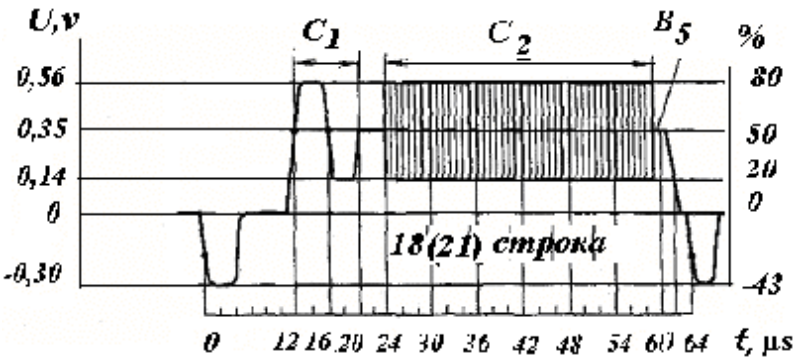
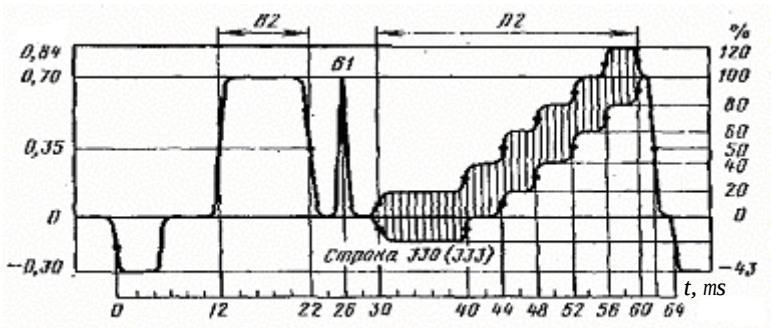
1 Для уменьшения влияния квадратурных искажений на результаты измерений допускается в измерительных сигналах, вводимых на входе канала изображения радиопередатчика, уменьшать размахи элементов B_1, B_3, B_5, F и цветовой поднесущей в D_2 в 2 раза, а размах элементов C_1 и C_2 - в 1,5 раза.

2 Допускается применение других измерительных периодических сигналов, построенных из элементов, приведенных в приложении В.

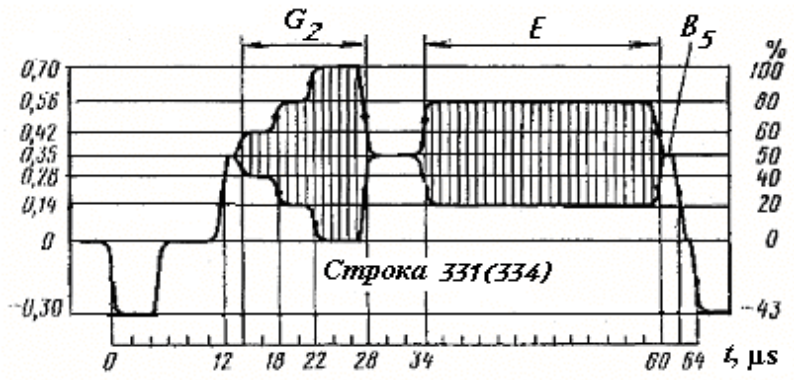
Приложение D
(справочное)

Сигналы испытательных строк

Таблица D.1

Сигналы испытательных строк	Элементы и параметры сигналов
1  Рисунок D.1	Испытательный сигнал, состоящий из прямоугольного импульса B_2, синусквадратичного импульса B_1 длительностью $2T$, сложного синусквадратичного импульса F длительностью 2 μs и пятиступенчатого сигнала D_1
2  Рисунок D.2	Испытательный сигнал, состоящий из расположенных на пьедестале опорного сигнала C_1 и шести пакетов синусоидальных колебаний C_2 с частотами 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 4,8; 5,8 MHz
3  Рисунок D.3	Испытательный сигнал, состоящий из прямоугопьного импульса B_2, синусквадратичного импульса B_1 и пятиступенчатого сигнала с насадкой цветовой поднесущей D_2

Окончание таблицы D.1

Сигналы испытательных строк	Элементы и параметры сигналов
4  Рисунок D.4	Испытательный сигнал, состоящий из трехуровневого сигнала цветовой поднесущей G_2 и опорного сигнала цветовой поднесущей E
Примечание - При измерении качественных показателей РТПС размахи некоторых элементов сигналов испытательных строк могут быть уменьшены: элементов B_2, B_1, F, а также синусоидальной насадки на пятиступенчатом сигнале - в 2 раза, а элементов C_1 и C_2 - 1,5 раза.	

Приложение Е
(обязательное)

Визуальная оценка качества ТВ изображения

Е.1 Общая оценка

Визуальная общая оценка качества ТВ изображения проводится эксплуатационным персоналом, знакомым с основными параметрами цветного ТВ изображения и субъективной оценкой его искажений, приведенной в Q 026.4. Используемые ВКУ должны быть проверены в соответствии с инструкцией к ним. Наблюдение изображения производится в затемненных помещениях.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Оценка состоит в том, что последовательно определяется заметность искажения ТВ изображения по следующим параметрам:

- шум;
- высокочастотная помеха;
- фон переменного напряжения;
- импульсная помеха;
- разрывы границ изображения (факелы);
- тянущиеся продолжения;
- четкость;
- повторы (отражения) и окантовки (пластика);
- смещение цветности деталей относительно их яркости;
- верность цветопередачи.

В случае необходимости качество ТВ испытательного изображения может быть оценено в баллах по так называемой шкале ухудшений: 5 - незаметно; 4 - заметно, но не мешает; 3 -заметно, немного мешает; 2 - мешает; 1 - сильно мешает.

Степень ухудшения качества испытательного ТВ изображения по перечисленным выше параметрам должна определяться в сравнении с качеством испытательного изображения на входе (например, для РТПС и ТР). В обоях случаях испытательные изображения воспроизводятся на одном и том же ВКУ. Для других СВТ в качестве исходного изображения может использоваться ТВ изображение УЭИТ от местного датчика или описание этой таблицы или ее фотография.

Визуальную оценку качества ТВ изображения в процессе передачи, удобно проводить по шкале качества: 5 - отлично, 4 -хорошо, 3 - удовлетворительно, 2-плохо, 1-очень плохо. Оценивается каждый из приведенных выше параметров.

Для РТПС и ТР в процессе передачи качество передачи может также оцениваться по шкале ухудшений, так как имеется возможность сравнения качества телевизионного изображения на входе и выходе РТПС.

Общая оценка качества ТВ изображения должна проводиться по ре-

зультатам всех наблюдаемых искажений, однако она не должна превышать самой низкой оценки, установленной по какому-либо параметру. Например, если по параметру верность цветопередачи поставлена оценка 2, то общая оценка по качеству ТВ изображения будет 2, хотя все остальные параметры будут оценены положительно и т.д.

