

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

Руководство по эксплуатации.

**Руководство по эксплуатации оборудования ТФ, ТМ и
передачи данных.**

Указания по оперативному обслуживанию.

**Часть 2. Книга 3
НМАЦ.460516.001 РЭ1.3**



Содержание

0 Введение	4
1 Общие указания	5
2 Порядок планового включения и выключения аппаратуры	6
2.1 Плановое включение	6
2.2 Плановое выключение	7
3 Ежедневный контроль	8
4 Различные режимы работы, действия оперативного персонала при вынужденных и аварийных режимах работы.....	9
4.1 Нормальный режим	9
4.2 Аварийные режимы и действия оперативного персонала при их возникновении	11
4.3 Вынужденные режимы и действия оперативного персонала при их возникновении	12
4.4 Тестовые режимы	16
4.5 Действия персонала при возникновении нештатных режимов.....	17

0 Введение

В данной книге приведены характерные признаки различных режимов работы аппаратуры для организации каналов передачи/приема сигналов ТФ, ТМ и данных, а также указания по оперативному обслуживанию, действующие для всех видов эксплуатации. Классификация режимов работы и видов эксплуатации дана в книге 2 части 2 руководства (РЭ1.2).

Настоящая книга содержит дополнительную информацию о первичной диагностике отказов оборудования, позволяющую принять решение о возможности дальнейшей эксплуатации или ремонте аппаратуры.

Указания по оперативному обслуживанию в данной книге составлены с учетом наличия в аппаратуре сигнализации состояния, индикации состояния для визуального контроля. В настоящие указания не включен аспект организованного в аппаратуре обмена информацией с АСУ ТП энергообъекта из соображений лаконичности. При этом данное изложение материала является полным, поскольку обмен информацией с АСУ ТП подразумевает передачу аварийных и предупредительных сигналов параллельно с передачей аналогичных сигналов по цепям сигнализации.

Данная книга предназначена для оперативного и оперативно-ремонтного персонала, осуществляющего работы с оборудованием связи.

При совместном применении оборудования каналов ТФ, ТМ, передачи данных с оборудованием передачи/приема дискретных команд РЗ и ПА (АКСТ-Ц1) указанному персоналу необходимо ознакомиться с книгой 3 части 3 руководства (РЭ2.3).

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

1 Общие указания

1.1 Аппаратура рассчитана на круглосуточную непрерывную работу в необслуживаемом режиме. В процессе эксплуатации необходимость в обслуживании возникает эпизодически: при проведении профилактических работ, отказов оборудования и нештатной работы, а также при необходимости переконфигурирования аппаратуры в связи с изменением потребностей эксплуатирующей организации.

1.2 Оперативное обслуживание аппаратуры включает в себя включение и выключение аппаратуры, а также диагностику режима работы по состоянию индикации аппаратуры.

1.3 Применение указаний по оперативному обслуживанию настоящей книги должно осуществляться только в отношении смонтированной аппаратуры, готовой к работе согласно инструкции по монтажу, пуску, регулированию.

1.4 Для осуществления оперативного обслуживания оперативный и оперативно-ремонтный персонал (далее кратко оперативный персонал) должен иметь достаточную информацию об установленной аппаратуре:

а) технические характеристики, принципы работы аппаратуры и ее частей согласно книге 1 части 2 руководства (РЭ1.1);

б) состав обслуживаемой аппаратуры и входящих в нее устройств;

в) тип подключения и параметры линии связи;

г) сведения о текущей конфигурации;

д) организация электропитания;

е) иметь твердые знания об эксплуатационных ограничениях общего и частного характера, относящихся непосредственно к установленному варианту аппаратуры, согласно части 1 руководства (РЭ) и книге 2 части 2 руководства (РЭ1.2) соответственно.

1.5 Все указания по оперативному обслуживанию настоящей книги, кроме особо оговоренных, являются обязательными для выполнения. При ограничениях полномочий, мешающих выполнению указаний, персоналу следует обращаться к вышестоящему руководителю.

