РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ
«ЕЭС РОССИИ»

ДЕПАРТАМЕНТ НАУКИ И ТЕХНИКИ

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИЕМКЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ КАНАЛОВ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ ПО ЛИНИЯМ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

РД 34.48.404-96

СПО
ОРГРЭС
Москва 1998

Разработано Открытым акционерным обществом "Фирма по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей ОРГРЭС"

Исполнители *А.И. МАЛЫШЕВ*, *Ю.Л. СЕРГЕЕВ*

Утверждено Департаментом науки и техники РАО "ЕЭС России" 25.07.96 г.

Начальник *А.П. БЕРСЕНЕВ*

© СПО ОРГРЭС, 1998.

Подписано к печати 12.01.98 Формат 60x84 1/16
Печать офсетная Усл. печ. л 2,1 Уч.-изд. л. 2,1 Тираж 450 экз.
Заказ № 4/98 Издат. № 97093

Производственная служба передового опыта эксплуатации энергопредприятий
ОРГРЭС
105023, Москва, Семёновский пер., д.15
Участок оперативной полиграфии СПО ОРГРЭС
109432, Москва, 2-й Кожуховский проезд, д.29, строение 6

УДК 621.311

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИЕМКЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ КАНАЛОВ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ ПО ЛИНИЯМ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

РД 34.48.404-96

Вводятся в действие с 01.02.98 г.

Данные Рекомендации содержат основные указания, выполнение которых позволяет осуществить качественную приемку в эксплуатацию вновь построенных или реконструированных ВЧ систем связи по линиям электропередачи вне зависимости от того, выполнялись эти работы по договорам со сторонними организациями или силами эксплуатационного персонала.

Рекомендации распространяются на каналы связи по проводам высоковольтных линий электропередачи всех классов напряжений, выполненных с использованием однополосной каналообразующей аппаратуры с частотным разделением каналов. Рекомендации распространяются как на простые, так и на сложные каналы, выполненные с применением промежуточных усилителей.

Рекомендации не распространяются на:

каналы передачи информации системной автоматики;

каналы связи по проводным и кабельным линиям связи;

каналы связи радиорелейных систем и систем радиосвязи.

С выходом настоящих Рекомендаций утрачивают силу "Правила приемки в эксплуатацию высокочастотных систем телефонной связи и каналов телемеханики по ВЛ: ПР 34-70-004-83" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1983).

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Безотказность снабжения потребителя электрической и тепловой энергией обеспечивается оперативной работой диспетчерских служб энергопредприятий. Для выполнения указанной

задачи эти службы оснащены техническими средствами диспетчерского управления, в число которых входят высокочастотные системы передачи телефонной и телемеханической информации по линии электропередачи. К надежности и качеству функционирования технических средств диспетчерского управления должны предъявляться высокие требования, поскольку в реальных условиях эксплуатации отказ технических средств диспетчерского управления может не только увеличить длительность аварийного процесса, возникшего на энергопредприятии, но и способствовать дальнейшему развитию этого процесса.

1.2. Целью данной работы является разработка организационных и технических рекомендаций, обеспечивающих высокое качество и надежность вводимых в эксплуатацию высокочастотных систем связи (ВСС) по линиям электропередачи, предназначенных для передачи телефонной и телемеханической информации.

1.3. Высокая надежность ВСС может быть обеспечена только качественным выполнением:

технического проекта конкретной системы связи;

строительно-монтажных работ;

наладочных работ, включающих в себя проверку качества всего оборудования ВСС и обеспечение оптимизации параметров этого оборудования и всей системы связи в целом;

контроля за проведением всех перечисленных выше работ.

1.4. Комплекс работ по контролю качества выполненных работ должен включить:

экспертизу технического проекта ВСС до его согласования и утверждения;

приемку строительно-монтажных работ Заказчиком от строительно-монтажной организации до начала наладочных работ;

проведение пробной (тренировочной) эксплуатации ВСС до предъявления ВСС к сдаче в эксплуатацию;

проведение полного объема проверок, испытаний и измерений высокочастотной системы связи приемочной комиссией с целью определения соответствия ВСС требованиям надежности и качества, а также возможности приемки этой системы в эксплуатацию.

1.5. Высокочастотная система связи по линиям электропередачи относится к категории восстанавливаемых технических систем, эксплуатационная надежность которых в значительной мере определяется уровнем организации технического обслуживания оборудования и системы. Уровень технического обслуживания ВСС зависит не только от квалификации эксплуатационного персонала, но и от качества технической документации при выполнении монтажных и наладочных работ. Если техническая документация не соответствует требованиям, изложенным ниже, ВСС не может быть введена в эксплуатацию.

1.6. Как правило, строительно-монтажные и наладочные работы по вводу в эксплуатацию вновь создаваемых и модернизированных ВСС должны производиться специализированными организациями, имеющими лицензии на выполнение этих работ.

Допускается выполнение монтажных и наладочных работ силами бригад, состоящих из персонала служб СДТУ, при условии, что эти работники прошли проверку знаний в области техники высокочастотной связи по линиям электропередачи при сдаче ПТЭ. Такие бригады назначаются приказом руководителя энергопредприятия и на них возлагается ответственность за качество выполнения указанных работ.

1.7. Строительно-монтажные работы должны быть выполнены в объеме технического проекта данной ВСС и договора, заключенного Заказчиком со строительно-монтажной организацией. Поэтапный контроль за качеством выполнения работ должен осуществляться Заказчиком.

1.8. До окончания строительно-монтажных работ и сдачи их Заказчику наладочные работы на ВСС производиться не должны за исключением:

наладки высокочастотных заградителей, фильтров присоединения и разделительных высокочастотных фильтров, которые должны быть налажены до монтажа объекта;

предварительной проверки и контрольных измерений высокочастотной аппаратуры уплотнения. Обязательным условием выполнения этих работ является стационарная установка этой аппаратуры в аппаратной и законченный монтаж цепей заземления и электропитания.

1.9. После окончания строительно-монтажная организация по каждому оконечному и транзитному пунктам должна подготовить Заказчику:

перечень измерений и отступлений от проекта, а также обоснования этих отступлений;

перечень сдаваемого оборудования, технической документации, запасных частей и принадлежностей, прилагаемых к данному оборудованию;

исполнительную документацию или рабочие чертежи, откорректированные в соответствии с изменениями, выполненными в процессе строительно-монтажных работ;

исполнительные схемы внутристанционных соединений (коммутации) оборудования системы связи;

акты на скрытые работы;

протоколы измерения параметров высокочастотных кабелей связи (между фильтрами присоединения и аппаратурой уплотнения, а также между опорной подстанцией и узлом связи диспетчерского пункта) постоянным током (сопротивление шлейфа, сопротивление изоляции, прочность изоляции) и переменным током (частотная характеристика затухания, уровень помех, входное сопротивление, переходное затухание);

выписку из протокола измерения сопротивления заземления.

