

**АППАРАТУРА
КАНАЛОВ ТЕЛЕФОНИИ, ТЕЛЕМЕХАНИКИ,
ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ,
ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ КОМАНД
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И
ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ
«ЛИНИЯ-Ц»
(АКСТ РЗПА «ЛИНИЯ-Ц»)**

Руководство по эксплуатации.

**Методические указания по техническому обслуживанию
оборудования передачи/приема дискретных сигналов
команд РЗ и ПА**

**Часть 10
НМАЦ.460516.001 РЭ9**



Содержание

0 Введение	4
1 Требования к подготовке обслуживающего персонала.....	5
2 Меры безопасности, предосторожности	6
2.1 Меры безопасности	6
2.2 Предосторожности.....	6
3 Требования к рабочему месту, средства измерения, инструмент и принадлежности.....	7
4 Техническое обслуживание	8
4.1 Извлечение и установка блоков в корпусе (каркасе) аппаратуры	10
4.2 Проверка заземления и подключения подходящих кабелей	10
4.3 Проверка состояния внешнего и внутреннего монтажа	11
4.4 Измерение сопротивления и проверка прочности изоляции.....	11
4.5 Проверка уровней передачи сигналов	12
4.6 Проверка уровня принимаемого сигнала	13
4.7 Проверка затухания ВЧ тракта	13
4.8 Измерение затухания несогласованности ВЧ тракта и входного сопротивления, согласование аппаратуры с линией связи по ЛЭП	13
4.9 Проверка краевых искажений сигналов ТМ.....	17
4.10 Проверка уровня помех в полосе приема	17
4.11 Проверка запаса по затуханию канала	18
4.12 Проверка работы предупредительной и аварийной сигнализации	18
4.13 Проверка правильности регистрации в журнале событий блока РЗПА, осциллограмм, функционирования автоматического самотестирования.....	22
4.14 Контрольное резервирование состояния и данных с аппаратуры на ПК.....	25
5 Текущий ремонт.....	26
5.1 Общие положения.....	26
5.2 Диагностика неисправностей	27
5.3 Устранение неисправностей	33
6 Нормативные ссылки	39
Приложение А (справочное) Образец заявки на ремонт аппаратуры	40

0 Введение

Настоящей частью руководства по эксплуатации определяется периодичность, объем и порядок проведения технического обслуживания при эксплуатации аппаратуры для организации каналов передачи/приема дискретных сигналов команд РЗ и ПА. В настоящей части руководства приведен перечень видов отказов и неисправностей, а также способы их устранения, включая несложный ремонт, даны методики проверки качества функционирования с использованием измерительного оборудования и применения тестовых режимов. Методики наладки и конфигурирования каналов приведены в книге 1 части 6 руководства (РЭ5.1).

Данная часть предназначена для ремонтного и оперативно-ремонтного персонала (кратко обслуживающего персонала), осуществляющего работы с оборудованием РЗА, в том числе в составе комбинированной аппаратуры с оборудованием передачи/приема сигналов ТФ, ТМ и данных.

Ответственность за эксплуатацию комбинированных вариантов аппаратуры, возлагается на персонал служб РЗА (п. 4.2.3 СТО 56947007-33.060.40.178). При необходимости проверок каналов ТФ, ТМ и ПД работы следует выполнять силами СДТУ по согласованным с СРЗА программам. Дополнительно указанному персоналу необходимо ознакомиться с частью 9 руководства (РЭ8).

Термины, определения, сокращения и обозначения, применяемые в данном документе, приведены в части 1 руководства (РЭ).

1 Требования к подготовке обслуживающего персонала

1.1 Для осуществления технического обслуживания персонал должен:

а) иметь общее представление о технических характеристиках, принципах работы аппаратуры и ее частей согласно книге 1 части 3 руководства (РЭ2.1);

б) владеть сведениями о составе обслуживаемой аппаратуры по паспортам на аппаратуру, на устройства в ее составе;

в) владеть сведениями о типе подключения к линии связи, конфигурации, электропитании согласно книге 2 части 3 руководства (РЭ2.2), непосредственно относящимися к обслуживаемой аппаратуре, а также части 8 руководства (РЭ7) при применении нетиповых конфигураций и дополнительных функций;

г) иметь сведения об основных параметрах линии связи;

д) иметь навыки оперативного обслуживания аппаратуры согласно книге 3 части 3 руководства (РЭ2.3);

е) иметь твердые навыки по использованию системы мониторинга и управления аппаратуры с уровнем доступа «оператор СРЗА» согласно частям 4 и 6 руководства (РЭ3, РЭ5.1, РЭ5.2);

ж) уметь пользоваться настоящим руководством по эксплуатации в объеме ведомости НМАЦ.460516.001 ЭД, иметь твердые знания об эксплуатационных ограничениях общего и частного характера, касающихся непосредственно обслуживаемого варианта аппаратуры;

з) изучить инструкцию по монтажу пуска, регулированию.

2 Меры безопасности, предосторожности

2.1 Меры безопасности

1. Аппаратура должна эксплуатироваться в сухих, отапливаемых помещениях, при температуре окружающего воздуха от 1 °С до 45 °С, относительной влажности воздуха не более 85 % при температуре 25 °С.

2. Аппаратура относится к электроустановкам не более 1000 В и запитывается от сети постоянного/переменного тока 220 В, 50 Гц.

При эксплуатации аппаратуры необходимо выполнять «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Разъемы, на которые непосредственно подается опасное напряжение, отмечены знаком  .

3. Запрещается включение и работа аппаратуры без заземления. В установленных случаях подключаемые к аппаратуре контрольно-измерительные приборы и другая внешняя аппаратура должны быть заземлены.

4. Вскрытие корпуса устройства, замена составных частей, перепайки и установки джамперов производятся при отключенном напряжении питания от всех внутренних и внешних источников.

Замена предохранителей блоков питания производится только в строгом соответствии с их номиналами.

5. Запрещается эксплуатация аппаратуры со вскрытым корпусом.

6. Виды технического обслуживания ТО-2, ТО-3, К1, К, В и текущий ремонт должны производиться при отключенных ключах ввода и вывода команд.

2.2 Предосторожности

1. Хранение аппаратуры в складских условиях в расконсервированном виде приводит к сокращению срока службы.

2. Не рекомендуется длительное более 30 суток выключение аппаратуры после разряда внутренних аккумуляторных батарей.

3. Предприятие-изготовитель не несет ответственности за последствия аварийных и нештатных ситуаций, возникших в результате запрещенных эксплуатационной документацией (по ведомости НМАЦ.460516.001 ЭД) действий (или бездействия) с аппаратурой и подключаемым к ней оборудованием.

4. В случае нестандартного применения аппаратуры без согласования с производителем, а также проведения операций по монтажу, пуску, наладке, техобслуживанию и ремонту, не оговоренных в эксплуатационной документации, аппаратура лишается права на гарантийный ремонт.

5. При любых несоответствия содержания настоящего руководства реальной работе аппаратуры эксплуатирующая организация должна немедленно обратиться к производителю за получением рекомендаций по дальнейшему применению аппаратуры.

3 Требования к рабочему месту, средства измерения, инструмент и принадлежности

3.1 Обслуживающий персонал должен быть обеспечен средствами измерений согласно СТО 56947007-33.060.40.178 (далее кратко СТО-178).

3.2 Рабочее место обслуживающего персонала должно быть оборудовано персональным компьютером (ноутбуком) с установленным ПО согласно части 4 руководства (РЭЗ). Дополнительно на ПК должен быть установлен эмулятор АКSTemu (инструкция по применению входит в электронную версию эксплуатационной документации).

3.3 На рабочем месте обслуживающего персонала должен быть организован локальный (через локальную вычислительную сеть или напрямую) и удаленный (через технологические каналы) безопасный доступ к системе мониторинга и управления аппаратуры. Для входа в систему должны использоваться персональные логин и пароль. Для изменения настроек блоков РЗПА, УМ и части настроек БУКС достаточным является уровень доступа «оператор службы РЗА». Изменение настроек на страницах «Администрирование» осуществляется администратором. Персонал должен быть проинструктирован о мерах информационной безопасности, которые необходимо соблюдать на объекте.

3.4 Для ремонта аппаратуры согласно разделу 5 дополнительно необходимы:

- набор отвёрток;
- бокорезы;
- паяльник с набором жал;
- измеритель иммитанса (например, измеритель RLC E7-22);
- милливольтметр (например, В3-38);
- мультиметр;
- тестер для проверки ДВ приемника и сигнализации (рисунок 5.1);
- кисть (щетина, плоская №10);
- ветошь;
- спирто-бензиновая смесь;
- специальные средства для чистки оптических коннекторов;
- инструмент WAGO из КМЧ.

4 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание аппаратуры должно соответствовать требованиям СТО-178.

Для вариантов аппаратуры, в том числе имеющей в составе оборудование передачи/приема сигналов ТФ, ТМ и данных, устанавливаются следующие виды планового технического обслуживания:

- К1 – первый профилактический контроль, проводят однократно в течение первого года эксплуатации;
- К – профилактический контроль, проводят каждые четыре года относительно начала эксплуатации;
- В – профилактическое восстановление (ремонт) каждые восемь лет относительно начала эксплуатации.

Техническое обслуживание вышеперечисленных видов проводится согласно требованиям и методикам стандарта СТО-178 в объеме, последовательности и с учетом рекомендаций, указанных в таблице 4.1.

Таблица 4.1 Объем и последовательность видов технического обслуживания К1, К, В

Содержание технического обслуживания	Пункт рекомендаций	Виды планового технического обслуживания			По программе СДТУ
		К1	К	В	
1. Наружная чистка аппаратуры	–	+	+	+	–
2. Проверка заземления и подключения подходящих кабелей	4.2	+	+	+	–
3. Проверка состояния внешнего и внутреннего монтажа	4.3	–	+	+	–
4. Проверка на исправность элементов питания	5.2.5, 5.2.9	–	+	+	–
5. Проверка параметров разделительного фильтра	–	–	+	+	–
6. Измерение сопротивления изоляции	4.4	–	+	+	–
7. Проверка прочности изоляции	4.4	–	–	+	–
8. Проверка уровней передачи сигналов	4.5	+	+	+	–
9. Проверка уровня принимаемого сигнала	4.6	+	+	+	–
10. Проверка затухания ВЧ тракта	4.7	–	+*	+	–
11. Проверка затухания несогласованности ВЧ тракта и входного сопротивления, согласование аппаратуры с линией связи по ЛЭП	4.8	–	+	+	–
12. Проверка уровней передачи сигналов	РЭ8	+	+	+	+
13. Проверка отношения С/П	РЭ8	+	+	+	+
14. Проверка АЧХ остаточного затухания и ГВП телефонного канала	РЭ8	–	+	+	+
15. Проверка коэффициента ошибок ЦП	РЭ8	+	+	+	+
16. Проверка MOS	РЭ8	–	+	+	+
17. Проверка краевых искажений сигналов ТМ*	4.9, РЭ8	–	+	+	+
18. Проверка работы предупредительной и аварийной сигнализации БУКС	РЭ8	–	+	+	+
19. Анализ результатов проверки с учетом содержания общего журнала событий	РЭ8	+	+	+	+
20. Измерение чувствительности приемника блока РЗПА	–	–	+	+	–
21. Измерение напряжения срабатывания цепей управления передачей команд	–	–	+	+	–
22. Установка параметров аппаратуры каждой команды	РЭ5.1	–	–	+	–
23. Проверка уровня помех в полосе приема	4.10	–	+	+	–
24. Измерение уровня синусоидальных помех	–	+	+	+	–
25. Проверка запаса по затуханию канала	4.11	+	+	+	–
26. Проверка замыкания выходных цепей приемника команд при их передаче, проверка сигнализации команд	–	+	+	+	–
27. Измерение порогов срабатывания предупредительной сигнализации, проверка аварийной сигнализации	4.12	+	+	+	–
28. Проверка правильности регистрации в журнале событий блока РЗПА, осциллограмм, функционирования автоматического самотестирования	4.13	+	+	+	–
29. Испытания передатчика и приемника в комплекте с пусковыми и приемными устройствами	**	**	**	+	–
30. Контрольное резервирование состояния и данных с аппаратуры на ПК	4.14	+	+	+	–

* Для аппаратуры с передачей/приемом сигналов ТФ, ТМ и данных.
** Испытания проводятся по программе работ по проверке систем РЗ и ПА.