1.6 При любых несоответствиях содержания данной книги реальной работе аппаратуры эксплуатирующая организация должна немедленно обратиться к производителю за получением рекомендаций по дальнейшему применению аппаратуры.

2 Порядок планового включения и выключения аппаратуры

ВНИМАНИЕ! Требования данного раздела распространяются только для аппаратуры без оборудования передачи/приема ДС команд РЗ и ПА. Порядок планового включения и выключения аппаратуры с оборудованием передачи/приема ДС команд РЗ и ПА приведен в книге 3 части 3 руководства (РЭ2.3).

2.1 Плановое включение

1. Включить внешние источники питания, для источников с напряжениями ≈ 220 , – 110 В контролировать подсветку клавишного переключателя «ПИТ ≈ 110 – 220 В» на блоках БП;
2. Включить питание при помощи переключателей «ПИТ ≈ 110 – 220 В» и «ПИТ АКБ 48– 60 В» на блоках БП (основном и резервном) в зависимости от схемы питания (порядок не важен). Для подключения к системе внутреннего питания перевести в положение ВКЛ переключатели «ПИТ АКБ 48– 60 В» (при наличии в комплектации внутренней аккумуляторной батареи). Контроль включения осуществляется по свечению индикаторов « ≈ 110 – 220 В» и «АКБ 48– 60 В» соответственно;
3. Ожидать окончания загрузки ПО, время загрузки – не более 1 мин. Контроль загрузки согласно 2.1.1;
4. Включить все устройства в составе аппаратуры по пунктам 1 – 3. Время готовности каналов к работе после полного включения не более:
 - 1 мин 15 с – для канала с ЧРС;
 - 1 мин – для канала с ВРС при отношении С/П 26 дБ.Время, прошедшее от момента включения всех устройств аппаратуры до начала выполнения всех ее функций, не более 3 мин;
5. Убедиться в нормальном функционировании аппаратуры согласно 4.1.

При неудачном запуске каналов следует перейти к диагностике состояния согласно разделу 4.

Предосторожности:

При включении аппаратуры следует избегать длительной (4.3.1) работы аппаратуры от внутреннего питания (если не требуется обратное). Для этого необходимо подключить внешнее питание или на время его отсутствия полностью выключить устройство аппаратуры (2.2).

2.1.1 Индикация при нормальной загрузке ПО (после включения питания)

1. Перед включением устройства аппаратуры индикация все блоков (БП, УМ, РЗПА, БОС) отсутствует.
2. Сразу после включения питания кратковременно возможна произвольная индикация на различных блоках (кроме БП). Блоки БОС и БУКС переходят в режим загрузки ПО.
3. Загрузка ПО сопровождается непрерывным свечением индикатора ОПРОС и отсутствием индикации «НОРМА/АВАР» и ПРЕД блока БУКС. Состояние остальных индикаторов во время загрузки настоящими указаниями не регламентируется.
4. По окончанию загрузки наблюдается непрерывное свечение индикатора «НОРМА/АВАР» зеленым или красным, индикатор ОПРОС горит прерывисто зеленым с интервалом 5 с (осуществляется самотестирование блоков). Состояния остальных индикаторов после загрузки соответствует текущему состоянию каналов.

Примечание – По окончанию загрузки ПО на цепи сигнализации может быть выдан сигнал АВАРИЯ и/или ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ в зависимости от состояния индикаторов «НОРМА/АВАР» и ПРЕД соответственно. В этом случае следует продолжить включение остальных устройств, пока они не загрузятся.

При неудачном запуске ПО следует выключить питание (2.2), выдержать 30 с и повторить процедуру включения. Если проблема не устранилась, следует вывести аппаратуру в ремонт.

2.2 Плановое выключение

Плановое выключение заключается в переводе всех переключателей «ПИТ \approx 110– 220 В» и «ПИТ АКБ 48– 60 В» блоков БП в положение ВЫКЛ всех устройств в составе аппаратуры (порядок не важен).