1.10. Приемка строительно-монтажных работ осуществляется Заказчиком до начала наладочных работ по специальной программе. Все обнаруженные дефекты должны быть устранены до начала наладочных работ. Желательно, чтобы при приемке строительно-монтажных работ участвовал представитель наладочной организации, которая будет осуществлять наладку системы связи. Приемка работ должна быть оформлена актом.

1.11. Объемы и содержание работ, осуществляемых наладочными организациями, приведены в приложении 1.

Наладочная организация на основании материалов выполненных наладочных работ должна разработать и подготовить к сдаче следующую техническую документацию:

паспорт ВЧ системы связи (основные требования к линейному высокочастотному тракту (ЛВТ) приведены в приложении 2);

паспорта на оборудование (заградители (ВЧЗ), фильтры присоединения (ФП), разъединительные фильтры (РФ), оконечную и промежуточную каналообразующую аппаратуру связи и телемеханики, аппаратуру основного и резервного электропитания);

паспорта телефонных каналов;

паспорта каналов телемеханики;

перечень отступлений от проекта с материалами, обосновывающими эти отступления;

рекомендации по особенностям эксплуатации данной системы связи;

акт пробной эксплуатации.

Содержание паспортов системы связи, телефонных каналов и каналов телемеханики приведены соответственно в приложениях 3, 4, 5.

1.12. После окончания наладочных работ, в том числе и контрольных испытаний ВСС совместно с оконечной аппаратурой телефонной связи и телемеханики, система связи должна быть подвергнута пробной эксплуатации.

Включение системы связи в пробную эксплуатацию допускается только после выполнения всего объема наладочных работ и при наличии акта приемки строительно-монтажных работ. Дата пробной эксплуатации определяется Исполнителем совместно с Заказчиком.

Перед проведением пробной эксплуатации Исполнитель должен передать Заказчику техническую документацию, указанную в п. 1.11.

Целью пробной эксплуатации является проверка качества функционирования ВСС в реальных условиях эксплуатации. Программа испытаний подготавливается наладочной организацией (Исполнителем) и согласовывается с Заказчиком. Пробная эксплуатация ВСС проводится эксплуатационным персоналом энергопредприятия без прямого участия Исполнителя.

Все отказы ВСС, возникшие в процессе пробной эксплуатации, а также меры по восстановлению системы после отказа и результата контрольных измерений фиксируются в специальном журнале пробной эксплуатации.

1.13. Пробная эксплуатация должна проводиться непрерывно в течение 72 ч в режиме нормальной загрузки системы связи.

Пробная эксплуатация считается проведенной успешно, если в процессе эксплуатации не было ни одного отказа из-за низкого качества строительно-монтажных, наладочных работ или дефектов аппаратуры уплотнения и элементов обработки ВЛ, не обнаруженных и не устраненных в процессе наладки.

В случае неудовлетворительных результатов пробной эксплуатации Исполнитель обязан устранить все обнаруженные дефекты и предъявить систему связи для повторной 72-часовой пробной эксплуатации. Результаты повторной пробной эксплуатации также фиксируются в журнале пробной эксплуатации.

1.14. Система связи не может быть предъявлена к сдаче приемочной комиссии, если при проведении пробной эксплуатации будет обнаружен и не устранен хотя бы один из следующих дефектов:

непрохождение вызова;

сбой (отбой) автоматики при разговоре;

возбуждение канала или усилителя;

неустойчивая работа каналов телемеханики;

отсутствие запаса по перекрываемому затуханию ВЧ тракта в нормальных условиях, если ожидается увеличение этого затухания в особо сложных условиях (при гололеде, при коммутационных переключениях).

Исключением являются случаи, когда указанные дефекты и другие причины неустойчивой работы системы связи обусловлены неустранимыми ошибками проекта, ограниченными возможностями аппаратуры или низким качеством заводского изготовления оборудования. Вопрос о возможности принятия системы связи в эксплуатацию решается приемочной комиссией.

1.15. При введении в эксплуатацию ВСС, выполненных с использованием головных образцов новой отечественной или модернизированной аппаратуры, разработанной по заданию Департамента науки и техники — генерального Заказчика, должны быть выполнены следующие требования:

а) реализация ВСС должна выполняться в соответствии с техническим проектом, утвержденным в соответствии с действующими положениями;

б) строительно-монтажные и наладочные работы должны быть выполнены с учетом рекомендаций, изложенных в пп. 1.7-1.14 и приложениях 1-5 данной работы;

в) в объеме наладочных работ дополнительно необходимо выполнить проверку соответствия параметров новой аппаратуры требованиям технического задания на эту аппаратуру или техническим требованиям, изложенным в техническом описании и инструкции по эксплуатации. Протокол испытаний передается приемочной комиссии;

г) длительность пробной эксплуатации должна быть не менее 120 ч.

1.16. В тех случаях, когда аппаратура зарубежной фирмы разработана или модернизирована по договору с генеральным Заказчиком, на нее распространяются требования п. 1.15.

1.17. На аппаратуру ВСС, заказанную у зарубежных фирм, должен быть сертификат соответствия.

1.18. Головные образцы новой или модернизированной аппаратуры отечественного или зарубежного производства должны быть проверены в условиях поднадзорной (опытной) эксплуатации.

Целью поднадзорной эксплуатации является:

сбор, систематизация и анализ статистических данных, характеризующих надежность и качество работы новой аппаратуры в реальных условиях эксплуатации;

выявление факторов, снижающих надежность и качество работы ВСС, выполненных на новой аппаратуре;

разработка мероприятий по повышению надежности и качества аппаратуры для предприятия-изготовителя;

разработка рекомендаций по совершенствованию организации технического обслуживания нового оборудования.

1.19. Количество головных образцов, проходящих поднадзорную эксплуатацию, в каждом конкретном случае определяет генеральный Заказчик.

1.20. Поднадзорная эксплуатация выполняется эксплуатационным персоналом службы СДТУ энергопредприятия при участии одной из специализированных наладочных организаций по специальной программе, утвержденной генеральным Заказчиком.

2. ПРИЕМОЧНАЯ КОМИССИЯ, ПРАВИЛА ФОРМИРОВАНИЯ КОМИССИИ И ЕЕ ОБЯЗАННОСТИ

2.1. Анализ опыта эксплуатации ВСС в энергосистемах показывает, что одной из основных причин малонадежной работы высокочастотных систем связи по линиям электропередачи является ввод в эксплуатацию систем связи с дефектами строительно-монтажных и наладочных работ. В процессе эксплуатации устранение этих дефектов весьма затруднительно и связано с большими эксплуатационными затратами.

Приемочная комиссия на основании проведения анализа материалов строительно-монтажных и наладочных работ, проведения контрольных измерений и испытаний ВСС должна объективно оценить показатели надежности и качества системы связи и исключить возможность ввода в эксплуатацию малонадежных и низкокачественных ВСС.