Изменение настроек на страницах «Администрирование» осуществляется администратором.

Результаты проверок при проведении вышеперечисленных видов обслуживания должны фиксироваться в паспорте канала.

В комбинированной аппаратуре объем работ включает проверку оборудования передачи/приема сигналов ТФ, ТМ и данных в объеме части 9 руководства (РЭ8). В этом случае интервал между видами обслуживания ТО-3 увеличивают до четырех лет.

4.1 Извлечение и установка блоков в корпусе (каркасе) аппаратуры

4.1.1 Извлечение блоков из корпуса

ВНИМАНИЕ! Операция выполняется в выключенном состоянии аппаратуры.

4.1.1.1 Извлечение блоков БП, УМ, УЛС, БОС, РЗПА, БУКС из корпуса устройства АКСТ-Ц производится следующим образом:

- отсоедините от разъемов блока всю внешнюю аппаратуру, заглушки;
- открутите крепёжные винты со стороны передней панели;
- расположившись лицом к фронтальной части аппаратуры, возьмите блок рукой (ами) за держатель(ли), аккуратно потяните блок на себя, извлекая его из каркаса.

4.1.1.2 Извлечение блока ВДС производится следующим образом:

- отсоедините от блока все внешние устройства;
- придерживая блок рукой, открутите крепёжные винты;
- осторожно отклоните верхнюю часть блока, отсоедините идущие к блоку шнуры НМАЦ.685612.008 от кроссплаты.

4.1.2 Установка блоков в корпусе

ВНИМАНИЕ! Операция выполняется в выключенном состоянии аппаратуры.

4.1.2.1 Установка блоков БП, УМ, УЛС, БОС, РЗПА, БУКС в корпус аппаратуры производится следующим образом:

- используя направляющие, вставьте блок до упора;
- закрепите блок винтами со стороны передней панели;
- восстановите необходимые подключения к разъёмам, в незадействованные разъемы установите заглушки.

4.1.2.2 Установка блока ВДС производится следующим образом:

- поднесите блок к месту установки, подсоедините шнуры НМАЦ.685612.008 к разъёмам «ХР1» «ХР2» кроссплаты, правильное соединение разъемов кроссплаты и ВДС: «ХР2» ↔ «ХР6» и «ХР1» ↔ «ХР5»;
- установите блок в каркас, закрепите винтами;
- восстановите все внешние подключения.

4.2 Проверка заземления и подключения подходящих кабелей

Данная проверка проводится с помощью внешнего осмотра. Требования к заземлению аппаратуры приведены в инструкции по монтажу, пуску, регулированию.

4.3 Проверка состояния внешнего и внутреннего монтажа

Требования к монтажу приведены в инструкции по монтажу, пуску, регулированию.

Извлечение, установку блоков производят согласно 4.1. Не допускается разбирать каркас и блоки без согласования с производителем и, если это не предусмотрено настоящим руководством.

Проверку проводят с помощью внешнего осмотра аппаратуры: корпуса, блоков, плат и их элементов, в следующем объеме:

- повреждения каркаса (геометрическая форма, целостность направляющих);
- надежности установки блоков в слоты кроссплаты (использование предусмотренного производителем крепежа);
- лицевых панелей блоков (механические повреждения, надписи);
- элементов на лицевой панели: переключатели, индикаторы, кнопки, разъемы (механические повреждения, посадка элементов на панели, отпайки выводов на плате, окисление контактов, резьба, защелки);
- исправности шнуров (повреждения кабеля, отпайки выводов, окисление контактов, корпус разъема, резьба, защелки, надписи) и надежности их установки на разъемах аппаратуры;
- надежности установки дополнительных плат блоков (плотное прилегание плат, использование дополнительного крепежа, предусмотренного производителем);
- целостности и надёжности установки элементов плат (отпайки, механические и термические повреждения, выгорание дорожек и площадок);
- на посторонние предметы и наличие пыли в каркасе и разъемах.

По результатам визуального осмотра для продления срока службы аппаратуры удаляют посторонние предметы, пыль из внутренней части корпуса, блоков. Сильные загрязнения, флюс от перепаяк устраняют при помощи кисти, смоченной спирто-бензиновой смесью, удаляют следы окисла. Чистку оптических контактов производят только с использованием специальных средств.

При механических и термических повреждениях, наличии отпаяк элементов плат, а также по другим возникшим в ходе осмотра вопросам необходимо обращаться в сервисный центр.

При несоответствиях выполняют комплекс мероприятий по 5.3.2.

4.4 Измерение сопротивления и проверка прочности изоляции

Испытания выполняют в соответствии с нормами СТО-178 между каждой цепью и корпусом на неподключенном к сети питания устройстве АКСТ-Ц, но с включенным выключателем питания. Выводы независимых цепей, имеющих одно и то же номинальное напряжение по изоляции, соединяют вместе. Входы, которые не испытывают, и корпус соединяют с землей.

Испытания проводят между винтом заземления устройства и соединенными между собой контактами цепей разъемов:

- « \approx 110-220В» на блоках питания при включенном переключателе ПИТ и снятых перемычках 25 – 26, 27 – 28;
- «АКБ 48-60В» на блоках питания при включенном переключателе ПИТ и снятых перемычках 25 – 26, 27 – 28;
- ПЕРЕДАТЧИК, ПРИЕМНИК и СИГНАЛИЗАЦИЯ в блоках ВДС;
- между винтом заземления устройства и центральными контактами разъемов «ЛИН 1», «ЛИН 2» на блоке УЛС при снятых перемычках 100 – 104 и 105 – 106.

4.4.1 Измерение сопротивления изоляции

Измерение сопротивления изоляции проводят с помощью мегаомметра испытательным напряжением 500 В. Отсчет показаний прибора производят по истечении одной минуты после подачи испытательного напряжения 500 В или иного времени, если прибор показывает, что сопротивление изоляции остается неизменным.

4.4.2 Проверка прочности изоляции напряжением промышленной частоты

Испытательные напряжения прикладывают непосредственно к выводам. Напряжение холостого хода испытательного устройства первоначально устанавливают не более чем на 50 % заданного напряжения, после чего его прикладывают к испытываемой цепи аппаратуры. Затем напряжение плавно увеличивают до заданного значения и поддерживают в течение 1 минуты, после чего плавно и быстро понижают до нуля.

При максимальном напряжении цепи выдерживают в течение одной минуты, после чего напряжение плавно или ступенями снижают до нуля.

Аппаратура считается выдержавшей испытания, если во время воздействий не происходит ни пробоя, ни перекрытия изоляции.

По окончании проверки повторяют измерение сопротивления по 4.4.1.

4.5 Проверка уровней передачи сигналов

Проверку проводят согласно СТО-178 с учетом нижеследующих уточнений. Номинальные уровни сигналов на ВЧ выходе указаны в книге 2 части 3 руководства (РЭ2.2).

Измерение производят избирательным измерителем уровня или анализатором спектра с высокоомным входом, который подключают к разъему «КОНТР ВЧ» блока УЛС.

Для измерения уровней сигналов команд на странице «*Настройка: РЗПА: подстройка уровней*» включают режим подстройки, при этом на цепи сигнализации выдается сигнал ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. В параметре «*Сгенерировать частоту*» выбирают поочередно все команды. После выбора команды на лицевой панели блока РЗПА нажимают кнопку ПУСК, контролируют уровень передачи на ВЧ выходе сигнала команды. По окончании измерений возвращаются на страницу «*Настройка: РЗПА: подстройка уровней*», выключают режим подстройки, контролируют пропадания предупредительного сигнала.

Для измерения уровней сигнала от встроенных в блок РЗПА модемов FSK на странице «*Настройка: РЗПА: FSK*» переключают модемы в режим подачи средней частоты.

Допустимые отклонения измеренных уровней $\pm 0,5$ дБ.

При существенном снижении уровней передачи относительно значений, указанных в паспорте канала, проверяют исправность блоков УМ и УЛС согласно 5.2.6 и 5.2.7 соответственно. При несоответствии уровней только в одном блоке РЗПА (из нескольких) проверяют исправность блока методом перестановки (5.2.1).

При необходимости, программную подстройку уровней осуществляют по методике книги 1 части 6 руководства (РЭ5.1).

4.6 Проверка уровня принимаемого сигнала

Измерение уровня принимаемого сигнала производят избирательным измерителем уровня или анализатором спектра с высокоомным входом, который подключают к разъему «КОНТР ВЧ» блока УЛС. Измеряют уровень принимаемого ОС, сравнивают со значением параметра «Уровень ОС на ВЧ входе» на странице «Контроль».

При разнице в показаниях более $\pm 0,5$ дБ продолжают выполнение программы технического обслуживания. Повторяют измерения после выполнения проверки согласно 4.8, если проблема не устранилась, проводят калибровку измерителя по методике книги 1 части 6 руководства (РЭ5.1).

4.7 Проверка затухания ВЧ тракта

Проверку проводят согласно СТО-178.

Дополнительно сверяют значение затухания, определенное по разнице измерений уровня передачи ОС по 4.5 и уровня приема по 4.6.

4.8 Измерение затухания несогласованности ВЧ тракта и входного сопротивления, согласование аппаратуры с линией связи по ЛЭП

4.8.1 Проверку затухания несогласованности ВЧ тракта и модуля входного сопротивления производят согласно СТО-178 на обоих концах ВЧ тракта.