Е.2 Оценка интенсивности повторных изображений на выходе СВТ

Интенсивность повторных изображений на выходе СВТ оценивается визуально по ТВ изображению ТИТ. Повторное изображение не должно иметь яркости, превышающей одну градацию шкалы серого.

При использовании УЭИТ, воспроизводимой в черно-белом виде (с выключенной поднесущей), наличие повторных изображений устанавливается визуально по воспроизведению одиночных штрихов синусквадратичной формы длительностью 2Т черного (белого) на белом (черном) участках 10 е-к (11 е-к), смотрите «Универсальную электронную испытательную таблицу. Описание и руководство по использованию».

Для оценки интенсивности повторных изображений используется шкала серого УЭИТ на участке 8 б-ц. Повторное изображение не должно иметь яркости, превышающей две полные градации шкалы серого.

При визуальной оценке интенсивности повторных изображений яркость и контрастность ТИТ должны быть нормальными, а также должно контролироваться отсутствие повторных изображений на входе СВТ.

Приложение F
(обязательное)

Формы протоколов измерения основных параметров РТПС

(Измененная редакция, Изм. № 1)

УТВЕРЖДАЮ
Технический директор
(гл. инженер) предприятия
_____
_____

Сводный протокол измерения показателей качества РТПС_____, канала_____

1 Канал изображения

	Параметр	Метод измерения настоящих ПТЭ СВТ)	Норма ПТЭ СВТ	Измеренная (расчетная) величина
1	Выходная мощность, kW	9.5.3.6	±10 %	
2	Нестабильность уровня гашения, %, в пределах	9.6.3.5	±2,5	
3	Нестабильность частоты несущей, Hz, в пределах	9.6.3.7	±100	
4	Перекос плоской части пря-моугольных импульсов частоты полей, %, не более	9.5.4.1	±1,5	
5	Перекос плоской части прямо-угольных импульсов частоты строк, %, не более	9.5.4.2	±1,0	
6	Различие в усилении сигналов яркости и цветности, %, в пределах	9.5.4.6, b	±12	
7	Расхождение во времени сигналов яркости и цветности, ns, в пределах	9.5.4.7	±50	
8	Коэффициент нелинейных искажений сигнала яркости, %, не более	9.5.5.1,b	12	
9	Дифференциальное усиление, %, не более	9.5.5.3, b	10	
10	Дифференциальная фаза, в град, в пределах	9.5.5.4	±5	
I1	Отношение сигнала яркости к фоновой помехе, dB, не менее	9.5.6.3	44	
12	Отношение сигнала яркости к взвешенному значению флуктуационной помехи, dB	9.5.6.1	56	
13	Изменение размаха сигналов цветовой синхронизации, %	9.5.3.4	±15	

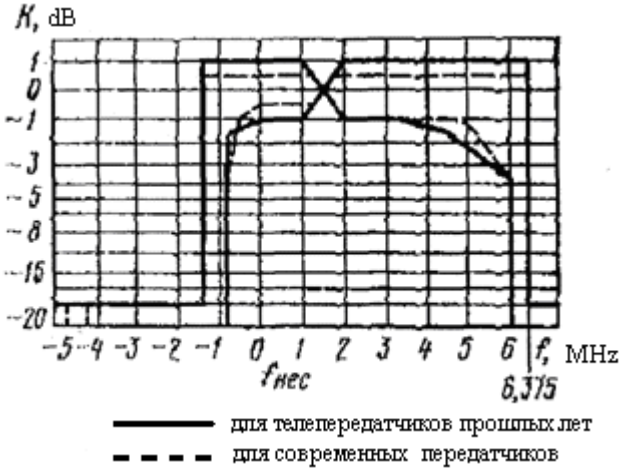


Рисунок F.1

Характеристика боковых полос (к рисунку F.1)

Частота, MHz	Допуск, dB, (от…до)
- 4,35 ±0,15	-30
-1,25	-20
-0,75	от +0,5 до -4,0
-0,5	от +0,5 до -l,5
0	от +0,5 до - 0,5
+1.5	0
+3,0	от +0,5 до -1,0
+4,5	от +0,5 до -1,0
+5,5	от +0,5 до -2,0
+6,0	от +0,б до -4,0
+6,5	от +0,5 до -20

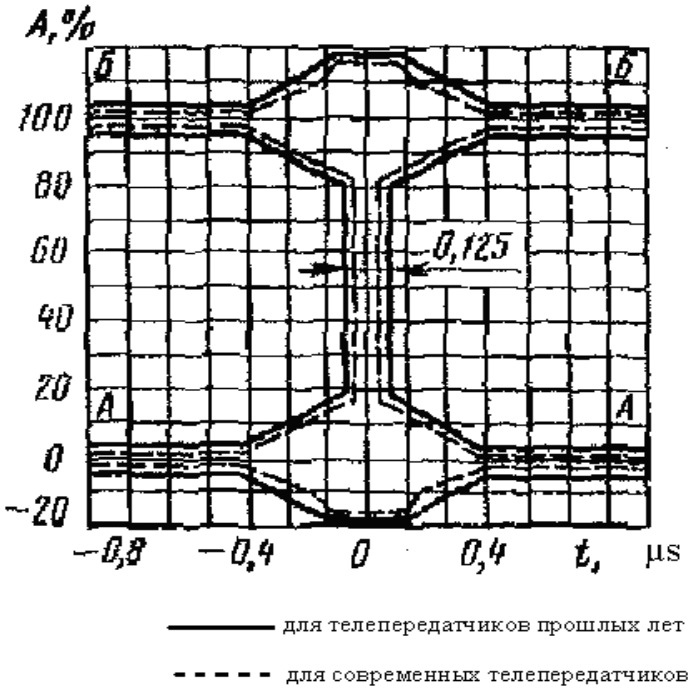


Рисунок F.2

Переходная характеристика (к рисунку F.2)

Время, μs	Координаты точек перегиба для группы
± 0,0625	+10/+90
±0,1	-12/+112
±0,2	-7/+I07
±0,4	+5/+95
	+105