2.2. Приемочная комиссия назначается на основании официального уведомления о полном окончании работ со стороны организации, выполняющей строительно-монтажные и наладочные работы,— Исполнителя в адрес Заказчика — организации, с которой заключен договор на выполнение указанных работ.

В случае, если работы выполнялись силами эксплуатирующей организации, уведомление о готовности работ к сдаче направляется начальником соответствующей службы СДТУ, выступающего в роли Исполнителя, на имя главного инженера энергопредприятия — Заказчика.

Основанием для уведомления является акт об успешном проведении пробной эксплуатации, подписанный Исполнителем и Заказчиком (приложение 6),

2.3. Приемочная комиссия назначается приказом или письменным распоряжением главного инженера:

объединенного диспетчерского управления (ОДУ), если ВСС предназначена для передачи информации между ОДУ — АО-энерго, ОДУ — ООУ (объект оперативного управления);

АО-энерго, если система связи предназначена для АО-энерго — ПЭС, АО-энерго — АО-энерго и АО-энерго — ООУ;

предприятия электрических сетей (ПЭС) для ВСС ПЭС — ПЭС, ПЭС — РЭС, РЭС — РЭС, ПЭС — ООУ и РЭС — ООУ.

2.4. Председателем приемочной комиссии назначается представитель организации, определяющей состав комиссии.

Членами комиссии должны быть:

представитель Заказчика;

представитель строительно-монтажной организации;

представитель наладочной организации;

представители служб СДТУ энергопредприятий, на объектах которых располагается оборудование данной системы связи.

2.5. До начала работы приемочной комиссии Заказчик обязан:

обеспечить оформление материалов назначения приемочной комиссии с учетом рекомендаций п. 2.4;

согласовать с Исполнителем (наладочной организацией) сроки начала работы комиссии;

обеспечить нормальные условия для работы комиссии (рабочие места, жилье, автотранспорт и т.д.).

2.6. До начала работы комиссии ее председатель обязан согласовать с главным инженером энергопредприятия, которому подчинены объекты систем связи, следующие организационно-технические вопросы:

календарный план работы комиссии;

график отключения ВЛ (в случае отсутствия расчетов параметров тракта по программе "Тракт" или возможности значительного их изменения, полученных при расчете по той же программе);

выделение соответствующего эксплуатационного персонала для участия в работе комиссии;

обеспечение транспортом и т.д.

2.7. Заказчик должен подготовить приемочной комиссии:

а) проект или документацию, его заменяющую, на вводимую систему связи. В последнем случае документация должна быть утверждена главным инженером энергопредприятия (АО-энерго или ПЭС), а выбор линейных частот ВЧ системы связи должен быть согласован с проектной организацией. Ответственность за правильность выполнения указанной документации несет начальник ЦС СДТУ;

б) журнал пробной эксплуатации, материалы наблюдения за работой системы связи и контрольных измерений, выполненных эксплуатационным персоналом в период пробной эксплуатации,

а также замечания и предложения по результатам пробной эксплуатации.

2.8. Строительно-монтажная организация должна предоставить приемочной комиссии всю техническую документацию, приведенную в п. 1.9 данных Рекомендаций.

2.9. Наладочная организация (Исполнитель работ) должна предоставить приемочной комиссии:

перечень выполненных наладочных работ;

перечень допущенных отклонений от технического проекта и обоснование этих отклонений;

перечень изменений, внесенных в схему оборудования ВСС, и обоснование этих изменений;

сопроводительную техническую документацию на оборудование ВСС;

техническую документацию по п. 1.11 данной работы.

2.10. При вводе в эксплуатацию системы связи, выполненной на новой (или модернизированной) аппаратуре отечественных или зарубежных фирм, Исполнитель обязан передать приемочной комиссии, кроме материалов по п. 2.9, протокол проверки новой аппаратуры на соответствие техническим условиям (техническим требованиям) на данную аппаратуру и сертификат соответствия. Наличие или отсутствие этих материалов должно быть отмечено в акте комиссии.

2.11. Если работы на системе связи выполнялись разными строительно-монтажными и наладочными организациями, а также в том случае, если эти работы выполнялись силами Заказчика, все материалы представляются приемочной комиссии Заказчиком.

3. РАБОТА ПРИЕМОЧНОЙ КОМИССИИ

3.1. Начало работы комиссии должно быть не позже чем через три дня после получения от Исполнителя официального сообщения об окончании наладочных работ и предъявления ВСС к приемке в эксплуатацию.

3.2. Работа комиссии по приемке системы связи в эксплуатацию выполняется по технической программе, составленной в соответствии с требованиями настоящих Рекомендаций и с уче-

том конкретных условий. Программа утверждается организацией, назначившей приемочную комиссию.

3.3. Эксплуатационная организация (каждого пункта ВСС) в соответствии с утвержденной технической программой должна выделить подготовленный технический персонал, необходимый парк приборов.

3.4. Приемочная комиссия с учетом утвержденной программы составляет календарный план своей работы, в котором предусматривается объем проверок и измерений, а также решает вопрос о необходимости создания рабочих бригад.

Каждая рабочая бригада должна возглавляться членом комиссии. На сложных системах связи одновременно могут работать несколько бригад.

3.5. Приемочная комиссия должна провести следующие работы:

ознакомиться с документами, представленными комиссии в соответствии с пп. 2.8 и 2.9 настоящих Рекомендаций, и оценить их качество;

рассмотреть все изменения, внесенные в проект и в оборудование в процессе выполнения строительно-монтажных и наладочных работ, и оценить целесообразность и эффективность указанных изменений;

рассмотреть материалы пробной эксплуатации системы связи и в соответствии с ее результатами уточнить программу дополнительных измерений;

проверить и оценить качество строительно-монтажных работ и состояние предъявляемого к приемке оборудования;

проверить состояние аппаратных помещений, в которых установлено принимаемое оборудование;

произвести измерения и испытания электрических параметров системы связи в соответствии с уточненной программой измерений;

провести комплексное опробование работы системы связи.

3.6. При рассмотрении технической документации, актов и протоколов наладки комиссия оценивает качество их исполнения и достаточность технических данных, характеризующих принимаемую систему связи.

При отсутствии данных, определяющих качество системы связи, комиссия либо включает дополнительный объем измерений в программу работ комиссии, либо обязывает исполнителей выполнить эти измерения в процессе работы комиссии и представить полученные результаты на ее рассмотрение.

3.7. Все схемные изменения аппаратуры, выполненные в процессе наладки, должны быть отражены в соответствующих чертежах и схемах, предъявляемых комиссии, технически обоснованы в пояснительной записке к ним и согласованы с Заказчиком.

Необходимость всех отступлений от проекта, связанных с изменением схем или элементов ВЧ трактов по ВЛ, выполненных в процессе наладки, должна быть подтверждена поверочными расчетами, результатами измерений затухания ВЧ тракта и согласована с Заказчиком и проектной организацией.