Частоту сигнала генератора выбирают на частоте охранного сигнала блока РЗПА, а также на контрольных, характеристических и несущих частотах передатчика БОС (при наличии в комплектации), полученные значения упорядочивают. Входным сопротивлением линии выбирают медиану полученной последовательности, т.е. равноудаленное от концов последовательности значение или среднеарифметическое значение между двумя равноудаленными, в случае четного количества членов последовательности.

4.8.2 Полученные значения затухания несогласованности ВЧ тракта и модуля входного сопротивления сравнивают со значениями, полученными во время пуска наладочных работ или предыдущего технического обслуживания, фиксируют в паспорте каналов.

4.8.3 При разнице между предыдущим и новым значением входного сопротивления более 20 % выполняют процедуру пересогласования аппаратуры с линией связи по нижеследующей методике.

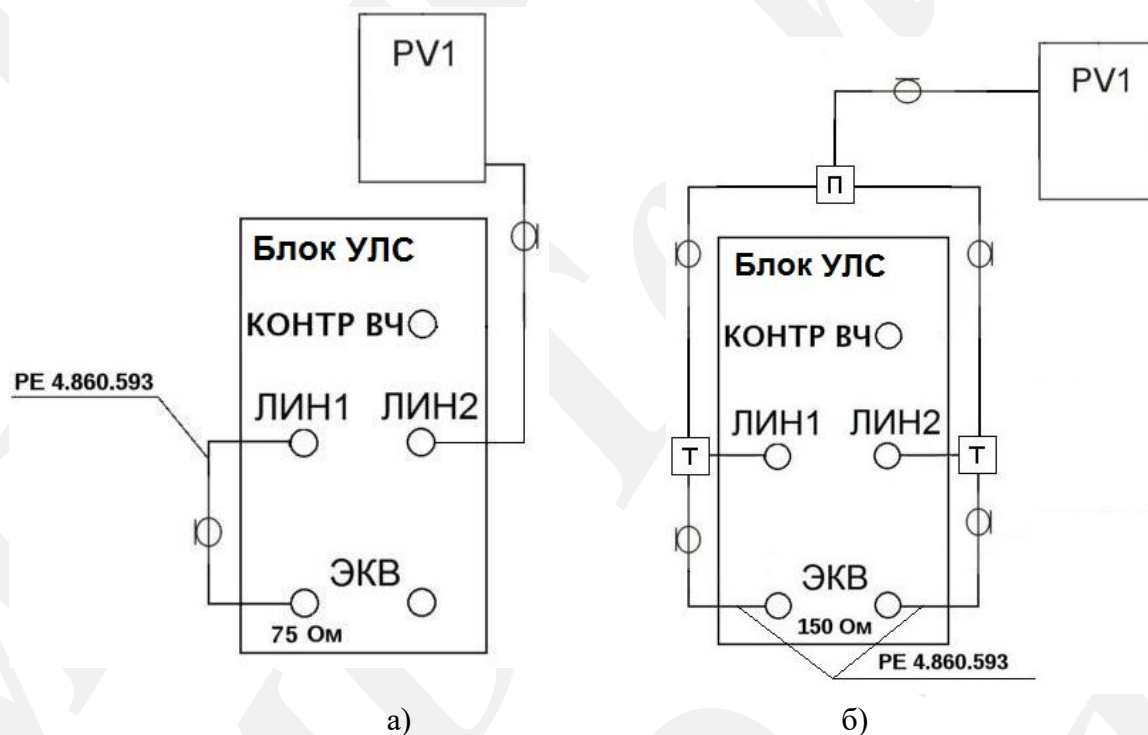
4.8.3.1 (При повторении процедуры) На блоке УЛС устройства АКСТ-Ц возвращают положение переключателей, отвечающих за согласование, в исходное положение в соответствии с таблицей 4.2.

Подсоединяют коаксиальный шнур РЕ4.860.593 (из КИиП) к ВЧ выходу блока с одной стороны и к встроенной нагрузке с другой. Включают электропитание устройства АКСТ-Ц, обеспечивают подачу охранного сигнала, всех контрольных, характеристических и несущих частот, синхронные модемы на странице «Настройка: БОС: синхронный модем: общее» переводят в режим «Ведущий» (при наличии в комплектации).

Таблица 4.2 Исходное положение перемычек согласующего трансформатора блока УЛС для аппаратуры с различной шириной номинальных полос

Ширина номинальной полосы передачи, кГц	Тип фильтра передачи	Тип подключения	
		несимметричный, $R_{ном.} 75 \text{ Ом}$ («провод-земля»)	симметричный, $R_{ном.} 150 \text{ Ом}$ («провод-провод»)
От 4 до 16	Одноконтурный	73-79, 83-84, 98-111, 100-104	73-79, 82-84, 98-111, 99-103, 100-117
От 20 до 48	Двухконтурный	73-79, 83-84, 98-111, 100-104, 125-129, 127-126	73-79, 82-84, 98-111, 99-103, 100-117, 125-129, 128-126

Примечание – К перемычкам, отвечающим за согласование, относятся все перемычки, один конец которых подведен к переходным отверстиям: 79, 82, 83, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 127, 128, 129.



- а) PV1 – милливольтметр ВЗ-38
- Т – коаксиальный тройник (Т – коннектор)
- П – кабель-переходник от несимметричного подключения к симметричному
- РЕ 4.860.593 – шнур коаксиальный из КИиП

Рисунок 4.1 Схема подключения измерительного оборудования к блоку УЛС

- а) при несимметричном подключении («провод–земля»), $R_{ном.} 75 \text{ Ом}$
- б) при симметричном подключении («земля–земля»), $R_{ном.} 150 \text{ Ом}$

4.8.3.2 Уточняют выходное сопротивление передатчика с помощью измерения напряжений в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 4.1. Фиксируют показания прибора ($U_{экс}$) в Вольтах. Затем отключают устройство АКСТ-Ц от нагрузки и фиксируют новые показания вольтметра (U_{xx}) в Вольтах.

Вычисляют значение выходного сопротивления по формуле (4.1) для несимметричного типа подключения и по формуле (4.2) – для симметричного.

$$R_{вых} = 18,75 \cdot \left(\frac{U_{xx}}{U_{экс}} - 1 \right), \text{ Ом} \quad (4.1)$$

$$R_{вых} = 19,55 \cdot \left(\frac{U_{xx}}{U_{экс}} - 1 \right), \text{ Ом} \quad (4.2)$$

4.8.3.3 Определяют коэффициент трансформации, при котором потеря эффективной мощности будет минимальной. Для этого предварительно вычисляют идеальный коэффициент трансформации, k_u , по формуле (4.3).

$$k_u = \sqrt{\frac{R_{вых}}{Z_{лин}}} \quad (4.3)$$

Далее в таблице 4.3 или 4.4, в зависимости от типа подключения, находят ближайший по значению коэффициент трансформации. Фиксируют соответствующее ему количество витков первичной и вторичной обмоток согласующего трансформатора.

Таблица 4.3 Параметры согласующего трансформатора при несимметричном типе подключения

Коэффициент трансформации	Количество витков		Коэффициент трансформации	Количество витков	
	первичной обмотки	вторичной обмотки		первичной обмотки	вторичной обмотки
0,306	11	36	0,529	18	34
0,325	13	40	0,556	20	36
0,342	13	38	0,563	18	32
0,361	13	36	0,591	13	22
0,382	13	34	0,611	11	18
0,389	7	18	0,650	13	20
0,406	13	32	0,722	13	18
0,417	15	36	0,818	18	22
0,444	16	36	0,833	15	18
0,450	18	40	0,900	18	20
0,474	18	38	1,000	18	18
0,500*	18	36			

* При номинальном сопротивлении 75 Ом.

Таблица 4.4 Параметры согласующего трансформатора при симметричном типе подключения

Коэффициент трансформации	Количество витков		Коэффициент трансформации	Количество витков	
	первичной обмотки	вторичной обмотки		первичной обмотки	вторичной обмотки
0,306	11	36	0,444	16	36
0,325	13	40	0,450	18	40
0,361*	13	36	0,500	18	36
0,406	13	32	0,556	20	36
0,417	15	36	0,563	18	32

* При номинальном сопротивлении 150 Ом.

4.8.3.4 По количеству витков первичной и вторичной обмоток определяют новое положение перемычек согласно таблицам 4.5 и 4.6.

Затем, предварительно выключив устройство АКСТ-Ц, выпаивают лишние перемычки и запаивают недостающие, удаляют остатки флюса кистью, смоченной спирто-бензиновой смесью.

Примечание – К лишним перемычкам относятся все перемычки, впаянные в переходные отверстия 79, 82, 83, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 127, 128, 129, но не входящие в список необходимых.

4.8.3.5 Фиксируют новое положение перемычек в паспорте канала.

4.8.3.6 Повторяют проверку по 4.6.

Предосторожности:

Продолжительная эксплуатация аппаратуры при существенном рассогласовании с линией может вызвать снижение надежности блоков УМ и УЛС, а также сокращение срока службы аппаратуры в целом.

Таблица 4.5 Варианты положения перемычек первичной обмотки

Количество витков	Положение перемычек	
	первый контур фильтра передачи	второй контур фильтра передачи*
7	73-96, 97-82, 83-84	125-102, 101-128, 127-126
11	73-97, 96-79, 82-84	125-101, 102-129, 128-126
13	73-79, 82-84	125-129, 128-126
15	73-96, 97-79, 82-84	125-102, 101-129, 128-126
16	73-97, 96-79, 83-84	125-101, 102-129, 127-126
18	73-79, 83-84	125-129, 127-126
20	73-96, 97-79, 83-84	125-102, 101-129, 127-126

* Использовать только в случае двухконтурного фильтра передачи (т.е. в вариантах аппаратуры с шириной полосы передачи от 20 до 48 кГц).

Таблица 4.6 Варианты положения перемычек вторичной обмотки

Количество витков	Положение перемычек	
	несимметричное подключение	симметричное подключение
18	98-111, 99-104	
20	96-111, 97-98, 99-104	
22	96-111, 97-98, 99-101, 102-104	
32	97-111, 96-98, 100-102, 101-104	97-111, 96-98, 99-103, 100-102, 101-117
34	97-111, 96-98, 100-104	
36	98-111, 100-104	98-111, 99-103, 100-117
38	96-111, 97-98, 100-104	
40	96-111, 97-98, 100-101, 102-104	96-111, 97-98, 99-103, 100-101, 102-117

4.9 Проверка краевых искажений сигналов ТМ

Проверку краевых искажений проводят для каналов ТМ в режиме с ЧРС по нижеприведенной методике.

От генератора поочередно на входы каналов поток прямоугольных импульсов с периодом следования 1:1 и частотой, соответствующей типу модема, включенного в конкретную конфигурацию канала. Скважность и амплитуду испытательного сигнала контролируют на выходе по осциллографу. Определяют минимальную и максимальную длительность импульса (τ_{min} и τ_{max}). Краевые искажения рассчитывают по формуле (4.4).

$$K_{ки}(\%) = \Delta / \tau_n \cdot 100 \quad (4.4)$$

где Δ – наибольшее из полученных значений ($\tau_{max} - \tau_n$) и ($\tau_n - \tau_{min}$);

τ_n – номинальная длительность импульса, равная обратной величине скорости потока в бит/с.