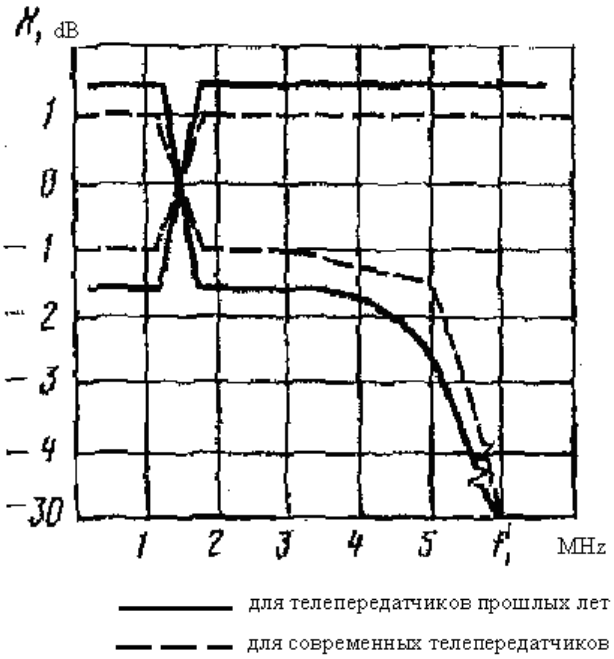


Рисунок F.3

Характеристика верности (к рисунку F.3)

Частота, MHz	Допуск, dB
0,25	от +1,0 до -1,0
1,25	от +1,0 до-1,0
1,5	0
3,0	от +1,0 до -1,0
4,0	от +1,0 до -1,2
4,5	от +1,0 до -1.3
5,0	от +1,0 до -1,5
5,5	от +1,0 до -3,0
6,0	от +1,0 до -30

2 Канал звукового сопровождения

Амплитудно-частотная характеристика
Метод измерения - ПТЭ СВТ, 9.6.4.1;
норма, dB: ±1.

Результаты измерений

Частота, Hz		30	60	120	400	1000	2000	5000	7000	10000	15000
АЧХ, dB	Возбудитель 1										
	Возбудитель 2										

Коэффициент гармоник
Метод измерения - ПТЭ СВТ, пункт 9.6.4.2;
норма, %: 1,0.

Результаты измерений

Частота, Hz		30	60	120	400	1000	2000	5000	7000
Коэффициент гармоник, %	Возбудитель 1								
	Возбудитель 2								

Сводная таблица параметров передатчика звукового сопровождения

Параметр (метод измерения по ПТЭ СВТ)	Норма	Значение для возбудителя	
		1	2
Защищенность от интегральной помехи, dB (9.6.5.1)	-60		
То же, по разностной частоте, dB (9.6.5.4)	-50		
Нестабильность несущей частоты, Hz (9.6.3.5) ПАМ, % (9.6.5.2) СПАМ. % (9.6.5.3) $P_{вых,}$ kW (9.6.3.3)	±100 0,4 1,0 -		

Приборы, используемые при измерениях
_____

Выводы: показатели качества РТПС _____канала_____
соответствуют (не соответствуют) ЭТН ПТЭ СВТ
Измерения проводили _____
«___» _____ 20____ г.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Город_____

УТВЕРЖДАЮ
Технический директор
(гл. инженер) предприятия_____
_____

Протокол измерения показателей качества ТВ демодуляторов РТПС_____, канала_____

Амплитудно-частотная характеристика

Метод измерения - техническое описание, инструкция по эксплуатации.
Измерительные приборы _____
_____
Результаты измерений представляются на трафарете допустимых отклонений АЧХ данного типа демодулятора согласно техническому описанию или инструкции по его эксплуатации.
Выводы:_____
_____

Дифференциальное усиление

Метод измерения — *техническое* описание, инструкция по эксплуатации.
Измерительные приборы:_____
_____

Результаты измерения

Измеренные значения	Расчетные значения	Искомое значение, %

Выводы:_____
_____
Измерения проводили:_____
_____
_____

« »_____20___г.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Город_____

УТВЕРЖДАЮ
Технический директор
(гл. инженер предприятия)
_____

Протокол измерения параметров ТРП типа_____

Канал приема_____
Канал передачи_____
Измерительные приборы:_____

Параметр	Метод измерения (по ПТЭ СВТ)	Нормы (по ПТЭ СВТ)	Результаты измерений

Выводы:_____

Измерения проводили:_____
« »_____20__г.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Город_____

УТВЕРЖДАЮ

Гл. инженер предприятия

_____

Протокол измерения параметров приемного телевизионного устройства

Канал приема_____

Измерительные приборы _____

_____

Параметр	Метод измерения (по настоящим ПТЭ СВТ)	Нормы (по настоящим ПТЭ СВТ)	Результаты измерений

Выводы:_____

_____

Измерения проводили:_____

« »_____20__г.

Приложение G
(рекомендуемое)

Форма протоколов измерений основных параметров УКВ (ОВЧ) ЧМ передатчиков, работающих в режиме моно- и стерео

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Город_____

УТВЕРЖДАЮ
Технический директор
(гл. инженер) предприятия
_____

Протокол измерения качественных показателей УКВ (ОВЧ) ЧМ передатчика_____

1 Отклонение амплитудно-частотной характеристики в номинальном диапазоне частот

Отклонение АЧХ между стереоканалами.

1.1 Метод измерения -ПТЭ СВТ пункты 9.6.6.7, 9.6.6.8.

1.2 Измерительные приборы:_____
_____

1.3 Результаты измерений:

Частота, Hz		30	60	120	400	1000	2000	5000	7000	10000	15000
Возб. I											
Возб. 2											
Норма, dB		+ 0,5									
возб, 1	A										
Возб. 1	B										
Возб. 2	A										
Возб. 2	B										
Норма, dB		+ 0,8									
0ткл. АЧХ между стерео-каналами	Возб. 1										
	Возб. 2										
	Норма, dB	+ 0,4									

1.4 Выводы: соответствует (не соответствует) ЭТН ПТЭ СВТ.

2 Коэффициент гармоник

2.1 Метод измерения — ПТЭ СВТ пункт 9.6.6.9.

2.2 Измерительные приборы:_____

2.3 Результаты измерений:

Частота, Hz			30	60	120	400	1000	3000	5000	7000	10000	15000
Коэффи-циент гармоник Моно	возб.1 возб. 2											
	Норма, %											
С Т Е Р Е 0	комп. 1	А В										
	комп. 2	А В										
	Норма, %											
Примечание - Комплект 1,2 (возбудитель + стереомодулятор)												

2.4 Выводы: соответствует (не соответствует) ЭТН ПТЭ СТВ

3 Защищенность от интегральной помехи

3.1 Метод измерений - ПТЭ СВТ пункт 9.6.6.10

3.2 Измерительные приборы:_____

_____

3.3 Результат измерений:

Измеренное значение, dB						Норма, dB	
монорежим		стереорежим				Моно режим	Стерео режим
Возб. 1	Возб. 2	Комп 1.		Комп. 2			
		Кан. А	Кан. В	Кан. А	Кан. В	62 .	62 .

4 Переходные затухания между стереоканалами

4.1 Метод измерений – ПТЭ СВТ пункт 9.6.6.11.