3.8. При анализе материалов пробной эксплуатации особое внимание должно быть обращено на основные показатели качества системы связи, обеспечивающие надежную ее работу, а именно:

стабильность работы канала вызова по затуханию;

стабильность остаточного затухания телефонного канала;

устойчивость телефонного канала;

помехозащищенность телефонного канала (соотношение сигнал/помеха);

стабильность каналов телемеханики по краевым искажениям;

количество и характер отказов системы связи в период пробной эксплуатации;

величину расхождения частот в телефонном канале.

По результатам пробной эксплуатации комиссия уточняет необходимость включения в программу дополнительного объема специальных измерений и испытаний работоспособности системы связи в предельных условиях (климатических изменений, электропитания и т.д.).

3.9. Оценка качества строительно-монтажных работ производится комиссией на основании анализа представленных материалов по п. 2.8 настоящих Рекомендаций на скрытые работы и путем внешнего осмотра. Особое внимание при этом уделяется качеству выполнения защитных заземлений, монтажа фильтров

присоединения, подвески заградителей, установки конденсаторов связи и монтажа ВЧ кабеля связи.

Качество внутристанционного монтажа оборудования определяется внешним осмотром аппаратуры со вскрытием блоков. Особое внимание обращается на монтаж защитных заземлений аппаратуры, цепей основного и резервного электропитания, подводку ВЧ линий и абонентских шлейфов.

При оценке состояния аппаратуры, уплотнения учитывается отсутствие видимых механических повреждений, а также качество паек межблочного и внутриблочного монтажа аппаратуры.

Все обнаруженные дефекты должны быть устранены либо в период работы комиссии, либо в сроки ей установленные.

3.10. В целях обеспечения надежности работы принимаемой системы связи комиссия должна оценить качество аппаратных помещений, в которых располагается аппаратура.

При оценке строительной части помещений, состава и размещения оборудования, обеспечения электропитания приемочная комиссия должна руководствоваться "Нормами технического проектирования диспетчерских пунктов и узлов СДТУ энергосистем" (М.: СЦНТИ ОРГРЭС, 1974).

В случае размещения аппаратуры связи в специальных ячейках связи на открытой части подстанции комиссия обязана проверить соответствие этих ячеек техническим условиям, а также оценить возможность нормальной эксплуатации оборудования в конкретных условиях размещения и монтажа его в данных ячейках связи.

Во всех случаях аппаратные помещения, в которых установлено оборудование, должны соответствовать техническим требованиям по технике безопасности и охране труда, освещенности, вентиляции, отоплению, влажности, температуре, пылезащищенности, состоянию пола, стен, потолка и их окраски, размерам площади, ограничению доступа посторонних лиц, наличию противопожарных средств, отсутствию вибраций и загрязнений.

Если аппаратные помещения не удовлетворяют требованиям сохранности и надежной работы аппаратуры связи, комиссия обязана отметить в акте все недостатки аппаратных помещений и установить Заказчику сроки устранения этих недостатков.

3.11. В объем измерений и испытаний электрических параметров системы связи, осуществляемых приемочной комиссией, в общем случае входят:

измерение частотной характеристики затухания и уровня помех ВЧ тракта, сравнение полученных результатов с проектными данными;

измерение частотных и амплитудных характеристик остаточного затухания и псофометрических уровней шумов телефонного канала;

измерение устойчивости телефонного канала;

измерение входных и выходных параметров каналов телемеханики (входных и выходных уровней, помехозащищенности, искажений импульсов);

измерение взаимных влияний между каналами телефонной связи и телемеханики;

измерение стабильности остаточного затухания телефонного канала, работоспособность канала вызова и каналов телемеханики в условиях коммутации силового оборудования ВЧ тракта при отсутствии расчетов параметров тракта по программе "Тракт" или их значительных изменениях, полученных при расчете по той же программе;

испытания работы схем резервного питания;

испытания схем сигнализации.

В зависимости от качества и полноты представленных материалов по измерениям системы связи, выполненных наладочной организацией, комиссия может не производить полного комплекса измерений, а ограничиться выборочной проверкой правильности представленных данных, но с обязательными измерениями параметров, приведенных в приложении 7 данных Рекомендаций. Если данные выборочных измерений не соответствуют представленным хотя бы по одному параметру, измерения и испытания системы связи должны быть выполнены комиссией в полном объеме.

3.12. Для определения качественных показателей работы комплекса СДТУ, в котором составной частью является сдаваемая система ВЧ связи, необходимо провести комплексное опробование. Комплексное опробование производится при основном

и резервном электропитании оборудования сдаваемой системы связи.

При комплексном опробовании телефонные каналы системы связи подключаются к коммутационным устройствам, с которыми они должны работать в реальных условиях эксплуатации, а к каналам телемеханики подключаются устройства телемеханики, работающие при номинальных скоростях передачи телеинформации.

В процессе проверки по телефонным каналам необходимо осуществлять неоднократную проверку прохождения вызова и разговора, а качество каналов телемеханики определять по достоверности приема информации приемными устройствами телемеханики.

Длительность проведения комплексного опробования должна быть не менее 4 ч. Комплексное опробование необходимо проводить с привлечением представителей диспетчерских и технологических служб.

Если при комплексной проверке возникнут отказы, то комиссия должна определить причины их возникновения. В тех случаях, когда отказы возникают в самой системе связи и являются случайными, их устраняет наладочная организация. В случаях, когда причиной возникновения отказа является коммутационное оборудование (АТС, коммутаторы), комиссия должна в акте указать рекомендации эксплуатационному персоналу по повышению надежности и качества работы указанного оборудования.

При дефектах, обнаруженных в аппаратуре принимаемой системы связи, в акте должно быть оговорено о необходимости отправки рекламации на соответствующий завод-изготовитель.

3.13. По окончании проведения испытаний, измерений и комплексного опробования приемочной комиссией составляется акт по форме, приведенной в приложении 8.

3.14. Если система связи прошла приемочные испытания, комиссия обязана установить предельный срок временной эксплуатации данной системы связи, в течение которого должны быть выявлены показатели ее надежности.

Длительность временной эксплуатации определяется исходя из новизны и сложности оборудования и схемы построения систем связи

На период временной эксплуатации строительно-монтажная (наладочная) организация должна выдать гарантийные обязательства, по которым все дефекты строительно-монтажных и наладочных работ устраняются ею и за ее счет.

3.15. Если система связи, выдержавшая приемочные испытания, подпадает под положения пп. 1.15-1.17 данных Рекомендаций, приемочная комиссия должна рассмотреть возможность и целесообразность проведения поднадзорной эксплуатации этой системы. При этом приемочная комиссия учитывает результаты приемочных испытаний, сложность схемы построения ВСС, квалификацию местного эксплуатационного персонала, уровень организации технического обслуживания оборудования на местах его размещения. При положительном решении приемочная комиссия определяет срок начала поднадзорной эксплуатации, ответственных исполнителей и длительность поднадзорной эксплуатации. Длительность поднадзорной эксплуатации должна быть не менее:

6 мес для ВСС, выполненной на головных образцах аппаратуры отечественного производства;

12 мес для ВСС, выполненных с использованием головных образцов аппаратуры зарубежных фирм.