Полученное значение должно соответствовать 2 % для скорости 100 и 200 бит/с, 4 % – для иных скоростей.

4.10 Проверка уровня помех в полосе приема

Проверка проводится согласно СТО-178 при плохих погодных условиях (сильный дождь или снег) в полосе приема. Одновременно с независимыми измерениями по СТО-178 фиксируют уровень помех измеренный встроенным измерителем блока РЗПА. Разница между измерениями фиксируется в паспорте канала и используется при последующей эксплуатации для оценки уровня помех в реальном времени.

При высоком уровне помех от короны рекомендуется проводить мероприятия по увеличению запаса по перекрываемому затуханию (4.11). При наличии селективных помех в полосе канала, рассматривают необходимость отстройки частоты ОС, а также выключения передачи и приема сигналов команд, расположенных в зоне помех в соответствии с книгой 1 части 6 руководства (РЭ5.1).

4.11 Проверка запаса по затуханию канала

Дополнительно к проверке запаса по затуханию канала по СТО-178 устанавливают его фактическое соответствие проектному значению. Для этого на основании графиков выборочного мониторинга фиксируют минимальное значение «уровня ОС на приеме» в период гололедно-изморозевых отложений и уровень помех в период сильных осадков. На основе полученных данных вычисляют фактический запас по перекрываемому затуханию согласно методике книги 2 части 3 руководства (РЭ2.2), сравнивают с проектным значением. При недостатке фактического запаса относительно проектного ставят вопрос об улучшении характеристик линии или повышении мощности сигналов (за счет сокращения количества каналов).

При существенном (более 3 дБ) изменении рабочего и максимального затухания ВЧ тракта, максимального отношения С/П проводят перерасчет и перенастройку порогов согласно книге 2 части 3 руководства (РЭ2.2).

4.12 Проверка работы предупредительной и аварийной сигнализации

Проверку работы предупредительной и аварийной сигнализации начинают из исходного состояния НОРМА, состояние индикаторов на передней панели БУКС: «НОРМА/АВАР» зеленый непрерывно, ПРЕД отсутствует. Искусственно создают ситуации в соответствии с таблицей 4.7. При отсутствии нареканий к работе аппаратуры проводят выборочную проверку, например, по пунктам 3 и 4 таблицы 4.7, достаточную для проверки общей сигнализации.

Действия по искусственному получению состояний производят отдельно с каждым устройством в составе аппаратуры. Недействующие в проверке устройства АКСТ-Ц должны быть включены, в исходном состоянии НОРМА, либо выключены. Изменения настроек в энергонезависимую память не сохраняют.

Контролируют наличие индикации на блоке РЗПА и сигнализации на блоке ВДС, которая должна соответствовать:

- при возникновении состояния предупреждения в блоке РЗПА и отсутствии аварийных ситуаций – индикацией ПРЕД (желтый непрерывно) и сигналом ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ;
- при наличии аварийной ситуации в блоке РЗПА – индикацией АВАР (красный непрерывно) и сигналом АВАРИЯ;
- при нарушении информационного обмена между блоками БУКС и РЗПА, БУКС и УМ индикацией АВАР (красный непрерывно) и сигналом АВАРИЯ.

Контролируют выдержку времени на срабатывание сигнализации.

Таблица 4.7 Действия персонала по вводу аппаратуры в искусственное состояния предупреждения, аварии с блокировкой и без блокировки

Регистрируемые состояния	Тип	Действия по искусственному получению состояния	Наименование блока, обозначение индикатора (цвет, характер свечения)	Выдержка времени на:	
				блокировку приемника РЗПА	внешнюю сигнализацию блока ВДС
1. Отсутствует или слабый уровень приема от спутников	П	Отсоединить антенну от разъема GPS	БУКС, GPS (желтый непрерывный)	—	—
2. Пропадание напряжения вторичного источника питания	А	— (проверка не предусмотрена)	РЗПА (полное отсутствие)	0 мс	0 с
3. Уровень ОС ниже установленного порога	П	Согласно СТО-178	РЗПА, ПРЕД (желтый непрерывный)	—	0 с
4. Пропадание ОС без возникновения команды	А	Согласно СТО-178	РЗПА, АВАР (красный непрерывный)	200 мс	5 с
5. Сигнал команды одновременно с ОС	А	На странице «Настройка: РЗПА: передатчик: ВЧ выход» установить «Смещение частоты ОС», равное частоте одной из команд	РЗПА, АВАР (красный непрерывный)	1000 мс	5 с
6. Отношение С/П ниже заданного порога на предупреждение	П	Изменить «Порог ОС/шум на предупреждение» на странице «Настройка: РЗПА: приемник: ВЧ вход»	РЗПА, ПРЕД (желтый непрерывный)	—	0 с
7. Отношение С/П ниже заданного порога на аварию	А	Изменить «Порог ОС/шум» на странице «Настройка: РЗПА: приемник: ВЧ вход»	РЗПА, АВАР (красный непрерывный)	0 мс	0 с
8. Неисправность, выявленная при автоматическом самотестировании по ЛЭП	А	На странице «Настройка: РЗПА» с противоположной стороны канала отключить коммутацию тестовой команды, дождаться активации теста на ближнем конце	РЗПА, АВАР (красный непрерывный)	0 мс	5 с
9. Пропадание сигнала в ОК	А	Отсоединить оптический кабель от блока РЗПА	РЗПА, АВАР (красный непрерывный)	—	0 с

Продолжение таблицы 4.7

Регистрируемые состояния	Тип	Действия по искусственному получению состояния	Наименование блока, обозначение индикатора (цвет, характер свечения)	Выдержка времени на:	
				блокировку приемника РЗПА	внешнюю сигнализацию блока ВДС
10. Неисправность, выявленная при автоматическом самотестировании по ОК	А	На странице « <i>Настройка: РЗПА</i> » с противоположной стороны канала отключить коммутацию тестовой команды, дождаться активации теста на ближнем конце	РЗПА, АВАР (красный непрерывный)	0 мс	5 с
11. Пропадание одного или нескольких источников внешнего питания (не всех)	П	Перевести один из переключателей блоков питания аппаратуры в положение ВЫКЛ	БП, «АКБ 48-60В» (погашен) « \approx 110-220В» (погашен), РЗПА, ПРЕД (желтый непрерывный)	—	5 – 10 с
12. Полное пропадание при наличии внутренней АКБ	А	Выключить внешнее питание	БП, «АКБ 48-60В» (погашен) « \approx 110-220В», (погашен) РЗПА, АВАР (красный непрерывный)	—	10 – 15 с
13. Выключение	А	Выключить аппаратуру	Индикаторы на всех блоках погашены	0 с	0 с
14. Температура УМ выше установленного порога (и др.)	П	Изменить порог на странице « <i>Настройка: УМ</i> »	УМ, АВАР (красный прерывистый) РЗПА, ПРЕД (желтый непрерывный)	—	5 – 10 с
15. Аварийная ситуация в УМ	А	— (проверка не предусмотрена)	УМ, АВАР (красный непрерывный) РЗПА, АВАР (красный непрерывный)	—	5 – 10 с

Продолжение таблицы 4.7

Регистрируемые состояния	Тип	Действия по искусственному получению состояния	Наименование блока, обозначение индикатора (цвет, характер свечения)	Выдержка времени на:	
				блокировку приемника РЗПА	внешнюю сигнализацию блока ВДС
16. Ввод в действие режима тестирования	П	На странице « <i>Настройка: РЗПА: тестирование</i> » включить режим тестирования	РЗПА, ПРЕД (желтый прерывистый)	—	0 с
17. Состояние ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ на удаленном устройстве	П	Устройство АКСТ-Ц на противоположном конце канала ввести в искусственное состояние предупреждения согласно данной таблице	РЗПА, ПРЕД (желтый непрерывный)	—	0 с
18. Состояние АВАРИЯ на удаленном устройстве	А	Устройство АКСТ-Ц на противоположном конце канала ввести в искусственное состояние аварии согласно данной таблице, не приводящее к разрыву тракта,	РЗПА, АВАР (красный непрерывный)	—	0 с
19. Нарушение информационного обмена между БУКС и блоком РЗПА	А	Выключить аппаратуру, извлечь блок РЗПА, включить	РЗПА, АВАР (красный непрерывный) БУКС, «НОРМА/ АВАР» (красный непрерывный)	—	0 с
20. Нарушение информационного обмена между БУКС и блоком УМ	А	Выключить аппаратуру, извлечь оба блока УМ, включить	РЗПА, АВАР (красный непрерывный) БУКС, «НОРМА/ АВАР» (красный непрерывный)	—	5 – 10 с
21. Приемник в ожидании пуска после включения питания или исчезновения аварийной ситуации	П	На странице « <i>Настройка: РЗПА: приемник: ВЧ вход</i> » отключить автопуск (при наличии); на странице « <i>Настройка: РЗПА</i> » выключить приемник и снова включить	РЗПА, ПРЕД (желтый непрерывный)	—	0 с

Состояние неисправности сохраняют в течение не менее одной минуты, на странице «Контроль» фиксируют наличие информации о неисправности соответствующего блока.

Затем восстанавливают нормальную работу аппаратуры, фиксируют возврат индикации в исходное состояние и отсутствие сигналов на внешнюю сигнализацию, заходят в «Журнал событий РЗПА» и проверяют наличие информации: вида состояния, номера блока, даты и времени возникновения состояния предупреждения и аварийных ситуаций, а также выход из них.

Выключают аппаратуру, фиксируют поступление сигнала АВАРИЯ и отсутствие сигнала ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ на цепях сигнализации.

При выявлении несоответствий осуществляют текущий ремонт согласно разделу 5.

4.13 Проверка правильности регистрации в журнале событий блока РЗПА, осциллограмм, функционирования автоматического самотестирования

Перечень фиксируемых событий блока РЗПА приведен в таблице 4.8, событий общего журнала – в таблице 4.9.

Журналы событий каждого устройства в составе аппаратуры сохраняют в полном объеме на ПК. Для этого с каждого устройства АКСТ-Ц на странице «Администрирование: управление конфигурациями» выполняют команду «Сохранить снимок состояния устройства на ПК». После загрузки файла «*.dump» на ПК приложением-эмулятором AKSTemu открывают файл, при необходимости проводят анализ журналов.

В случае функционирования в аппаратуре службы удаленного мониторинга и управления проверяют синхронизацию содержимого журналов, выбирают наиболее полный для дальнейшего анализа. При отсутствии синхронизации журналов анализируют и устраняют причины плохого функционирования службы согласно книге 1 части 7 руководства (РЭ6.1). При частичном отсутствии событий следует обратить внимание на стабильность работы модемов FSK и КЧ (при наличии), по сигналу которых организованы технологические каналы.