4.2 Измерительные приборы:_____

_____

4.3 Результаты измерений:

Частота, Hz		300 (400)	1000	5000
Стереомодулятор 1	A-B, dB B-A, dB			
Стереомодулятор 2	A-B, dB			
	B-A, dB			
Норма , dB		40	50	40

4.4 Выводы: соответствует (не соответствует) ЭТН ПТЭ СВТ

5 Сводная таблица параметров УКВ (ОВЧ) ЧМ передатчика

5.1 Методы измерений по ПТЭ СВТ:

- выходная мощность, 9.6.6.1;
- нестабильность частоты несущей, 9.6.6.2;
- девиация частоты излучения, 9.6.6.3;
- точность установки частоты поднесущей, 9.6.6.4;
- уровень ПАМ, 9.6.6.5;
- уровень СПАМ, 9.6.6.6.

5.2 Измерительные приборы:_____

_____

5.3 Результаты измерений:

Параметр	Норма по группам	Значение для возбудителя	
		1	2
1 Выходная мощность, kW	-		
2 Нестабильность частоты несущей, Hz	±50		
3 Девиация частоты излучения, к Hz: 3.1 вызываемая моносигналом 3.2 вызываемая КСС	 50±3,0 50±4,0		
3.3 вызываемая немодулированной поднесущей	10±1,0		
4 Точность установки частоты поднесущеи, Hz	±2,0		
5 Уровень ПАМ, %	0,3		
6 Уровень СПАМ, %	0,5		

5.4 Выводы; соответствует (не соответствует) ЭТН ПТЭ СВТ.
Заключение:

_____

_____

Измерения проводили: _____

_____

« »_____ 20__ г.

Приложение Н
(обязательное)

Основные параметры ТВ сигналов и сигналов звукового сопровождения на выходе центральной аппаратной телевизионного центра (с учётом соединительной линии)

Полный цветовой ТВ сигнал в КС, mV	1,107±30
Сигнал синхронизации, mV	300±10
Сигнал цветности на строчном и гасящем импульсе, mV:	
в КС	214±20
в СС	167±16
Сигнал цветности синхронизации, mV;	
в КС	540 +40 -50
в СС	500±50
Время подавления сигнала цветности на строчном гасящем импульса от его начала до момента, отстоящего от фронта строчного синхронизирующего импульса, μs	5,6± 0,2
Число различимых градаций яркости, не менее	8
Частота сигнала звукового тона, Hz	1000
Уровень сигнала звукового тона, V	5,5
Коэффициент нелинейных искажений на частоте 1000 Hz, не более	0,5%,

Примечания

1 Форма и длительность составляющих ТВ сигнала и сигнала ИС должны соответствовать требованиям ГОСТ 18471 «Тракт передачи изображения вещательного телевидения. Звенья тракта и измерительные сигналы», ГОСТ 7845 «Тракт передачи изображения вещательного телевидения. Основные параметры. Методы измерений».

2 Сигнал звукового сопровождения должен соответствовать требованиям ГОСТ 11515 «Каналы и тракты звукового вещания. Классы. Основные параметры качества. Методы измерения».

Приложение J
(обязательное)

Регламент проведения технической пробы спутникового ТВ канала при организации регулярных передач

1 На вход канала изображения включается датчик ИС с одновременной подачей сигнала ГЦП, а в случае его отсутствия - ЭИТ в течение 10 min.

На вход канала звукового сопровождения подается синусоидальное напряжение частотой 1000 Hz и номинальным уровнем также в течение 10 min .

2 На вход ТВ канала подается ТВ сигнал от подвижного изображения источника формирования программы. На вход канала звукового сопровождения подается сигнал от фонограммы (2 min) и проводится микрофонная проба (при организации прямых трансляций 2 min) в течение 4 min.

3 На вход канала подается ТВ сигнал заставки титра с названием города в течение 1 min.

4 Сигнал ИС передается в течение всей передачи.

Приложение К
(обязательное)

Регламент проведения технической пробы спутникового ТВ канала при организации передач по специальным заявкам

1 На вход канала изображения подается сигнал № 2 с размахом 1 V в течение 10 min.

На вход канала звукового сопровождения подается синусоидальное напряжение частотой 1000 Hz и номинальным уровнем в течение 10 min.

2 На вход канала изображения подается сигнал № 3 А и 3 Б с насадкой 4,43 MHz в течение 10 min.

3 На вход канала изображения подается испытательный сигнал № 1 в течение 5 min.

4 На вход канала изображения подается сигнал качающейся частоты в течение 10 min. На вход канала звукового сопровождения подается синусоидальное напряжение частотой 1000 Hz и номинальным уровнем в течение 10 min.

5 На вход канала изображения подается сигнал ГЦП (ЭИТ) с номинальным размахом в течение 5 min. Вход канала звукового сопровождения нагружается на сопротивление- 600 Ω в течение 5 min.

6 На вход канала изображения подается ТВ сигнал изображения заставки, титра с названием города в течение 30 min. На вход канала звукового сопровождения подается сигнал от фонограммы в течение 5 min.

Проводится микрофонная проба в течение 5 min.

Примечание - При проведении технических проб по специальным заявкам в Центральной аппаратной телевизионного центра, (коммутационнно-распределительной аппаратной) и на местах формирования программы должны быть датчики испытательных строк для обеспечения возможности оперативных переключений этих сигналов в целях уточнения качественных показателей отдельных звеньев тракта передачи.

Приложение L
(обязательное)

Протокол измерения параметров спутникового ТВ канала по сигналам ИС

за_____на объекте_____
(Дата) (Наименование объекта)

Дата	Место измерений	Время измерений. Номера ИС	Амплитуда П-импульса В, K_1	Размах, %, пакета					
				1	2	3	4	5	6
				(0,5 MHz) K_2	(1,5 MHz) K_3	(2,8 MHz) K_4	(4,43 MHz) K_5	(4,8) MHz) K_6	(5,8 MHz) K_7
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Оборотная сторона

Относительный размах синусоквадратичного импульса 2Т, %, K_8	Относительный (максимальный) размах отстающего выброса синусоквадратичного импульса 2Т, %, K_9	Дифференциальное усиление, %, K_{10}	Различие усиления сигналов яркости и цветности, %, K_{11}	Расхождение во времени сигналов яркости и цветности, ns, K_{12}	Размах цветовой поднесущей на строчных гасящих импульсах, в КС, mV, K_{13}	Размах СЦС в КС, mV, K_{14}	Примечание
11	12	13	14	15	16	17	18

Измерения проводил_____ (фамилия)
_____
(подпись)

Начальник смены (станции, гл. инженер)
_____

Представитель НТРК_____

Приложение М
(обязательное)

Формы журналов эксплуатационно-технического учета для РТПС

Суточный журнал работы ТВ передатчика

Тип передатчика_____ Частотный канал_____

Дата	Вид передачи	Время работы передатчика			Нарушения нормальной работы оборудования (неисправности передатчика)	Работа по устранению неисправностей передатчика	Подпись дежурного
		Начало	Конец	Продолжительность			