При отсутствии внутренней АКБ в составе устройств допускается выключение от внешнего переключателя без использования переключателей на блоках БП.

Внешним признаком выключения аппаратуры является полное отсутствие индикации на блоках БП (кроме подсветки переключателя «ПИТ \approx 110– 220 В»), УМ, БОС и БУКС.

Примечание - После выключения аппаратуры на цепи сигнализации выдается сигнал АВАРИЯ.

Предосторожности:

1. При выключении аппаратуры следует избегать длительной (4.3.1) работы аппаратуры от внутреннего питания.
2. Аппаратуру во избежание неисправности с полностью разряженной внутренней АКБ при отсутствии внешнего питания не следует оставлять более суток во включенном состоянии.

3 Ежедневный контроль

Ежедневный контроль производится в рамках ТО-1 дежурными работниками смены служб связи, см. часть 9 руководства (РЭ8). Проводится оперативная проверка работоспособности и качества каналов в следующем объеме:

- внешний осмотр, состояние аппаратуры должно соответствовать 4.1;
- проверка работы каналов ТФ;
- записи о предупредительных и/или аварийных сигналах (при наличии) и причины их появления согласно 4.2 – 4.5;
- (для администратора на объектах с системой информационной безопасности) проверка настроек безопасности, данных аудита и целостности ПО, подробнее см. книгу 3 части 7 руководства (РЭ6.3).

4 Различные режимы работы, действия оперативного персонала при вынужденных и аварийных режимах работы

4.1 Нормальный режим

Нормальный режим работы характеризуется отсутствием поступления аварийных и предупредительных сигналов от аппаратуры по цепям сигнализации и наличием индикации в соответствии с 4.1.1.

В случае совместного использования с оборудованием передачи/приема ДС команд РЗ и ПА за норму принимается состояние оборудования передачи/приема сигналов ТФ, ТМ, ПД в соответствии с 4.1.1 без учета наличия вынужденных и аварийных режимов в блоке РЗПА и связанной с этим аварийной и предупредительной сигнализации на блоке БУКС.

4.1.1 Состояние индикации в нормальном режиме

Вся индикация о состоянии аппаратуры сосредоточена на лицевой стороне устройств. При нормальном режиме работы состояние индикаторов блоков БП, УМ, БОС, БУКС должно соответствовать таблице 4.1. Должен отсутствовать желтый и красный цвет в индикации.

Т а б л и ц а 4.1 Состояние индикаторов блоков аппаратуры в нормальном режиме работы

Обозначение индикатора на блоке	Цвет и характер свечения	Расшифровка состояния
БП (основной, резервный)		
« \simeq 110 – 220 В»*	1) зеленый непрерывный 2) отсутствует	1) подача внешнего питания \simeq 220 или – 110 В 2) отсутствие подачи внешнего питания
«АКБ 48 – 60 В»*	1) зеленый непрерывный 2) отсутствует	1) подача внешнего питания – 48 или 60 В или внутреннего от АКБ 2) отсутствие подачи внешнего питания
* Состояние индикаторов должно быть в соответствии с действующей схемой электропитания.		
УМ, установленные в слотах 7 и 8		
АВАР	отсутствует	состояние блока в норме
БОС, установленные в слотах с 1 по [1...6] (в зависимости от комплектации)		
ГОТОВ	зеленый непрерывный	1) в режиме с ЧРС уверенный прием КЧ 2) в режиме с ВРС состояние блока в норме
АРУ	1) зеленый непрерывный 2) отсутствует	1) режим АРУ по КЧ 2) режим с АРУ без КЧ (с ВРС)