При организации в аппаратуре симплексных каналов следует анализировать все сохраненные на ПК журналы.

Проверку формирования осциллограмм осуществляют по команде «Записать осциллограмму» со страницы «Настройка: РЗПА: приемник: ВЧ вход: управление осциллограммами». Далее просматривают запись сигнала на странице «Администрирование: осциллографирование».

Таблица 4.8 События журнала РЗПА

Тип блока (№ слота)	Источник	Класс события	Событие
РЗПА- [6...1]	Общая часть	системное	1. Запуск управляющей программы
		системное	2. Включен петлевой тест
		системное	3. Выключен петлевой тест
		критическое	4. Пропадание связи с БУКС
		критическое	5. Отказ в БП или УМ*
		критическое	6. Пропадание связи по ВОЛС
		критическое	7. Петлевой тест (блокировка)
		предупреждающее	8. Включен режим тестирования
		предупреждающее	9. СБРОС <способ> <i>Способы:</i> – не указан – по кнопке «СБРОС» на лицевой панели блока комплекта – «(web)» со страницы «Настройка: РЗПА» – «(ВОЛС)» – по кнопке «СБРОС» на лицевой панели блока с противоположной стороны оптического канала – «(ВОЛС web)» – со страницы «Настройка: РЗПА» с противоположной стороны оптического канала
		информационное	10. Появление связи с БУКС
		информационное	11. Снятие отказов в БП, УМ*
		информационное	12. Появление связи по ВОЛС
		информационное	13. Петлевой тест (норма)
		информационное	14. Выключен режим тестирования
		информационное	15. Поступила команда (с web <интерфейс>) <номер>** <i>Интерфейсы:</i> – «(в ВЧ)» – на ВЧ выход; – «(на клеммники)» – на собственные ДВ; – «(в ВОЛС)» – в оптический канал <i>Номер:</i> от 1 до 24
		информационное	16. Петлевой тест
		информационное	17. Петлевой тест (WEB)
	Приёмник	системное	18. Включение
		системное	19. Выключение
		системное	20. Пропадание маркера
		критическое	21. Низкий уровень ОС (автопуск не возможен)
		критическое	22. Низкий уровень ОСШ (блокировка)
		критическое	23. Блокировка
		предупреждающее	24. Низкий уровень ОС (предупреждение)
		предупреждающее	25. Низкий уровень ОСШ (предупреждение)
		предупреждающее	26. Истекло окно приема команд
		предупреждающее	27. Пропадание ОС (приемник не запущен)

* См. критические события БП и УМ в таблице 4.9.
** Пробный пуск при включенном режиме тестирования.

Продолжение таблицы 4.8

Тип блока (№ слота)	Источник	Класс события	Событие
РЗПА- [6...1]	Приёмник	информационное	28. Уровень ОС в норме
		информационное	29. Уровень ОСШ в норме
		информационное	30. ПУСК <способ> <u>Способы:</u> – не указан – по кнопке «ПУСК» на лицевой панели блока – «(web)» – со страницы «Настройка: РЗПА» – «(ВОЛС)» – по кнопке «ПУСК» на лицевой панели блока с противоположной стороны оптического канала – «(ВОЛС web)» – со страницы «Настройка: РЗПА» с противоположной стороны оптического канала
		информационное	31. Автопуск
		информационное	32. Появление ОС
		информационное	33. Прием команды <номер>* <u>Номер:</u> от 1 до 24
		информационное	34. Окончание приема команды <номер>* <u>Номер:</u> от 1 до 24
		информационное	35. Начало подачи на ДВ команды <номер> <u>Номер:</u> от 1 до 24
	информационное	36. Окончание подачи на ДВ команды <номер> <u>Номер:</u> от 1 до 24	
	Передатчик	системное	37. Включение
		системное	38. Выключение
		информационное	39. Начало поступления команды на ДВ<номер> <u>Номер:</u> от 1 до 24
		информационное	40. Окончание поступления команды на ДВ<номер> <u>Номер:</u> от 1 до 24
		информационное	41. Передача команды <номер>* <u>Номер:</u> от 1 до 24
информационное		42. Окончание передачи команды <номер>* <u>Номер:</u> от 1 до 24	

* По ЛЭП или ОК

Проверку функционирования автоматического самотестирования осуществляют одним из следующих способов.

Первый способ:

На странице «Настройка: РЗПА: тестирование» включают режим тестирования, по соответствующей кнопке указанной страницы активируют петлевой тест.

Второй способ:

На странице «Настройка: РЗПА: приемник: ВЧ вход: управление осциллограммами» включают «Запись осциллограмм по приему тестовой команды», на странице «Настройка: РЗПА» уменьшают интервал петлевого теста до 1 мин, ожидают активации теста.

Таблица 4.9 События общего журнала

Тип блока (№ слота)	Источник	Класс события	Событие
БУКС	Общая часть	системное	1. Запуск управляющей программы
		критическое	2. Пропадание контролируемого внешнего питания
		предупреждающее	3. Модуль GPS перестал принимать сигналы спутников
		предупреждающее	4. Выход значений температуры за верхний предел
		предупреждающее	5. Выход значений температуры за нижний предел
		информационное	6. Модуль GPS обнаружил спутники
		информационное	7. Возврат температуры в норму
УМ-[7, 8]	—	критическое	8. Пропадание связи с БУКС
		критическое	9. Перегрузка (АВАРИЯ)
		критическое	10. Пропадание выходного сигнала
		критическое	11. Включена защита по току
		предупреждающее	12. Перегрузка (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ)
		предупреждающее	13. Превышен верхний порог температуры
		информационное	14. Появление связи с БУКС
		информационное	15. Выход из состояния перегрузки
		информационное	16. Появление выходного сигнала
		информационное	17. Выключена защита по току
		информационное	18. Возврат температуры в норму
БП [основной, резервный]	—	предупреждающее	19. Пропадание питания от сети 110–220 В
		предупреждающее	20. Пропадание питания от сети 48–60 В
		информационное	21. Появление питания от сети 110–220 В
		информационное	22. Появление питания от сети 48–60 В

По окончании теста на странице «Контроль» анализируют результаты самотестирования. Значение параметра «Дата/время» должно соответствовать моменту активации теста, «длительность» прохождения тестовой команды не должна превышать удвоенного значения максимального времени передачи команд, $T_{\text{макс}}$, группы ПА.

4.14 Контрольное резервирование состояния и данных с аппаратуры на ПК

Контрольное резервирование состояния и данных с аппаратуры на ПК выполняют после окончания всех операций текущего ТО-2 или ТО-3, а также после проведения необходимых мероприятий, корректирующих работу аппаратуры, устраняющих несоответствия (при их наличии). При выполнении процедуры резервирования (в рамках ТО-2 или ТО-3) аппаратура должна быть в нормальном состоянии, введена в работу, текущую конфигурацию сохраняют в энергонезависимую память (страница «Настройка»).

С каждого устройства АКСТ-Ц на странице «Администрирование: управление конфигурациями» выполняют команду «Сохранить снимок состояния устройства на ПК». После загрузки файла «*.dump» на ПК приложением-эмулятором АКСТемп открывают файл, контролируют содержимое страницы «Контроль», наличие резервных копий конфигураций, баз данных мониторинга, журналов, осциллограмм.

5 Текущий ремонт

5.1 Общие положения

В данном разделе рассмотрены основные способы устранения аппаратных неисправностей.

Ремонтные работы проводят в следующем порядке:

- 1) Вывод из работы аппаратуры с отключением от внешнего оборудования РЗА;
- 2) Диагностика неисправностей согласно 5.2;
- 3) Восстановление работы согласно 5.3.

В большинстве случаев их сводят к замене неисправных составных частей аппаратуры на исправные. Для этого предусмотрено два способа замен:

- 1) замена из группового комплекта запасных частей;
- 2) замена по запросу.

При первом способе неисправный узел заменяют на аналогичный из состава группового комплекта запасных частей и высылают производителю для ремонта. При отправке оформляют заявку на ремонт согласно приложению А. Состав группового комплекта запасных частей перечислен в части 1 руководства (РЭ). Замену блоков из комплекта ЗЧ, заказанного для ранее поставленной аппаратуры, производят по номеру изменения руководства, которым была укомплектована поставленная аппаратура (см. «Лист регистрации изменений» на последней странице настоящей части руководства).

При втором способе замены оформляют запрос производителю в форме приложения А на поставку подменного блока. После чего производитель ремонтирует неисправный блок. Вопрос об обратной замене блоков решается в индивидуальном порядке.

Кроме замены, применяются другие способы ремонта такие, как отправка неисправного блока производителю без восстановления работы аппаратуры на период ремонта, а также ремонт блока силами эксплуатирующей организации согласно настоящей части руководства. В данном случае после согласования с изготовителем организуют временную эксплуатацию части каналов аппаратуры с выведенными из работы неисправным (но присутствующими) блоком (РЗПА или БП). При этом для восстановления нормального состояния аппаратуры отключают контроль неисправного блока путём снятия соответствующего флажка на странице «Администрирование», со страницы «Настройка» сохраняют конфигурацию в энергонезависимую память.

Сведения о гарантии указаны в паспортах на устройства в составе аппаратуры, в части 1 руководства (РЭ).

При выполнении работ по диагностике и устранению неисправностей многие изменения параметров аппаратуры, кроме оговоренных случаев, имеют временный характер и не требуют сохранения конфигурации в энергонезависимую память. Для возврата к текущей конфигурации выключают питание аппаратуры на 30 с и снова включают, либо возвращают настройки к постоянным со страницы «Настройка», выполнив команду «Восстановить настройки», затем с этой же страницы программно перезагружают БУКС.

После замены составной части аппаратуры контролируют устранение неисправности повтором диагностических операций согласно 5.2, выявивших неисправность.

По окончании всех ремонтных работ на аппаратуре необходимо выполнить процедуру контрольного резервирования состояния и данных на ПК согласно 4.14.

5.2 Диагностика неисправностей

5.2.1 Общие рекомендации

Поиск неисправного блока начинают после установления факта неисправности аппаратуры по книге 3 части 3 руководства (РЭ2.3).

При наличии комплекта запасных частей или однотипных блоков в составе устройств аппаратуры неисправность определяют путем их последовательной замены и перестановок. При отсутствии такой возможности уточнение неисправностей осуществляют методом исключения и/или установления исправности блоков согласно 5.2.2 – 5.2.9.

При применении метода исключений последовательно извлекают блоки РЗПА, БП, УМ после каждой операции извлечения аппаратуру выключают, проверяют устранение неисправности. Метод исключений применяют при условии восстановления целостности корпуса, либо в лабораторных условиях, при сниженном фоне электромагнитных помех.

Извлечение и установка блоков в каркасе аппаратуры производят согласно 4.1. Замены блоков осуществляют согласно 5.3.1.