Параметры сигналов на входе и выходе ТВ передатчика

	Вход			Выход			
Дата и время измерения	Размах полного цветового сигнала в КС, V	Размах строчного синхронизирующего импульса, V	Размах сигнала цветности на строчном гасящем импульсе в ИС, V	Размах СЦС в КС, mV	Глубина модуляции, %	Размах синхронизирующих импульсов в радиосигнале, %	Измерение размаха СЦС в КС, %

Суточный журнал учета работы ЧМ передатчика

Тип (передатчика)_____ Частота передатчика_____

Дата	Время работы передатчика						Нарушение нормальной работы оборудования	Работа по устранению неисправностей оборудования	Сдача дежурств		
	моно			стерео							
	Начало	Конец	Продолжительность	Начало	Конец	Продолжительность			Время	Принял	Сдал

Примечание - Указания по заполнению суточного журнала учета работы УКВ (ОВЧ) ЧМ передатчика аналогичны соответствующим указаниям по выполнению суточного журнала работы ТВ передатчика.

Журнал производства профилактических работ ТВ и УКВ (ОВЧ) ЧМ передатчика

Тип_____ Канал_____

Дата	Вид осмотра	Узел, блок	Фамилия исполнителя	Подпись исполнителя о выполнении	Отметка технического руководителя о приеме работ и оценка

Журнал технической информации о всех схемных и конструктивных изменениях, вносимых в технологическое оборудование

Дата	Фамилия и подпись исполнителя	Описание и схема внесенного изменения	Подпись ответственного лица, принявшего работу

Журнал распоряжений и телефонограмм

Дата, время регистрации	Текст распоряжения, телефонограммы	Фамилии и должности передававшего распоряжение, телефонограмму	Подпись лиц, ознакомившихся с распоряжением, телефонограммой

Приложение N
(обязательное)

Документация и формы учёта по вопросам охраны труда и техники безопасности для РТПС

- -

Журнал трехступенчатого контроля

Дата	Ступень проверки	Фамилия и должность проверяющих	Обнаруженные недостатки и нарушения	Распоряжения начальника службы по результатам проверки	Дата и подпись лица, устранившего отмеченные недостатки

Журнал учета инструмента и защитных средств

Дата	Фамилия и должность проверяющих	Тип инстру- мента	Количество	Тип испытательных приборов	Результат проверки	Подпись лица, проводив-шего проверку	Примечание

Журнал проверки знаний ПТБ

Состав комиссии (указать должность и фамилию)
Председатель
Члены

Фамилия, имя, отчество	Место работы проверяемого (предприятие, цех, участок, служба)	Должность, специальность, стаж работы	Дата предыдущей проверки и квалификационная группа по электробезопасности	Дата и причина проверки	Оценка знаний, квалификационная группа по электробезопасности	Номер удостоверения, дата выдачи, расписка в получении	Подпись проверяемого	Подписи председателя и членов комиссии

Журнал допуска на производство ремонтно-профилактических и регулировочно-настроечных работ

Дата и время начала и окончания работы	Основание на допуск бригады к работе на оборудовании	Фамилия. инициалы и группа по ПТБ бригадира работ, членов: бригады и старшего дежурного смены (допускающего)	Место и содержание работы, перечень выполненных технических мероприятий, время допуска бригады и подписи старшего дежурного смены (допускающего) и бригадира работ	Номер ключа и название помещения или оборудования. Подпись выдающего (принимающе-го) и получающего ключи	Запись о выполненной работе, подпись бригадира и старшего дежурного смены об окончании работы и выводе бригады с места работы

Примечание - Допускаются изменения формы журнала проведения профилактических работ с учётом существующих инструкций, принятых на предприятии, и сохранением основных правил, принятых при производстве данных видов работ

Форма журнала инструктажа по ПТБ				
Фамилии, имя, отчество	Должность	Дата проведения, вид инструктажа (количество часов)	Подпись получившего инструктаж	Подпись проводившего инструктаж

Приложение Р
(обязательное)

Правила определения искажений в канале изображения и звукового сопровождения произвольной структуры и протяженности

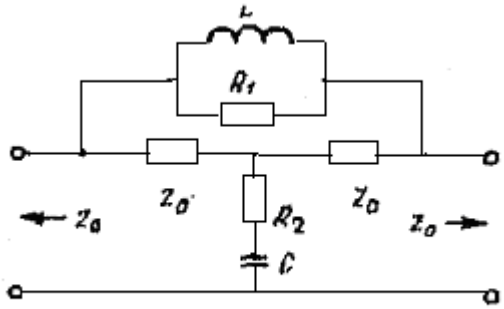
Ниже приведены правила определения искажений в каналах изображении и звукового сопровождения, имеющих структуру и протяженность, отличные от тех каналов, нормы на которые даны в таблицах 2-6. Таким образом, если на приемном конце после ЗС имеется канал связи, соединительная линия, внутризоновый канал изображения РРЛ на различном оборудовании, то суммарные искажения следует рассчитывать по приведенным ниже формулам:

Относительная неравномерность плоской части прямоугольных импульсов частоты полей, размах, %	$D_n = \sum_{i=1}^{n} D_i, \quad n \leq 3;$
Относительная неравномерность плоской части прямоугольных импульсов частоты строк, размах, %	$D_n = \left(\sum_{i=1}^{n} D_i^{3/2}\right)^{2/3}, \; n > 3$
Переходная характеристика, трафарет, %	$D_n = \left(\sum_{i=1}^{n} D_i^{3}\right)^{1/3}$
Амплитудно - частотная характеристика, dB	$D_n = \left(\sum_{i=1}^{n} D_i^{3/2}\right)^{2/3}$
Различие усиления сигналов яркости и цветности, %	$D_n = \left(\sum_{i=1}^{n} D_i^{3/2}\right)^{2/3}$
Расхождение во времени сигналов яркости и цветности, ns	$D_n = \left(\sum_{i=1}^{n} D_i^{3/2}\right)^{2/3}$
Искажение формы синусквадратичного импульса, ns, %	$D_n = \left(\sum_{i=1}^{n} D_i^{3/2}\right)^{2/3}$
Коэффициент нелинейных искажений сигнала яркости, %	$D_n = \left(\sum_{i=1}^{n} D_i^{3/2}\right)^{2/3}$
Дифференциальное усиление, % (при измерении от минимального до максимального размаха искажений	$D_n = \left(\sum_{i=1}^{n} D^{2}\right)^{1/2}$
Дифференциальная фаза; град. (при измерении искажения по отношению к искажениям на уровне черного)	$D_n = 10\lg \sum_{i=1}^{n} 10^{-0.1D_i}$
Отношение сигнала яркости к взвешенной флуктуационной помехе в канале яркости, dB	$D_n = 20\lg \sum_{i=1}^{n} 10^{-0.05D_i}, \; n \leq 3;$
Отношение сигнала яркости к фоновой помехе, dB	$D_n = 10\lg \sum_{i=1}^{n} 10^{-0.1D_i}, \; n > 3$
Канал звукового сопровождения	
Амплитудно-частотная характеристика, dB	$D_n = \left(\sum_{i=1}^{n} D_i^{3/2}\right)^{2/3}$
Коэффициент гармоник, %	$D_n = \left(\sum_{i=1}^{n} D_i^{3/2}\right)^{2/3}$
Защищенность от интегрального и псофометрического шума, dB	$D_n = 10\lg \sum_{i=1}^{n} 10^{-0.1D_i}$
Амплитудная характеристика, dB	$D_n = \left(\sum_{i=1}^{n} D_i^{3/2}\right)^{2/3}$

В формулах: D_n - норма на параметр в сквозном канале; D_1 – норма на параметр 1-го участка в сквозном канале; *n* - число звеньев в сквозном канале.