3.16. Если принимаемая система полностью или в значительной части не удовлетворяет предъявленным к ней требованиям или обнаруженные дефекты, влияющие на качество работы системы связи, не могут быть исправлены за время работы комиссии, приемочная комиссия обязана вынести обоснованное решение о невозможности принятия системы связи в эксплуатацию и составить об этом акт с предложениями по устранению выявленных недостатков и дефектов с конкретным указанием сроков и ответственных исполнителей.

3.17. Акт приемки подписывается председателем и всеми членами комиссии. При наличии у отдельных членов комиссии возражений по некоторым позициям акта они должны свои возражения изложить в письменной форме в виде особого мнения члена комиссии, которое прикладывается к акту приемки. Разногласия разрешаются органом, назначившим приемочную комиссию.

3.18. Акт приемки утверждается главным инженером организации, назначившей комиссию. Возражения заинтересованных организаций по акту должны направляться в орган, назначивший комиссию, не позднее 15 дн со дня получения акта приемки.

3.19. Ввод во временную эксплуатацию систем связи разрешается только при наличии акта приемочной комиссии, утвержденного инстанцией, назначившей приемочную комиссию.

3.20. С момента ввода системы связи во временную эксплуатацию ответственность за техническое обслуживание оборудования несет Заказчик.

После успешного окончания временной эксплуатации система связи переводится на постоянную эксплуатацию.

Приложение 1

ОБЪЕМ РАБОТ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМЫХ НАЛАДОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ

1. Перед началом наладочных работ наладочная организация должна провести следующие подготовительные работы:

а) ознакомиться с техническим проектом системы связи;

б) проверить комплектность и физическое состояние оборудования, входящего в состав ВСС и подлежащего наладке. Осуществить внешний осмотр аппаратуры с вскрытием панелей (блоков), убедиться в наличии ЗИП и сопроводительной технической документации;

в) ознакомиться с материалами приемки строительно-монтажных работ и осуществить контрольную проверку:

соответствия аппаратных помещений требованиям "Норм технологического проектирования диспетчерских пунктов и узлов СДТУ энергосистем";

качества выполнения заземления аппаратуры, располагаемой в аппаратных помещениях;

качества выполнения заземлений фильтров присоединения и ВЧ-кабелей на открытой части подстанции;

качества выполнения цепей электропитания аппаратуры;

степени обеспечения аппаратуры ВСС внешним и внутренним электроснабжением.

Результаты проверок должны быть оформлены протоколом, входящим в состав технической документации по наладке ВСС. Все обнаруженные дефекты монтажных работ должны быть рассмотрены совместно с Заказчиком, который должен принять меры к их устранению.

2. Объем работ по наладке ВСС должен включать:

а) контрольные измерения и оптимизацию параметров высокочастотных заградителей, фильтров присоединения и разделительных фильтров;

б) наладку ЛВТ и его паспортизацию. Объем наладочных работ, виды испытаний и измерений зависят от сложности ВСС (наличия ВЧ-обходов, ответвлений, параллельных заходов линий электропередачи и т.д.). В каждом конкретном случае программа наладки ЛВТ составляется на основе анализа особенностей схемы ЛВТ.

В обязательном порядке при наладке ЛВТ для многоканальной или комбинированной системы связи необходимо определить стабильность АЧХ ЛВТ при коммутации силового оборудования на подстанциях, входящих в схему ЛВТ, либо с помощью разработанной ВНИИЭ программы "Тракт", либо с помощью непосредственной коммутации силового оборудования;

в) наладку, испытания и паспортизацию оконечной и промежуточной высокочастотной аппаратуры связи по линии электропередачи. Объем работ определяется с учетом технических условий на конкретный тип аппаратуры уплотнения. В обязательном порядке должны быть выполнены следующие измерения и испытания аппаратуры:

измерение максимальной мощности передачи, в том числе сигнала на выходе тракта передачи, распределение максимальной мощности передатчика по отдельным каналам связи в соответствии с заводской технической документацией;

определение эксплуатационной чувствительности приемного тракта;

определение избирательности тракта приема;

измерение собственных помех аппаратуры;

г) наладку, испытания модемов телемеханики и их паспортизацию. В объеме наладочных работ предусматривается проверка модемов на соответствие заводским техническим требованиям, оптимизация условий согласования модемов с каналом высокочастотной связи;

д) наладку, испытания, измерения и паспортизацию каналов ВСС:

телефонного канала;

канала вызова;

канала телемеханики;

канала системы АРУ;

е) анализ материалов выполненных наладочных работ с целью определения показателей надежности и качества ВСС.

Определение специфических особенностей данной ВСС, которые необходимо учитывать при техническом обслуживании системы связи. Разработка рекомендаций по эксплуатации данной ВСС;

ж) проведение пробной эксплуатации совместно с эксплуатационным персоналом.

Приложение 2

ОСНОВНЫЕ НОРМЫ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЧ ТРАКТОВ ПО ВЛ

1. Затухание ЛВТ в нормальном режиме $a_{ко}$, измеренное на частоте контрольного сигнала ВСС, не должно превышать значения, определяемого по формуле

$$a_{ко} = A_{пер} - a_{Д1} - a_{Д2},$$

где $A_{пер}$ — затухание, перекрываемое данным типом аппаратуры;

$a_{Д1}$ — добавочное затухание, равное 4,5 дБ для районов малого гололеда и 9 дБ для гололедных районов;

$a_{Д2} = \frac{10}{n} \cdot lg\,(n + 1)$ — добавочное затухание, обусловленное наличием в системе связи n промежуточных усилителей или переприемов.

2. Разность значений максимального и минимального затуханий в полосе рабочих частот ЛВТ, работающего в нормальном режиме, не должно превышать 6 дБ для одноканальных систем при условии $\Delta f_{ЛВТ} \leqslant 4$ кГц, 3 дБ для двух- и трехканальных систем связи при условии $\Delta f_{ЛВТ} = 6 \div 12$ кГц, 2,5 дБ для многоканальных систем связи при условии $12 < \Delta f_{ЛВТ} \leqslant 50$ кГц.

3. Нестабильность частотной характеристики затухания на любой частоте, расположенной в полосе рабочих частот системы связи, не должна превышать 4 дБ, т.е.

$$|\Delta_{к+} - \Delta_{к-}| \leqslant 4.$$

4. Неравномерность частотной характеристики входного сопротивления в полосе рабочих частот ВСС должна быть не более 2.

$$\Delta_{z.л} = \frac{Z_{наиб}}{Z_{наим}},$$

где $Z_{наиб}$ и $Z_{наим}$ — соответственно наибольшее и наименьшее значения входного сопротивления в полосе рабочих частот.