При неэффективности метода замен и перестановок уточняют корректность настройки аппаратуры. Неисправности, связанные с некорректной настройкой и программными неполадками, рассмотрены в книге 1 части 7 руководства (РЭ6.1), а также могут быть установлены в ходе повторной настройки по методикам книги 1 части 6 руководства (РЭ5.1).

5.2.2 Проверка на исправность блока РЗПА

5.2.2.1 Измеряют уровни ОС (и КЧ при наличии) на высокочастотном выходе согласно 4.5. Повторяют измерения, регулируя уровень передачи ОС в пределах от минус 6 до 1 дБн относительно значения, установленного на странице «*Настройка: РЗПА: передатчик: ВЧ-выход*». Возвращают значение уровня в исходное значение.

При неисправности ВЧ-выхода блока РЗПА уровень ОС низкий или отсутствует, отсутствует влияние на уровень сигнала при изменениях уровня ОС со страницы системы мониторинга и управления, при этом уровни КЧ в норме.

5.2.2.2 Проверку стыка с блоком ВДС проводят по методике 5.2.3.1 или 5.2.3.2, при этом блок ВДС должен быть заведомо исправным.

5.2.2.3 Контролируют отсутствие событий пропадания ВОЛС в журнале блока РЗПА и отсутствие роста счётчика ошибок шины «*ВОЛС→ЦОС*» на странице «*Контроль: контроль внутренних шин*». При наличии отклонений проводят чистку оптического коннектора специальными средствами, повторяют проверку. Если проблема не устранилась, повторяют проверку при подключении устройств аппаратуры напрямую через оптический патчкорд.

Примечание – Не следует считать неисправностью рост счетчика ошибок, фиксируемый в момент физического подключения или отключения оптического кабеля к оптическому коннектору блока РЗПА.

5.2.2.4 Для проверки работы кнопки ПУСК вводят аппаратуру в режим ожидания пуска согласно пункту 21 таблицы 4.7. Нажимают кнопку ПУСК, по индикации убеждаются, что приемник перешел в состояние ожидания команд (состояние 3.1). Для достоверности результатов параллельно контролируют изменение состояния на странице «Контроль» и смену состояния цепей сигнализации. Повторяют проверку два-три раза.

5.2.2.5 Проверку работы индикации и кнопки СБРОС производят по плану:

1) Временно включают режим тестирования (страница «Настройка: РЗПА: тестирование»). На странице «Контроль» должно появиться соответствующее предупреждение;

2) Удерживая кнопку СБРОС в течение нескольких секунд, наблюдают за индикацией команд и индикацией АВАР, ПРЕД и ОС. В течение интервала наблюдения каждый индикатор должен перейти из выключенного состояния во включенное и наоборот, индикатор ОС должен изменить цвет;

3) Повторяют проверку два-три раза, после отключают режим тестирования.

5.2.2.6 Другие неисправности блока диагностируют согласно таблице 5.1.

Т а б л и ц а 5.1 Неисправности блока РЗПА

Признаки	Возможные причины
После включения аппаратуры полностью отсутствует индикация блока, остальные блоки работают в штатном режиме	Неисправность вторичных источников питания, неплотное прилегание платы платы цифровой обработки сигнала (ЦОС)
После включения комплекта наблюдаются редкие мигания индикатора ОС зеленым, другая индикация блока отсутствует, остальные блоки работают в штатном режиме	Неисправность платы ЦОС
В лабораторных условиях (без подключения внешней аппаратуры) наблюдается рост счётчиков ошибок «ПЛИС → ЦОС» и «ЦОС → ПЛИС» (страница «Контроль: контроль внутренних шин»)	Неисправность шины TDM
Не осуществляется переход на внутреннее питание	Неисправность реле АКБ
Некорректная работа после замены из ЗИП	Несоответствие программного обеспечения

5.2.3 Проверка на исправность блока ВДС

Проверку на исправность блока ВДС производят, после исключения неисправностей блока РЗПА. В начале проверки приводят аппаратуру в состояние НОРМА, в режим ожидания команд (состояние 3.1).

5.2.3.1 Проверку передатчика на исправность проводят с помощью подачи управляющего напряжения на ДВ каждой команды. Запоминание прохождения сигнала команды контролируют на индикаторе соответствующей команды блока РЗПА.

5.2.3.2 Проверку на исправность ДВ приемника проводят в режиме тестирования (включение режима на странице «*Настройка: РЗПА: тестирование*»).

Предварительно изготавливают тестер для проверки замыкания ДВ согласно схеме рисунка 5.1. Закрепляют тестер в соответствующие проверяемой команде клеммы, расположенные на установленном в блок соединителе. Для этого используют инструмент WAGO из КМЧ. На входы «+» и «-» подают питание от источника постоянного тока напряжением 5 В.

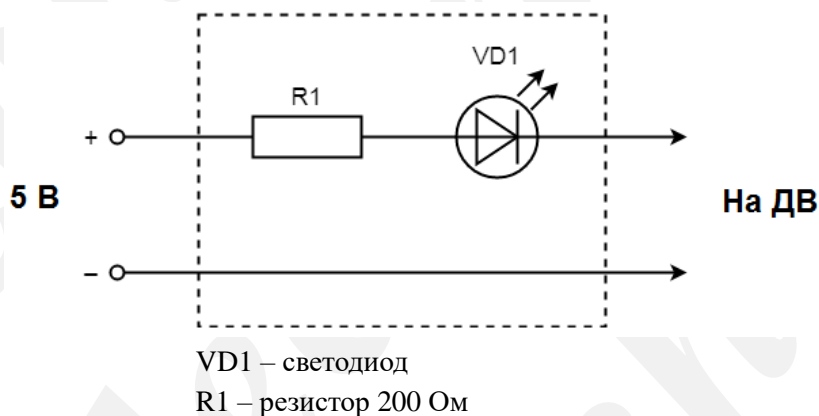


Рисунок 5.1 Принципиальная схема тестера для проверки ДВ приемника и сигнализации

Устанавливают для команды (для всех команд) режим «*Замыкание до СБРОС*» на странице «*Настройка: РЗПА: приемник: дискретные входы*». Со страницы «*Настройка: РЗПА: тестирование*» производят пробный пуск команды «*на ДВ*», контролируя замыкание дискретного входа тестером. Нажимают кнопку СБРОС, контролируют размыкание ДВ. Повторяют проверку для второго выхода команды.

Повторяют проверку для остальных команд.

5.2.3.3 Исправность ДВ сигнализации проверяют следующим образом.

Подключают тестер (рисунок 5.1) к выходу «СИГН 1.1». Искусственно вводят аппаратуру в состояние аварии по 4.12. Убеждаются в замыкании ДВ по свечению светодиода тестера. Выключают питание аппаратуры, состояние «СИГН 1.1» не должно измениться. Повторяют проверку для выхода «СИГН 1.2».

Повторяют проверку, коммутируя выход сигнала АВАРИЯ на выходы «СИГН 2» ... «СИГН 6» (страница «*Настройка: РЗПА: сигнализация*»), лишь с той разницей, что в состоянии выключения указанные выходы должны размыкаться.

5.2.3.4 При неисправности ДВ проверяют разъемы, через которые блок ВДС подсоединен к кросс-плате, прозванивают шнуры НМАЦ.685612.008. Если неисправность не устранилась, отправляют блок и шнуры НМАЦ.685612.008 производителю.

5.2.4 Проверка на исправность БП

Проверка БП осуществляется в составе аппаратуры.

На входы блока подается электропитание согласно действующей схеме энергообъекта. Аппаратуру включают поочередно от каждого источника питания, проводят наблюдение до полного запуска. Признаки правильного запуска указаны в книге 3 части 3 руководства (РЭ2.3). Включение и выключение проводят переключателями с лицевой стороны БП. При отсутствии признаков включения проверяют состояние предохранителей, при неисправности заменяют согласно 5.3.5.

Резервирование питания проверяют следующим образом. Для включенной аппаратуры в исходном состоянии НОРМА последовательно с интервалом 30 с отключают внешние источники питания, кроме одного. Контролируют отсутствие признаков перезагрузки блоков (см. пункт 1 таблицы 4.8 и пункт 1 таблицы 4.9), индикация на блоках РЗПА и БУКС стабильна, на блоки РЗПА и БУКС выдается сигнал ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Далее действия проводят в обратном порядке до восстановления состояния НОРМА. Повторяют проверку, назначая последним другие источники электропитания. При отклонениях в работе общей сигнализации подозревают неисправность в блоке БУКС.

Допускается временная эксплуатация БП с неисправной индикацией и подсветкой переключателя «ПИТ \approx 110 – 220 В», при этом контроль за состоянием внешнего питания следует осуществлять через страницу «Контроль».

5.2.5 Проверка на исправность внутренней АКБ

Предварительно аппаратуру выдерживают 8 – 12 часов в нормальном режиме электропитания (для полного заряда АКБ). При этом переключатель «ПИТ АКБ 48–60 В» переводят в состоянии ВКЛ.

Проверяют стабильность функционирования аппаратуры при переходе на внутреннее питание следующим образом. Для включенной аппаратуры в исходном состоянии НОРМА отключают все внешние источники питания, контролируют отсутствие признаков перезагрузки блоков, индикация на блоках РЗПА и БУКС стабильна, на блоки РЗПА и БУКС выдается сигнал АВАРИЯ. Выдерживают аппаратуру 30 с, в течение данного интервала она не должна выключаться. Далее подключают все внешние источники, ожидают восстановления состояния в НОРМУ.

Контроль емкости батареи проверяют выдержкой аппаратуры во включенном состоянии от внутреннего питания в течение 40 – 45 с или индикатором емкости.

По окончании проверки повторяют цикл зарядки.

Эксплуатационные ограничения:

1. Аппаратуру во избежание неисправности с полностью разряженной внутренней АКБ при отсутствии внешнего питания не следует оставлять более суток во включенном состоянии.

2. Не рекомендуется длительное более 30 суток выключение аппаратуры после разряда внутренних аккумуляторных батарей.

5.2.6 Проверка на исправность блока УМ

5.2.6.1 Измеряют уровень охранного сигнала на высокочастотном выходе согласно 4.5. При неисправности одного из усилителей уровни сигналов занижены на 3 – 6 дБ относительно исходных уровней.

5.2.6.2 Для определения неисправного усилителя проводят указанные измерения в составе аппаратуры с каждым усилителем по отдельности. Извлекают и устанавливают блоки в аппаратуре согласно 4.1. Неисправным является усилитель, у которого уровни сигналов более, чем на 3 дБ ниже относительно другого, или на выходе сигнал отсутствует.

Эксплуатационные ограничения:

Не рекомендуется длительное (более 10 мин) функционирование аппаратуры с одним блоком УМ.