Приложение Q
(обязательное)

Взвешивающий фильтр и его характеристика



$L = z_0 \times \tau$; $C = \tau / z_0$; $R_1 = \alpha \times z_0$; $R_2 = z_0 / \alpha$; $z_0 = 75\ \Omega$

Элемент	$\tau = 245$ ns
	$\alpha = 4{,}5$
L	18,37 MHz
C	3,27 pF
R_1	337,5 Ω
R_2	16,66 Ω
z_0	14,8 dB

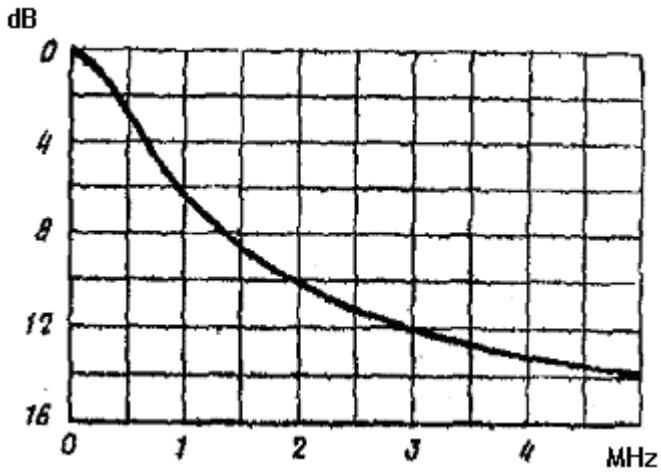


Рисунок Q.1 - Характеристика затухания взвешивающего фильтра

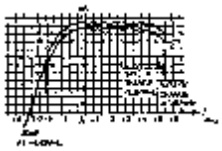
Приложение R
(справочное)

Технические характеристики Видео (1/2)

Таблица R.1

Характеристики	625 строк Стандарт B/G МККР	625 строк Стандарт I МККР	525 строк Стандарт M МККР	625 строк Стандарт O/K МККР
1	2	3	4	5
Тип излучения	C3F	C3F	C3F	C3F
Диапазон рабочих частот	Один назначенный канал	Один назначенный канал	Один назначенный канал	Один назначенный канал
Стабильность несущей частоты	В пределах ± 150 Hz за три месяца	В пределах ± 150 Hz за три месяца	В пределах ± 150 Hz за три месяца	В пределах ± 150 Hz за три месяца
Импеданс нагрузки	50 Ω с КСВН ≤ 1,5	50 Ω с КСВН ≤ 1,5	50 Ω с КСВН ≤ 1,5	50 Ω с КСВН ≤ 1,5
Уровень входного сигнала синхронизации видео	0,3 V ± 6 dB 0,7 V	0,3 V ± 6 dB 0,7 V	0,3 V ± 6 dB 0,7 V	0,3V ± 6 dB 0,7 V
Входной импеданс	75 Ω потери на отражение не менее от 34 dB до 5 MHz	75 Ω потери на отражение не менее от 34 dB до 5 MHz	75 Ω потери на отражение не менее от 34 dB до 4,2 MHz	75 Ω потери на отражение не менее от 34 dB до 5 MHz
Амплитудный модулированный шум: -периодический шум (1 kHz LPF); -не взвешенный непрерывный случайный шум; -взвешенный непрерывный случайный шум	-50 dB или лучше -52 dB или лучше -60 dB или лучше	-50 dB или лучше -52 dB или лучше -60 dB или лучше	-50 dB или лучше -52 dB или лучше -60 dB или лучше	-50 dB или лучше -52 dB или лучше -60 dB или лучше
Нежелательное излучение	На 60 dB ниже несущей и мощнос-тью не превышаю-щей 1mW	На 60 dB ниже несущей и мощнос-тью не превышаю-щей 1 mW	На 60 dB ниже несущей и мощнос-тью не превышаю-щей 1 mW	На 60 dB ниже несущей и мощнос-тью не превышаю-щей 1 mW
Паразитное излучение	(MV)/20 mW (ДMV) (прим.2)	(MV)/20 mW (ДMV) (прим.2)	(MV)/20 mW (ДMV) (прим.2)	(MV)/20 mW (ДMV) (прим.2)
Излучение гармонических составляющих	Такие же границы, как в случае паразитного излучения.	Такие же границы, как в случае паразитного излучения.	Такие же границы, как в случае паразитного излучения.	Такие же границы, как в случае паразитного излучения.