5. Затухание несогласованности входного сопротивления и аппаратуры уплотнения в полосе рабочих частот определяется по формуле

$$A_н = 20\,lg\left|\frac{Z_{ло} + Z_{ау}}{Z_{ло} - Z_{ау}}\right|,$$

где $Z_{ло}$ — входное сопротивление ЛВТ в полосе рабочих частот;

$Z_{ау}$ — входное сопротивление аппаратуры уплотнения в полосе рабочих частот. Должно быть не менее 12 дБ.

Приложение 3

ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ПАСПОРТА ВЧ СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Паспорт системы связи должен содержать:

а) схему системы связи, на которой должны быть указаны:

конфигурация и напряжение ВЛ;

длины участков ВЛ;

фазировка;

транспозиции;

профили опор;

устройства обработки и присоединения с указанием полос пропускания ФП и заграждения ВЧЗ;

аппаратура уплотнения всех систем данной ВЛ и их рабочие частоты;

б) частотные характеристики затухания сдаваемого ВЧ тракта в полосе частот обработки ВЛ и график сосредоточенных линейных помех в указанном диапазоне;

в) линейную диаграмму уровней данной системы связи;

г) дополнительные материалы, характеризующие особенности ВЧ тракта данной системы связи (переходное затухание подстанций на ближнем и дальнем концах, частотные характеристики затухания при коммутации силового оборудования и т.д.);

д) разрешение на использование диапазона частот (решение проектного института, энергосистемы).

Приложение 4

ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ПАСПОРТА ТЕЛЕФОННОГО КАНАЛА ВЧ СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Паспорт телефонных каналов должен содержать:

характеристики остаточного затухания каналов системы связи (амплитудные и частотные);

уровни шумов в каналах;

уровни перекрестных влияний между каналами систем связи;

стабильность остаточного затухания каналов в условиях коммутации высоковольтного оборудования ВЧ (для сложных ВЧ трактов);

запасы устойчивости каналов системы связи;

запас вызывного канала по затуханию.

Приложение 5

ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ПАСПОРТА КАНАЛОВ ТЕЛЕМЕХАНИКИ ВЧ СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Паспорт каналов телемеханики должен содержать:

основные данные каналов телемеханики (рабочие частоты, тип модема, назначение каналов, тип устройства телемеханики, скорость передачи устройства телемеханики);

уровни передачи и приема на входе передатчика и выходе приемника модема;

значение характеристических частот каналов телемеханики;

уровень помех в полосе частот канала телемеханики;

уровень перекрестных помех в каналах телемеханики;

данные о стабильности работы каналов телемеханики;

значения краевых искажений на выходе канала телемеханики, измеренные на номинальной скорости кодовых комбинаций типов 1:1; 1:7 и 7:1, с указанием уровня приема;

данные о переприемах каналов телемеханики и схему выполнения переприемов;

амплитудно-частотную характеристику канала (для каналов аналоговых систем телемеханики).

Приложение 6

АКТ
О ПРОВЕДЕНИИ ПРОБНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ
(примерная форма)

г. _____ "____" _____ 19 ____ г.

Настоящий Акт составлен представителем _____
(наименование
_____ в лице _____
Исполнителя) (ф.и.о.)
и представителем _____ в лице _____
(наименование Заказчика)
_____в том, что ВЧ система связи _____
(ф.и.о.)
_____ в период с _____
(наименование системы)
по _____ 19 ____ г. прошла пробную эксплуатацию.

В процессе проведения эксплуатации были выполнены контрольные измерения и испытания, результаты которых приведены в приложениях к акту.

За время пробной эксплуатации наблюдались (не наблюдались) отказы. Протоколы работ по определению причин отказов и их устранения приведены в приложениях к акту.

На основании анализа материалов, приведенных в указанных приложениях, можно сделать вывод, что данная система связи выдержала (не выдержала) пробную эксплуатацию и может быть (не может быть) предъявлена приемочной комиссии для проведения приемочных испытаний.

Приложения:

1. Перечень отказов системы связи, зафиксированных в процессе пробной эксплуатации.
2. Протоколы контрольных измерений.
3. Протоколы работ по определению причин отказов и их устранения.

Представитель Заказчика _____
(подпись, ф.и.о.)

Представитель Исполнителя _____
(подпись, ф.и.о.)

Приложение 7

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ

1. Несмотря на полноту документации и протоколов наладочных работ, приемочная комиссия должна произвести в обязательном порядке измерение параметров и эксплуатационных запасов, несоблюдение которых приводит к ненадежной работе каналов связи и невозможности их нормальной эксплуатации.

Для телефонных каналов параметрами, определяющими качество их работы, являются:

значение остаточного затухания;

частотная характеристика остаточного затухания и ее нестабильность;

амплитудная характеристика остаточного затухания;

помехозащищенность;

устойчивость.

Качественными показателями дискретных каналов телемеханики являются:

краевые искажения посылок в номинальных условиях работы канала;

запас по перекрываемому затуханию;

допустимые изменения остаточного затухания канала телемеханики

2. В комплект измерительных приборов, предназначенных для измерения обязательных параметров, должны входить:

измерительный генератор звуковой частоты с плавной регулировкой частоты в пределах от 10 Гц до 20 кГц;

многопредельный вольтметр переменного тока имеющий шкалу в децибелах;

электронный частотомер;

псофометр для измерения уровня помех;

электронный осциллограф;

измеритель краевых искажений дискретных сигналов, состоящий из датчика дискретных сигналов и собственно измерителя краевых искажений;

магазин затуханий;

тестер для прозвонки цепей и измерений постоянных напряжений.

Применяемые средства измерения и контроля должны соответствовать требованиям метрологического обеспечения. При проведении испытаний обеспечивают правильность применения указанных средств и проведения измерений и контроля. Не допускается применять средства измерения, не прошедшие калибровку в установленные сроки.

Заводские номера приборов заносятся в протоколы испытаний.

3. Определение остаточного затухания по существу сводится к измерению рабочего затухания каналов на частоте 800 Гц. Методика измерения остаточного затухания канала заключается в следующем. На вход дифференциальной системы аппаратуры на одном конце канала включают генератор, с которого берется сигнал частоты 800 Гц с уровнем на 5 дБ меньше номинального уровня сигнала, установленного в этой точке для данного канала. На вход дифференциальной системы аппаратуры на противоположном конце канала подключают указатель уровня с 600-омным входом. Тракт передачи этой аппаратуры отключают на время измерения остаточного затухания. Остаточное затухание канала определяют по формуле

$$a_{ост} = P_{вх} - P_{вых},$$

где $P_{вх}$ — уровень сигнала частоты 800 Гц на входе канала;
$P_{вых}$ — уровень этого сигнала на выходе канала.