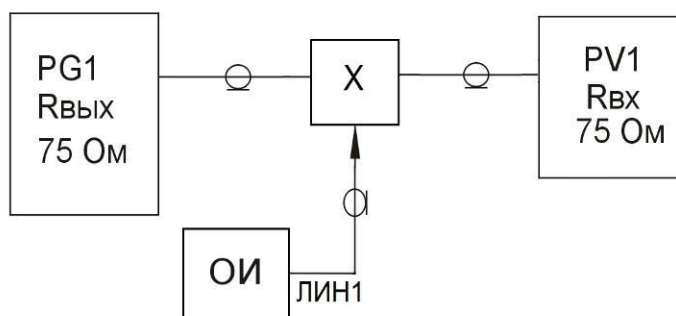
5.2.6.3 При полном отсутствии сигнала на ВЧ выходе заменяют любой УМ на исправный блок из группового комплекта ЗЧ согласно 4.1. При появлении сигнала имеет место неисправность обоих блоков УМ аппаратуры.

Примечание – Если замена усилителей не устранила проблему, то проверяют исправность блока УЛС согласно 5.2.7.

5.2.7 Проверка на исправность блока УЛС

5.2.7.1 На странице «Настройка: РЗПА», «Настройка: БОС: передатчики» отключают передатчики всех каналов каждого БОС и РЗПА. Для отключения передатчиков блока БОС требуется доступ с правами оператора СДТУ или администратора. Отключают аппаратуру от линии связи.

5.2.7.2 Проверяют настройку блока УЛС на заданные полосы передачи и приёма по вносимому затуханию аппаратуры в соответствии со схемой рисунка 5.2.



ОИ – объект измерений

PV1 – измеритель уровня универсальный (селективный режим)

X – разветвитель коаксиальный

PG1 – генератор измерительный

Рисунок 5.2 Схема проверки блока УЛС

Примечания:

1 Проверка блока для подключения к линии типа «провод-провод» не отличается от типа подключения «провод-земля».

2 Допускается использовать гнездо «ЛИН2».

3 Данную проверку можно производить с помощью анализатора спектра AnCom A-7.

Изменяя частоту генератора вне и внутри полос пропускания блока УЛС, определяют минимальные показания измерителя уровня. Уровень сигнала генератора устанавливают произвольно, в зависимости от максимально допустимого уровня на входе и чувствительности измерителя.

Во время измерений минимальные показания в полосе настройки передачи и приёма должны иметь форму впадины и находиться в пределах от 0 до минус 4,5 дБ, что свидетельствует о правильном положении фильтров, обеспечивающих полосы пропускания блока УЛС. Если это не так, то имеет место неисправность, вызвавшая смещение фильтра передачи или приёма за пределы полосы рабочих частот.

5.2.7.3 Возобновляют работу передатчиков каналов. Проверяют наличие контрольных сигналов на высокочастотном выходе согласно 4.5. При наличии контрольных сигналов на ВЧ выходе имеет место неисправность в фильтре приёма, при их отсутствии – неисправность в фильтре передаче.

Неисправность фильтра передачи может быть вызвана продолжительной эксплуатацией аппаратуры при существенном рассогласовании с линией (4.8.3), приводящей к снижению надежности и срока службы. Неисправность устраняют согласно 5.3.6.

5.2.8 Проверка на исправность БУКС

Данную проверку можно производить, не отключая аппаратуру от линии.

5.2.8.1 Контролируют индикацию блока БУКС после включения питания. Нормальное состояние индикации описано в книге 3 части 3 руководства (РЭ2.3).

5.2.8.2 Входят в систему управления, открывают страницу «Контроль». При отсутствии доступа, перепроверяют правильность указанного IP-адреса, имени пользователя и пароля. Контролируют поведение индикатора LINK, при попытке обращения к устройству АКСТ-Ц и/или подключении к локальной сети должно наблюдаться кратковременное свечение зеленым цветом в такт приема пакетных данных. При свечении указанного индикатора красным цветом (или отсутствии индикации) проверяют физическое соединение аппаратуры с оборудованием локальной сети.

Если неисправность после указанных действий не найдена, то с разрешения администратора выключают устройство АКСТ-Ц и через 30 с включают. Дожидаются загрузки ПО, повторяют вход на страницу «Контроль». Если проблема не устранилась, дальнейшие действия по диагностике и устранению неисправности проводит администратор по книге 1 части 7 руководства (РЭ6.1).

5.2.8.3 Проверяют на замыкание реле сигнализации (11 и 12 реле) с помощью искусственного введения аппаратуры в состояние отказа и предупреждения по 4.12.

5.2.8.4 Работоспособность модуля ГЛОНАСС/GPS определяют на странице «Контроль: синхронизация времени» наличием следующей информации:

- количество спутников – 3 и более;
- широта и долгота, соответствующая расположению устройства АКСТ-Ц (при наличии Интернета можно проверить местоположение по сервису «Карты»);
- наличие времени последней синхронизации, ее соответствие интервалу проведения.

5.2.9 Проверка на исправность элемента питания аппаратных часов БУКС

Проверку на исправность элемента питания аппаратных часов производят при отсутствии неисправности 5.2.8.1 БУКС. Независимо от результатов проверки элемент питания следует менять каждые 6 – 8 лет.

5.2.9.1 На странице «Администрирование: синхронизация времени» временно отключают синхронизацию.

5.2.9.2 Сохраняют настройки в энергонезависимую память, выполнив на странице «Настройка» команду «Сохранить настройки».

5.2.9.3 Включают на 30 с и включают устройство АКСТ-Ц. При отсутствии элемента питания или его неисправности на странице «Контроль» будет выведено красным цветом сообщение «Неверное время...».

5.2.9.4 Заменяют элемент питания согласно 5.3.4.

5.2.9.5 На странице «Администрирование: синхронизация времени» восстанавливают подключение к источнику синхронизации с сохранением настроек в энергонезависимую память (5.2.9.2).

5.3 Устранение неисправностей

5.3.1 Замена блоков БП, УМ, УЛС, РЗПА, БОС, БУКС, плат ЦОС и УТА

Перед заменой блоков УМ, РЗПА, БОС, БУКС или дополнительных плат ЦОС и УТА убеждаются, что номера версий программного обеспечения (ПО) заменяемых и замещающих частей (блоков и плат) аппаратуры одинаковы. Номера версий ПО заменяемых частей фиксируют на странице «Паспорт», сличают с версиями замещающих, которые указаны карандашом на программируемых микросхемах или рядом с ними.

Возможность использования блоков и плат с несоответствующим ПО уточняют в сервисном центре.

Извлечение и установку блоков производят согласно 4.1.

Замену платы ЦОС производят, исходя из принадлежности к блоку БОС, РЗПА или БУКС в соответствии с таблицей 5.2.

Таблица 5.2 Применяемость различных вариантов исполнения плат ЦОС в аппаратуре.

Блок	Вариант исполнения платы ЦОС, расположение на блоке
БОС	00 – снизу, 01 – сверху
РЗПА	01
БУКС	02

Вариант исполнения платы ЦОС указан на самой плате. Установка варианта 01 из БОС в блок РЗПА (и наоборот, из блока РЗПА в БОС) возможна только после перепрограммирования в сервисном центре.

Примечание – Вариант 01 платы ЦОС также применяется в блоке БОС. Установка варианта 01 из БОС в блок РЗПА (и наоборот, из блока РЗПА в БОС) возможна только после перепрограммирования в сервисном центре.

Замену дополнительной платы УТА производят в блоке БОС. Заменяемую плату устанавливают взамен неисправной: УТА 1 – снизу, УТА 2 – сверху.

После установки платы в блок восстанавливают предусмотренный изготовителем крепёж и устанавливают блок в корпус аппаратуры.

После замены неисправной части на странице «Паспорт» дополнительно сверяют версии компонентов с версиями замененной.

Эксплуатационные ограничения:

Не допускается без согласования с производителем замена частей аппаратуры с различающимися версиями программного обеспечения.

Замену частей и контроль устранения неисправности производят с нижеследующими уточнениями.

5.3.1.2 Перед заменой блока УМ приводят в соответствие переключки X5-X6; X5-X7; X5-X42; X10-X11; X43-X44, как в заменяемом блоке. Проверку устранения неисправности проводят измерением (и при необходимости регулировкой) выходных уровней согласно 4.5.

5.3.1.3 При замене блока УЛС повторяют установку переключек контуров фильтра передачи и приема, а также переключек, относящихся к несимметричному или симметричному типу подключения к линии связи (см. инструкцию по монтажу пуску, регулированию).

Проверяют положение фильтра согласно 5.2.7.2. Для этого в выключенном состоянии извлекают блок БУКС, включают питание (загрузку ПО не ожидают). При смещении фильтра относительно заданных полос передачи и приема необходимо обратиться в сервисный центр.

По окончании настройки регулируют уровни передачи согласно книге 1 части 6 руководства (РЭ5.1), производят процедуру согласования аппаратуры с линией в соответствии с 4.8.3, проводят калибровку встроенных измерителей уровня приема ОС по методике книги 1 части 6 руководства (РЭ5.1).

5.3.1.4 После замены БУКС, возможно, потребуется перенастройка системы мониторинга и управления, которую выполняют с правами администратора. Для определения её необходимости и осуществления:

- 1) Временно извлекают из аппаратуры блоки УМ (во избежание непредвиденной перегрузки);
- 2) Включают питание аппаратуры, ожидают загрузки ПО в течение 3 мин. По окончании загрузки обобщенное состояние БУКС будет соответствовать состоянию АВАРИЯ (из-за отсутствия блоков УМ), возможно срабатывание предупредительной индикации и сигнализации (из-за других несоответствий конфигурации);
- 3) На ПК в программе-эмуляторе АКСТеми открывают сохраненную ранее конфигурацию аппаратуры. Выполняют восстановление параметров нового БУКС, сличая с настройками конфигурации замененного. При непреодолимых несоответствиях конфигурации обратитесь в сервисный центр;
- 4) Со страницы «*Настройка*» сохраняют конфигурацию нового БУКС в энергонезависимую память, выключают питание аппаратуры;
- 5) Устанавливают блоки УМ, включают питание, ожидают загрузки ПО в течение 3 мин;
- 6) Открывают на аппаратуре страницы «*Контроль*» и «*Контроль: синхронизация времени*», сверяют с данными, полученными при проверке согласно 4.14, отклонение показаний встроенных измерителей должны быть в пределах допустимых значений.

5.3.2 Восстановление обнаруженных плохих паек и защитных покрытий

Удаляют посторонние предметы, пыль из внутренней части корпуса, блоков. Сильные загрязнения, флюс от перепаек устраняют при помощи кисти, смоченной спирто-бензиновой смесью, удаляют следы окисла.

При механических и термических повреждениях, наличии отпаек элементов плат, а также по другим возникшим в ходе осмотра вопросам необходимо обращаться в сервисный центр.

5.3.3 Замена внутренней АКБ

Для выполнения замены АКБ в одном корпусе аппаратуры понадобятся три аккумулятора напряжением 12 В одинаковой ёмкостью не менее 0,8 А • ч.