Продолжение таблицы R.1

1	2	3	4	5
Линейное искажение Амплитудно-частотная характеристика	Част.(MHz) Предел (dB) -4,43 -30/- -4,43~ -1,25 -20/- -1,25~ -0,75 +0,5/- -0,75 +0,5/-4 -0,5 +0,5/-1,5 от 0-+1.5 +0,5/-0,5 +1,5 опорн. +1,5- +4,5 +0,5/-0,5 +5 +0,5/-2,5 +5,5 -26/-		Част.(MHz) Предел (dB) -3,58 -42/- -3,58- -1,25 -20/- -1,25- -0,75 +0,5/- -0,75 +0,5/-4 -0,5 +0.5/-1.0 0-+1.5 +0.5/-0.5 +1,5 опорн. +1,5- +3.6 0,5/-0,5 +4,18 +0.5/-2,5 +4,75 -30/-	Част.(MHz) Предел (dB) -4,33±0.1 -30/- -4,23- -1,25 -20/- -1,25~ -0,75 +0,5/- -0,75 +0.5/- 4 -0,5 +0.5/-1,.5 0- +1,5 +0,5/-0,5 +1,5 опорн. +3,0~ +4,5 +0.5/-1.0 +6 +0,5/-4 +6,5 -20/-
Запаздывание линейной фазы демодуляции: - без введения предыскажений, измерения (разоволинейным демодулятором - с введением предыскажений, измерения стандартным демодулятором	До 4,8 MHz ± 40 ns До 4,5 MHz ± 40 ns 4,5 - 4,8 MHz ± 80 ns за исключением нелинейности верхушки фильтра SAW	До 4,8 MHz ± 40 ns До 4,5 MHz ± 40 ns 4,5-4,8 MHz ± 80 ns за исключением нелинейности верхушки фильтра SAW	До 2 MHz ±50 ns при 3,58 MHz ±40 ns При 4,18 MHz ±80 ns До 2 MHz ±50 ns при 3,58 MHz ± 40 ns при 4,18 MHz ±80 ns за исключением нелинейности верхушки фильтра SAW	До 4,8 MHz ± 40 ns До 4,5 MHz ± 40 ns 4,5 - 4,8 MHz ± 80 ns за исключением нелинейности верхушки фильтра SAW
Переходные характеристики	Измерения путем подачи последовательности прямоугольных импульсов 250 kHz, длительность фронта 90 ns Время (μs) Предел (%) ±0,075 -10 ±0,1 +11 ±0,2 ±7 ±(0,4-1,0) ±5 Измерения импульсом 2T пределах 1,5 %	Измерения импульсом 2T в пределах 1,5 %	Измерения импульсом 2T в пределах 1,5 %	Измерения импульсом 2T в пределах 1,5 %
Импульсные характеристики	Измерения путем подачи последовательности прямоугольных импульсов 50 Hz 15 kHz с наклоном фронта в пределах 2 % максимальной амплиту-ды	Измерения путем подачи последовательности прямоугольных импульсов 50 Hz 15 kHz с наклоном фронта в пределах 2 % максимальной амплитуды	Измерения путем подачи последовательности прямоугольных импульсов 50 Hz 15 kHz с наклоном фронта в пределах 2 % максимальной амплитуды	Измерения путем подачи последовательности прямоугольных импу-льсов 50 Hz 15 kHz с наклоном фронта в пределах 2 % максимальной амплитуды

Продолжение таблицы R.1

Нелинейные искажения Дифференциальный коэффициент уси-ления (Прим.4) Дифференциальная фаза (Прим. 4)	В пределах ±3 % при 4,43 MHz В пределах ±3 % при 4,43 MHz	В пределах ±3 % при 4,43 MHz В пределах ±3 % при 4,43 MHz	В пределах ±3 % при 3,58 MHz В пределах ±3 % при 3,58 MHz	В пределах ±3 % при 4,43 MHz В пределах ±3 % при 4,43 MHz
Нестабильность выходной мощности (Прим.1) Переходная характеристика от черного к белому	В пределах ±2 %	В пределах ±2 %	В пределах ±2 %	В пределах *±2 %*
Стабильность уровня импульсов гашения (прим.1) Переходная характеристика от черного к белому	В пределах ±2,5 %	В пределах ±2,5 %	В пределах ±2,5 %	В пределах ±2,5 %

Видео (2/2)

Характеристики	625 строк Стандарт B/G МККР	625 строк Стандарт L МККР	525 строк Стандарт M МККР	625 строк Стандарт D/*K* МККР
Побочная фазовая модуляция	В процессе модуляции видеосигнала гармоническим сигналом от 50 до 15000 Hz -46 dB или меньше относительно девиации ±50kHz. Фазовая модуляция менее ±3 %	В процессе модуляции видеосигнала гармоническим сигналом от 50 до 15000 Hz -46 dB или меньше относительно девиации ±50Hz. Фазовая модуляция менее ±3 %	В процессе модуляции видеосигнала гармоническим сигналом от 50 до 15000 Hz. -46 dB или меньше относительно девиации ±50 kHz. Фазовая модуляция менее ±3%	В процессе модуляции видеосигнала гармоническим сигналом от 50 до 15000Hz – 46 dB или меньше относительно девиации ±50kHz. Фа-

Аудио

Характеристики	625 строк Стандарт B/G МККР	625 строк Стандарт I МККР	525 строк Стандарт M МККР	625 строк Стандарт O/K МККР
Тип излучения	F3E	F3E	F3E	F3E
Выходная мощность	1/5 -1/10 выходной мощности видеосигнала	1/5 -1/10 выходной мощности видеосигнала	1/5 -1/10 выходной мощности видеосигнала	1/5 -1/10 выходной мощности видеосигнала
Диапазон рабочих частот	Один назначенный канал	Один назначенный канал	Один назначенный канал	Один назначенный канал
Стабильность несущей частоты	В пределах ±150 Hz за три месяца	В пределах ±150 Hz за три месяца	В пределах ±150 Hz за три месяца	В пределах ± 150 Hz за три месяца
Импеданс нагрузки	50Ω сКСВН ≤1,5	50Ω сКСВН≤1,5	50 Ω с КСВН ≤1,5	50 Ω с КСВН ≤1,5

Окончание таблицы R.1

Входной уровень	от -4 dBm до +16 dBm при девиации ±50 kHz	от -4 dBm до +16 dBm при девиации ±50 kHz	от -10 dBm до +10 dBm при девиации ±25 kHz	от -4 dBm до +16 dBm при девиации ±50 kHz
Входной импеданс	600Ω потери на отражение не хуже 30 dB в пределах (30 - 15,000)MHz	*600*Ω потери на отражение не хуже 30 dB в пределах (30 - 15,000)MHz	(1) 600Ω потери на отражение не хуже 30 dB в пределах (30~15,000) MHz (2) 75Ω потери на отражение не хуже 30 dB в пределах (2) (30 – 120) kHz	600Ω потери на отражение не хуже 30 dB в пределах (30 -15,000)MHz
Модуляционные отклонения	Девиация до ±100 kHz	Девиация до ±100 kHz	Девиация до ±100 kHz	Девиация до ±100 kHz
Частотно-модулированный шум	-66 dB или лучше относит. 100 % мод. при 400 Hz	-66 dB или лучше относит. 100 % мод. при 400 Hz	-66 dB или лучше относит. 100 % мод. при 400 Hz	-66 dB или лучше относит. 100 % мод. при 400 Hz
Амплитудно-модулированный шум (без модуляции) Синхронный АМ шум (со 100 % модуляцией) (Прим.3)	-50 dB или лучше -40 dB или лучше	-50 dB или лучше -40 dB или лучше	-50 dB или лучше -40 dB или лучше	-50 dB или лучше -40 dB или лучше
Амплитудно-частотная характеристика (с 50 % модуляцией)	В пределах ±0,5 dB в диапазоне 30 - 15000 Hz от идеальной 50 ms кривой	В пределах ±0,5 dB в диапазоне 30 - 15000 Hz от идеальной 50 ms кривой	В пределах ±0,5 dB в диапазоне (30-15000) Hz от идеальной 75 ms кривой	В пределах ±0,5 dB в диапазоне (30 -15000) Hz от идеальной 50 ms кривой
Искажение гармонических составляющих (со 100 % модуляцией)	В пределах 0,5 % в диапазоне от 30 до 15000 Hz	В пределах 0,5% в диапазоне от 30 до 15000 Hz	В пределах 0,5 % в диапазоне от 30 до 15000 Hz	В пределах 0,5 % в диапазоне от 30 до 15000 Hz
Нежелательное излучение	В тех же пределах, что и для видео передатчика	В тех же пределах, что и для видео передатчика	В тех же пределах, что и для видео передатчика	В тех же пределах, что и для видео передатчика

Примечания

1 Для любого уровня изображения и отклонений ± 6 dB во входной синхронно-импульсной амплитуде

2 На 80 dB ниже несущей можно получить с помощью фильтра паразитного излучения.