Измеренное значение остаточного затухания должно отличаться от номинального значения для данного канала не более чем на ±0,9 дБ.

4. Частотной характеристикой остаточного затухания называется зависимость рабочего затухания канала от частоты сигнала, подаваемого на вход канала при постоянстве уровня этого сигнала. Частотная характеристика остаточного затухания измеряется таким же образом, как и остаточное затухание, но с измерительного генератора передаются поочередно сигналы различных частот с одним и тем же уровнем передачи. Частотная

характеристика остаточного затухания определяется по формуле

$$a_{ост\,f} = P_{вх} - P_{вых\,f},$$

где $P_{вх}$ — уровень сигнала на входе канала;
$P_{вых\,f}$ — уровень сигнала на выходе канала на измеряемой частоте.

Частотная характеристика остаточного затухания должна укладываться в допустимые границы шаблона для данного канала.

Отклонения остаточного затухания на границах канала по отношению к остаточному затуханию на частоте 800 Гц должны быть не более 8,7 дБ.

5. Нестабильность остаточного затухания характеризует изменение значения остаточного затухания, обусловленное плавным и скачкообразным изменением параметров ВЧ тракта.

Измерение нестабильности остаточного затухания, обусловленной плавным изменением параметров тракта $\Delta_{ост1}$, осуществляют следующим образом. На вход ВЧ приемника включают магазин затухания МЗ и, меняя его затухание от 0 до 30-40 дБ ступенями по 5 дБ для каждой точки измеряют остаточное затухание $a_{ост}$. Значение нестабильности остаточного затухания определяют по формуле

$$\Delta_{ост1} = a_{ост} - a_{ост.н},$$

где $a_{ост.н}$ — остаточное затухание при 0 дБ на МЗ.

Измерение нестабильности остаточного затухания, обусловленной скачкообразным изменением параметров тракта $\Delta_{ост2}$, производят по программе "Тракт", разработанной ВНИИЭ, либо выполняют следующим образом. Измеряют частотную характеристику остаточного затухания при нормальном (рабочем) состоянии ВЧ тракта системы связи, а затем повторяют измерение этой характеристики при различных коммутационных состояниях ВЛ, входящих в схему ВЧ тракта,— при изоляции проводов ВЛ, при заземлении проводов ВЛ на подстанциях и т.д.

Частотные характеристики нестабильности остаточного затухания определяются для каждого случая коммутации ВЛ по формуле

$$\Delta_{ост2} = a_{ост.к} - a_{ост.н},$$

где $a_{ост.к}$ — остаточное затухание канала на данной частоте при данном коммутационном состоянии ВЛ.

Значение нестабильности остаточного затухания $\Delta_{ост1}$ не должно превышать 3,5-4 дБ, а остаточного затухания $\Delta_{ост2}$ - 2-3 дБ.

6. Амплитудной характеристикой канала называется зависимость его рабочего затухания от уровня сигнала 800 Гц, подаваемого на вход канала. Измерение амплитудной характеристики осуществляется по той же схеме, что и измерение остаточного затухания. Меняя уровень сигнала 800 Гц на входе канала ступенями по 5 дБ, начиная с уровня — 20 дБ, измеряют для каждого случая остаточное затухание. Рабочей частью амплитудной характеристики считается участок, в пределах которого остаточное затухание остается постоянным с точностью 1 дБ. Загиб амплитудной характеристики телефонного канала, имеющего ограничитель максимальных амплитуд, должен соответствовать входному уровню сигнала 0-2,5 дБ. В каналах с высоким уровнем линейных помех допускается загиб амплитудной характеристики, соответствующей уровню входного сигнала -3 ÷ -4 дБ. Характер амплитудной характеристики после точки перегиба должен отвечать требованиям на ограничители максимальных амплитуд, т.е. при увеличении уровня сигнала на входе до +5 дБ уровень сигнала на выходе ограничителя не должен возрасти более чем на 1 дБ.

7. Нарушение устойчивости телефонного канала вызывает возбуждение в канале связи, что может привести к перегрузке групповых элементов трактов приема и передачи аппаратуры высокочастотной связи и потере связи.

Устойчивостью канала $\sigma_к$ называют допустимое снижение в обоих направлениях передачи телефонного канала остаточного затухания по сравнению с нормальным его значением до возникновения генерации.

Устойчивость определяют следующим образом: производя соединения по каналу, выключают дужки, соединяющие выход дифференциальной системы с автоматикой аппаратуры, т.е. переводят дифференциальную систему в режим холостого хода. Подключив на выход одной из дифференциальных систем осциллограф или высокоомный телефон, регуляторами усилителей низкой частоты на обоих концах канала постепенно увеличивают усиление до возникновения генерации в канале. После этого усиление усилителей уменьшают до состояния, при котором ка-

нал находится на пороге генерации. При полученных положениях регуляторов усилителей низкой частоты измеряют остаточное затухание в каждом направлении передачи.

При измерении остаточного затухания обратное направление передачи следует отключить. Такое же измерение производят при дифференциальной системе, нагруженной на телефонный аппарат самого дальнего абонента.

Устойчивость определяют по выражению

$$\sigma_к = 0{,}5\,[(a_{ост1} - a_{ост3}) + (a_{ост2} - a_{ост4})],$$

где $a_{ост1}$ и $a_{ост2}$ — нормальные остаточные затухания в прямом и обратном направлениях;

$a_{ост3}$ и $a_{ост4}$ — остаточные затухания в тех же направлениях, соответствующие порогу генерации канала.

Устойчивость любого простого канала должна быть не менее 2,5-3,5 дБ при холостом ходе дифференциальной системы и 6 дБ для дифференциальной системы с присоединенным телефонным аппаратом абонента.

В сложных ВЧ каналах при наличии переприема или промежуточного усилителя измерение устойчивости на усилительном участке транзитного канала выполняется так же, как для простого канала.

В каналах, оборудованных промежуточными усилителями с инверсией частот или прямого усиления, следует ожидать уменьшения устойчивости транзитного канала в условиях увеличения затухания ВЧ трактов усилительных участков.

При измерении устойчивости транзитного канала с промежуточными усилителями прямого усиления между ВЧ кабелем и ВЧ входом каждого оконечного полукомплекта аппаратуры уплотнения включают магазины затухания, затухание которых устанавливается численно равным рабочему пределу регулирования системы АРУ промежуточного усилителя в соответствующем направлении передачи.

8. Измерение помех в телефонном канале производится псофометром при подключении его 600-омным входом на выход дифференциальной системы телефонного канала. На противо-

положном конце канала выход дифференциальной системы нагружают на 600 Ом.

При измерении уровня собственных помех канала по всем другим каналам системы связи рабочие и служебные сигналы не передаются.