5.3.3.1 Вскрывают корпус с тыльной стороны устройства АКСТ-Ц (в зависимости от комплектации): при наличии блока ВДС – согласно 4.1.1.2, при отсутствии блока – снимают заднюю крышку (открутив крепёжные винты).

5.3.3.2 Снимают прижимную скобу батарей. С особой внимательностью, соблюдая полярность заменяют все аккумуляторы согласно вариантам на рисунке 5.3. Устанавливают скобу обратно.

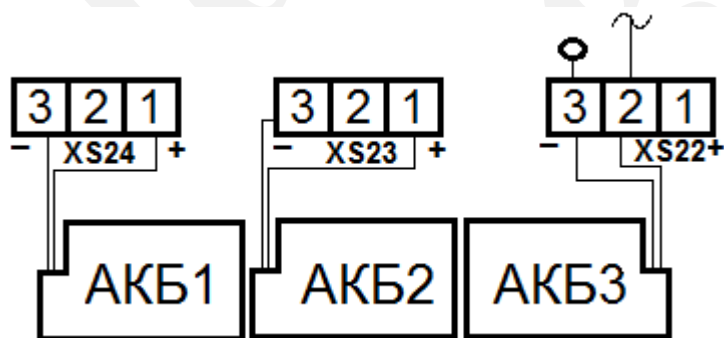


Рисунок 5.3 Подключения внутренних АКБ в варианте устройства АКСТ-Ц с блоком РЗПА

5.3.3.1 Устанавливают блок ВДС согласно 4.1.2.2 или заднюю крышку (в зависимости от комплектации), восстанавливают целостность корпуса, используя предусмотренный изготовителем крепеж.

5.3.4 Замена элемента питания аппаратных часов БУКС

Извлекают блок БУКС из корпуса согласно 4.1.1.1. Соблюдая полярность (плюсом от платы), заменяют элемент питания типа CR2032 на позиции XS3. Устанавливают блок обратно согласно 4.1.2.1.

5.3.5 Замена предохранителей блока БП

Используют запасные предохранители из комплекта ЗИП, который поставляется вместе с каждым устройством АКСТ-Ц.

Эксплуатационные ограничения:

Запрещается использование самодельных предохранителей и предохранителей других номиналов.

5.3.5.1 Для замены двух предохранителей по 10 А 5×20 в модуле ввода питания $\approx 110 - 220$ В:

- выключают внешний источник электропитания $\approx 110 - 220$ В;
- извлекают из модуля шнур питания;
- открывают отсек для предохранителей, располагаемый со стороны передней панели блока БП;
- заменяют предохранители;
- закрывают крышку отсека, устанавливают шнур;
- восстанавливают внешнее электропитание.

5.3.5.2 Для замены предохранителя 10А 5×20 в модуле ввода питания 48 или 60 В:

- извлекают блок БП из корпуса согласно 4.1.1.1;
- заменяют предохранитель в гнезде XS2, расположенном на печатной плате блока БП;
- устанавливают блок БП обратно согласно 4.1.2.1.

5.3.6 Устранение неисправностей фильтра передачи УЛС

5.3.6.1 Извлекают блок УЛС из корпуса согласно 4.1.1.1.

5.3.6.2 Фиксируют номера перемычек, установленных (хотя бы одним концом) в переходные отверстия F1-F88 (рекомендуется сделать фото). Указанные перемычки образуют первый и (если есть) второй контур фильтра передачи.

5.3.6.3 Среди набора конденсаторов на позициях C28–C31, C44–C47, C60–C63, C76–C79, C92–C95, C108–C111, C124–C139 определяют конденсаторы, которые задействованы в фильтре (зафиксируйте их номера). К ним относятся конденсаторы, к выводам которых подходят перемычки, определённые в 5.3.6.2. Остальные конденсаторы набора являются не задействованными (свободными).

5.3.6.4 Отпаивают одним концом (или полностью) перемычки, определённые в 5.3.6.2.

5.3.6.5 Измерителем RLC измеряют ёмкость (C) и тангенс угла диэлектрических потерь ($\text{tg } \delta$) всех вышеперечисленных конденсаторов (задействованных и незадействованных в фильтре). Измерения проводят в точках, как показано на рисунке 5.4.

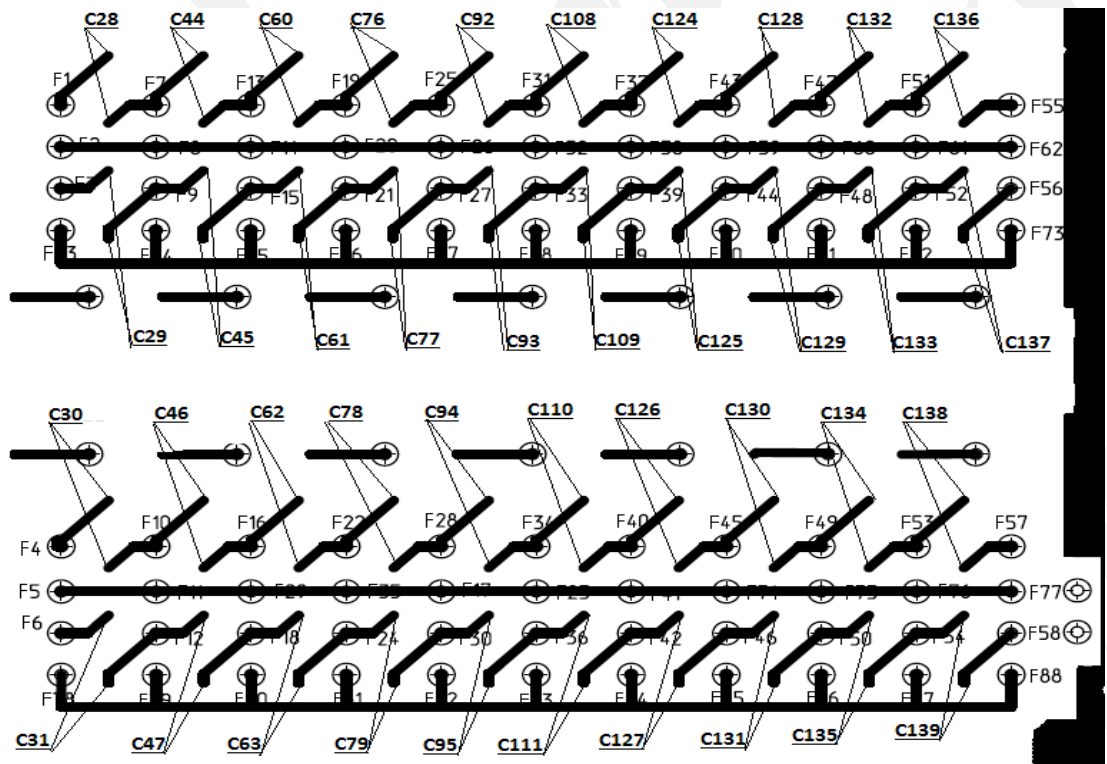


Рисунок 5.4 Точки измерения характеристик конденсаторов блока УЛС

Во время измерений следят, чтобы свободные концы перемычек не касались печатной платы. Фиксируют номера конденсаторов, для которых $C < 1350$ пФ и/или $\text{tg } \delta > 0,0015$ – они неисправны.

5.3.6.6 Заменяют задействованные в фильтре неисправные конденсаторы на любые свободные и исправные из набора С28 – С31, С44 – С47, С60 – С63, С76 – С79, С92 – С95, С108 – С111, С124 – С139. На освободившиеся от перемещения места ничего не устанавливают.

5.3.6.7 С особой внимательностью восстанавливают исходное положение перемычек.

5.3.6.8 Устанавливают блок обратно в корпус согласно 4.1.2.1.

5.3.6.9 Проверяют положение фильтра согласно 5.2.7. После устранения неисправности удаляют остатки флюса кистью, смоченной спирто-бензиновой смесью. Если неисправность сохранилась, следует обратиться за консультацией к производителю.

6 Нормативные ссылки

Таблица 6.1

Обозначение документа	Наименование документа	Номер пункта, подпункта РЭ
СТО 56947007-33.060.40.178-2014	Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС». Технологическая связь. Руководство по эксплуатации каналов высокочастотной связи по линиям электропередачи 35-750 кВ	Введение, 3.1, 4, 4.4, 4.5, 4.7, 4.8, 4.10, 4.11, табл. 4.7

Приложение А
(справочное)
Образец заявки на ремонт аппаратуры

ЗАЯВКА
на ремонт аппаратуры АКСТ РЗПА «ЛИНИЯ-Ц»

_____ г. _____ ч _____ мин в устройстве* _____ аппаратуры АКСТ-Ц _____
(дата) (время местное) (А, Б и т.д.) (1, 2, 3 или 4)
 под заводским номером №* _____ была зафиксирована неисправность
(1, 2, 3 или 4)
 блока* _____ зав. № _____ (платы _____ зав. № _____).
(тип и слот блока, например: «РЗПА-6», «БОС-1», «УМ», «БУКС», «БП») (тип платы: УТА, ЦОС 00, ЦОС 01, ЦОС 01, ЦОС 02)
 Неисправность проявилась в виде* _____

(признаки проявления неисправности)

В момент возникновения неисправности имели место следующие обстоятельства (события),
 которые могли повлечь неисправность:

(желательно указать для статистики и проведения анализа)

Характер неисправности*: _____ с периодичностью _____
(устойчивый/единичный/систематический) (указать для систематического)

Неисправность указанного блока (платы) была установлена в результате*: _____

(замены неисправного блока/платы на исправный/исправную, изучения эксплуатационной документации и т.п.)

Для устранения неисправности предпринимались следующие меры: _____

На данный момент работа аппаратуры _____ восстановлена* _____
(не) (частично/полностью)

Необходимо не позднее _____ г. рассмотреть возможность проведения*: _____

(ремонта неисправного блока/платы на предприятии-изготовителе/объекте, замены указанного блока/платы,
 консультации технического специалиста, анализа причин возникновения неисправности)

Организация, обслуживающая аппаратуру АКСТ РЗПА «ЛИНИЯ-Ц»:

ООО «Промэнерго»

623406, Свердловская обл., г. Каменск-Уральский, ул. Гагарина, д. 52

Тел/факс: (343-9) 37-58-00, многоканальный

E-mail: main@promen.ru.

Контактное лицо* _____

Тел.* _____

e-mail: _____

Данные о проведении последней модернизации*:

(не проводилась/проводилась с участием предприятия-изготовителя/без участия предприятия-изготовителя)

Дата проведения**:

г. _____

Сведения о текущем программном обеспечении**:

Сведения об аппаратных доработках**:

Данные о существенных изменениях конфигурации**:

(изменение состава/добавление или удаление каналов/изменение типа каналов и т.п.)

* Данные для обязательного заполнения.

** Заполняется, если модернизация проводилась без участия предприятия-изготовителя.