3 Относительно 100 % модуляции. Измеряется на выходе В/А сумматора.

4 С автокоррекцией.

Приложение S
(обязательное)

Технический паспорт РТС

РТС _____

1. Описательная часть:

а) место расположения станции
б) координаты
в) высота над уровнем моря
г) занимаемая площадь

2. Генеральный план станции:

а) показать примерное географическое расположение отдельных объектов станции:
- тип ограждения –бетонный кирпич h =_____m
- размер по периметру: ____ m.
б) приложить выкопировку с топографической карты масштаб 1:200 000

I. Здания

1 Техническое здание:

a) год постройки
_____
b) год переоборудования
_____
c) материал стен
_____
d) кровля
_____
e) перекрытия
_____
f) число этажей
_____
g) система отопления
_____
h) наличие водопровода
_____
i) наличие канализации
_____
j) кубатура технического здания
_____
k) у какой организации находится на балансе
_____
l) площадь технических служб
_____

2 Здание дизельной (если имеется):

a) год постройки

_____

b) материал стен

_____

c) кровля

_____

d) год переоборудования

_____

e) перекрытия

_____

f) система отопления

_____

g) наличие водопровода

_____

h) наличие канализации

_____

i) наличие вентиляции

_____

j) кубатура

_____

k) площадь

_____

l) система жизнеобеспечения

3 Жилой дом:

a) количество этажей

_____

b) количество квартир

_____

c) год постройки

_____

d) год переоборудования

_____

e) материал стен

_____

f) кровля

_____

g) перекрытия

_____

h) система отопления

_____

i) система вентиляции

_____

j) система горячего водоснабжения

k) система водопровода

l) система канализации

m) газоснабжение

II. Технологическое оборудование

Наименование и тип оборудования	Завод-изготовитель	Год выпуска	Год установки	№ ТВК или F несущ.	Р вых. в Вт.	Заводской-номер	Техническое состоние

2.1 План размещения технологического оборудования

2.2 Схема подачи на РТС программ ТВ и РВ
a) схема трассы подачи ТВ и РВ программ от ЦРРЛ или ВОЛС;
b) тип и длина соединительного кабеля;
c) количество подаваемых ТВ и РВ программ;
d) схема границы раздела по обслуживанию соединительной линии.

2.3 Схема электропитания
a) количество линий электропередач
b) количество и мощность трансформаторов
c) наличие и марка АВР
d) тип проложенных силовых кабелей и их длина
e) наличие и тип резервной электростанции (техническое состояние)
f) схема границы раздела по электропитанию – РТС и энергоснабжающей организации
g) сведения о трансформаторной подстанции (помещение – отдельно стоящее, контейнерного типа или внутри здания)

2.4 Заземление.
a) схема заземляющего устройства станции;
b) материал, из которого выполнены заземлители;
c) схема прокладки заземляющих шин;
d) сопротивление контура заземления.

III. Антенно-мачтовые сооружения

План размещения антенн на мачте (башне)

чертеж мачты и свободностоящих башен
с указанием размеров

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
_____

8 Установленные механические детали
_____

стяжные муфты
_____

соединительные звенья
_____

гибкие вставки
_____

9 Тип установленных антенн (по каждой антенне
отдельная информация)
_____

10 Число установленных антенн
_____

11 Высота подвески антенн
_____

12 Азимут антенн
_____

Тип излучения

Поляризация

Тип фидера (тип и длина фидера на каждую ТВ и РВ программу)

расстояние от центра опоры до тех.здания

высота установки фидерного мостика

13 Тип центрального фундамента
_____
14 Тип анкерных фундаментов
_____
15 Число установленных фонарей СОМ
_____
16 Тип натяжных приспособлений
_____
17 Антенный тракт: a) сечение _____
b) длина горизонтальной части _____
c) длина вертикальной части _____

18 Дегидратор: a) тип _____
b) конструкция _____
c) масса и т.д. _____
19 Стационарный кран
_____

20 Отметка об установке страховых хомутов, тип
_____
1 ярус
_____
2 ярус
_____
3 ярус
_____

Проектные и фактические данные расположения центрального и анкерных фундаментов мачты

№ оттяжек	Длина откосов шарниров анкеров по проекту	Длина откосов шарниров анкеров фактическая	Горизонтальный угол между оттяжками	№ анкеров	Угол наклона тяжа к горизонту	Горизонтальное отлонение оттяжек	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, °С

Исполнительная схема установки центрального и анкерного фундаментов мачты. Результаты проверки вертикальности оси опоры и отметок фундаментов. Результаты контрольных проверок натяжения оттяжек и отклонения ствола мачты от вертикали.

«___»_____ 201 ___ г.

Натяжение проверялось прибором типа _____

С индикатором типа _____, датированным в 201 г.

заводом с лабораторией _____

Дата поверки прибора _____

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, mm _____

По направлению оттяжек №

Примечание - проверку производили _____

Исполнительная схема отметок фундаментов и вертикальные опоры

Таблица длин оттяжек

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

IV. Магистральные кабели и соединительные линии, заведенные на РТС

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. Дополнительные сведения

Паспорт на РТС

_____

_____

Составлен по состоянию на _____ 201____г.

Директор РТПЦ _____ _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

Главный инженер _____ _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

Бухгалтер _____ _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

Место печати

(Приложение введено дополнительно, Изм. № 1)

Библиография

[1] Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (утверждены приказом государственной инспекции «Узгосэнергонадзор» от 21.05.2004 № 207, зарегистрированы Министерством юстиции Республики Узбекистан от 09.07.2004 № 1383)

[2] Правила эксплуатации технических средств телевидения для предприятий Национальной телерадиокомпании Узбекистана» - (ПТЭ) часть I Телевидение, часть II Радиовещание, часть III Производство телевизионных фильмов (утверждены Председателем НТРК от 28.12.2000)

(Новая редакция, Изм. № 1)

УДК 621.396 ОКС 33.170

Ключевые слова: правила, техническая эксплуатация, средства вещательного телевидения.