При измерении переходных влияний между каналами многоканальной системы связи исследуемый канал, как и в предыдущем случае, нагружают с обеих сторон на нагрузки 600 Ом. На вход канала, влияние которого необходимо измерить, подают влияющий сигнал, на противоположном конце выход дифференциальной системы влияющего канала нагружают на 600 Ом. В качестве влияющего сигнала используют либо одночастотный сигнал при уровне передачи 0 дБ, либо двухчастотный сигнал с составляющими, имеющими уровни передачи — 6 дБ по напряжению. В случае многоканальных систем влияющие одночастотные сигналы подают на вход каналов. Частоты влияющих каналов выбирают по условию проникновения в исследуемый канал сигналов комбинационных частот. Степень влияния оценивают значением помехозащищенности:

$$A_в = P_{ном} - P_в,$$

где $P_{ном}$ — номинальное значение уровня рабочего сигнала в точке измерения;

$P_в$ — уровень сигнала влияния в той же точке измерения.

Измеренное значение помехозащищенности должно быть больше минимально допустимой помехозащищенности для данного типа аппаратуры.

9. Краевые искажения каналов телемеханики $\delta_и$ измеряют с помощью измерителей краевых искажений при номинальной скорости передачи по данному каналу в номинальном режиме канала связи, т.е. в режиме, когда все основные параметры канала связи соответствуют данным электрического паспорта, составленного при вводе канала в эксплуатацию. При выполнении измерения $\delta_и$ по всем другим каналам данной системы связи осуществляют передачу информации в виде сигнала 800 Гц номинального уровня по телефонным каналам и сигналов телемеханики по каналам телемеханики. Чем больше разность значений

измеренных искажений $\delta_и$ и максимально допустимых искажений $\delta_{м.д}$ для данного канала, тем выше качество канала телемеханики. Измеренное значение $\delta_и$ должно быть меньше $\delta_{м.д}$ не менее чем на 10%.

10. Запасом по перекрываемому затуханию называется добавочное затухание ВЧ тракта, при котором краевые искажения посылок достигают максимально допустимых значений искажений для данного канала. Измерение запаса по перекрываемому затуханию выполняют в следующей последовательности. По всем каналам, кроме исследуемого, передают информацию. По исследуемому каналу передают комбинации испытательного текста и на приемном конце выполняют измерение значений краевых искажений. С помощью магазина затухания МЗ, включенного на выход ВЧ передатчика аппаратуры уплотнения (передающего полукомплекта), ступенями по 3-5 дБ снижают уровень передачи до тех пор, пока измеритель краевых искажений на приемном конце канала не зарегистрирует появление искажений, равных максимально допустимым для данного канала $\delta_{м.д}$. Добавочное затухание $\Delta a_{м.з}$, введенное на МЗ, будет численно равно запасу по перекрываемому затуханию $A_{зап}$. Значение $A_{зап}$ должно быть не менее 15 дБ, и чем выше это значение, тем выше качество канала телемеханики.

11. Запас по изменению остаточного затухания канала телемеханики характеризуется двумя значениями, соответствующими понижению и повышению уровня приема канала телемеханики. Измерение выполняют при передаче по исследуемому каналу испытательных комбинаций с номинальной скоростью передачи, а по другим каналам данной системы связи — информации.

Ориентируясь по показаниям измерителя краевых искажений, включенного на выход исследуемого канала телемеханики, изменяют усиление группового усилителя каналов телемеханики на приемном полукомплекте аппаратуры уплотнения до появления искажений, равных $\delta_{м.д}$. Сначала усиление усилителя увеличивают по сравнению с номинальным усилением, а затем уменьшают. Для каждого значения усиления, при котором краевые искажения равны $\delta_{м.д}$, измеряют уровень приемного сигна-

ла (P_{max}; P_{min}) на входе приемного фильтра. Зная значения $P_{ном}$ номинального режима работы системы связи, определяют два значения допустимого изменения остаточного затухания канала телемеханики по формулам:

$$\Delta a_{о.т} = P_{max} - P_{ном};$$

$$\Delta a_{о.т} = P_{ном} - P_{min},$$

где P_{max}, P_{min}, $P_{ном}$ — соответственно максимальный, минимальный и номинальный уровни сигнала телемеханики на входе полосового фильтра модема приема.

Приложение 8

УТВЕРЖДАЮ:

_____
(должность)

_____
(подпись) (и.о.фамилия)
"_____" _____ 199 ___ г.

АКТ
ПРИЕМКИ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ СИСТЕМЫ СВЯЗИ ПО ВЛ
(примерная форма)

_____ "_____" _____ 199 г.
(город, населенный пункт)

В период с _____ по _____ 19 ____ г. комиссия в составе: председателя _____
(должность, фамилия)
и членов _____
(должность, фамилия)
_____
с участием привлеченных к работе комиссии: _____
_____
_____
(должность, фамилия)
действующая на основании приказа _____
(организация, номер и дата приказа)
_____
произвела приемку в эксплуатацию ВЧ системы связи между пунктами _____ по ВЛ _____ кВ _____
_____
(наименование или номер линии)
на аппаратуре типа _____

Строительно-монтажные работы выполнены в период с ___ по _____ 199 ___ г.

Руководитель работ _____
_____
(должность, фамилия)

Наладочные работы выполнены в период с _____ по _____ 199 __ г.

Руководитель работ _____

_____

(должность, фамилия)

Проект канала выполнен _____

(указать кем и дату выпуска)

и утвержден _____

(указать кем и дату)

Приемной комиссии предъявлена следующая документация:

_____

_____

Краткая характеристика и назначение системы связи ____

_____

_____

Проверка и измерение, выполненные комиссией _____

_____

_____

Дефекты и недоделки, обнаруженные комиссией _____

_____

_____

Отклонения от проекта _____

_____

_____

Изменения, внесенные в заводские схемы аппаратуры ___

_____

_____

Оценка качества выполнения работ и электрического состояния системы связи _____

_____

Заключение комиссии _____

_____

_____

Предложения комиссии _____

_____

_____

Приложения: 1. Инвентарная ведомость установленного на системе связи оборудования.
2. Протоколы заседаний, проверок и измерений комиссии и рабочих бригад

Председатель комиссии _____
(ф.и.о.)

Члены комиссии
_____
(ф.и.о.)

_____

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие положения 3
2. Приемочная комиссия правила формирования комиссии и ее обязанности 10
3. Работа приемочной комиссии 12
Приложение 1. Объем работ осуществляемых наладочной организацией 19
Приложение 2. Основные нормы на характеристики ВЧ трактов по ВЛ 21
Приложение 3 Объем и содержание паспорта ВЧ системы связи 22
Приложение 4 Объем и содержание паспорта телефонного канала ВЧ системы связи ... 23
Приложение 5 Объем и содержание паспорта каналов телемеханики ВЧ системы связи 24
Приложение 6. Акт о проведении пробной эксплуатации 25
Приложение 7. Методика выполнения обязательных специальных измерений и испытаний высокочастотных систем связи 26
Приложение 8. Акт приемки в эксплуатацию высокочастотной системы связи по ВЛ ... 34