Продолжение таблицы 4.1

Обозначение индикатора на блоке	Цвет и характер свечения	Расшифровка состояния
СИНХР	1) зеленый непрерывный 2) отсутствует	1) синхронизация в норме, скорость ЦП не ниже установленного порога 2) режим с ВРС не используется
«ТФ1» – «ТФ4»	1) зеленый непрерывный 2) отсутствует	1) при включении канала ТФ в обработку сигнала 2) канал ТФ не используется
«УТА1», «УТА2»	1) зеленый непрерывный 2) зеленый прерывистый	1) подключение УТА к каналу, линия свободна 2) занятие линии
«ТМ1 ТХ» – «ТМ3 ТХ»	зеленый прерывистый в такт с поступающей информацией	Передача информации в тракт от оборудования ТМ
«ТМ1 RX» – «ТМ3 RX»		Прием информации из тракта на оборудование ТМ
ТХ		Передача информации в тракт от оборудования ПД
RX		Прием информации из тракта на оборудование ПД
БУКС		
«НОРМА/АВАР»	зеленый непрерывный	Нет сигнала АВАРИЯ от составных частей устройства аппаратуры
ПРЕД	отсутствует	Нет сигнала ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ от составных частей устройства аппаратуры
ОПРОС	зеленый прерывистый с интервалом 5 с	Самотестирование, опрос параметров состояния блоков
ТХ	зеленый прерывистый в такт с поступающей информацией	Передача информации в тракт от оборудования ПД
RX		Прием информации из тракта на оборудование ПД
LAN		1) передача информации в тракт от оборудования ППД 2) прием пакетов системой мониторинга и управления
«E1»	зеленый непрерывный	Наличие соединения с первичным цифровым каналом связи по стыку E1
GPS	зеленый непрерывный	Уверенный прием сигнала от спутников ГЛОНАСС/GPS
GSM	зеленый непрерывный	Уверенный прием сигнала сотовой связи

4.2 Аварийные режимы и действия оперативного персонала при их возникновении

Индикация обобщенного состояния устройства		Состояние индикатора на блоке		Возможная причина
		Обозначение блока, индикатора	Цвет и характер свечения	
НОРМА АВАР	ПРЕД			
Общие (для проверяемого устройства)				
—*	—	Все блоки	Отсутствует	Устройство не включается (при наличии внешнего питания)
+	—	Хотя бы один	Присутствует**	Нарушение информационного обмена БУКС с блоком УМ или БОС в составе устройства
УМ, установленные в слотах 7 и 8				
+	+	АВАР	красный непрерывный	1) Срабатывание защиты по току 2) Пропадание выходного сигнала 3) Перегрузка (см. 4.4)
* На цепи сигнализации выдается сигнал аварии. ** Цвет и характер любой.				

При диагностике аварийного режима до начала ремонтных работ аппаратура должна быть немедленно выключена (2.2). Независимо от состояния устройства все переключатели «ПИТ \approx 110–220 В» и «ПИТ АКБ 48–60 В» на блоках БП должны быть переведены в положение ВЫКЛ.

4.3 Вынужденные режимы и действия оперативного персонала при их возникновении

Индикация обобщенного состояния устройства		Состояние индикатора на блоке		Возможная причина	Ограничение длительности	Рекомендации по контролю условий функционирования и линии связи
НОРМА/АВАР	ПРЕД	Обозначение индикатора	Цвет и характер свечения			
БП (основной, резервный)						
–	+	« \approx 110–220 В»	отсутствует	Пропадание внешнего источника питания		Контроль наличия внешнего питания
–	+	«АКБ 48–60 В»	1) отсутствует 2) зеленый непрерывный (при наличии внутренней АКБ)	Пропадание внешнего источника питания		
+	+	«АКБ 48–60 В» « \approx 110–220 В»	зеленый непрерывный отсутствует	Пропадание внешнего питания	Согласно 4.3.1	
УМ, установленные в слотах 7 и 8						
–	+	АВАР	красный прерывистый	Температура выше установленного порога	2 ч	Проверить условия функционирования
БОС, установленные в слотах [1...6] (в зависимости от комплектации)						
+	+	ГОТОВ	красный непрерывный	1) Неисправность противоположного устройства 2) Высокое затухание, потеря канала с ЧРС		1) Проверить функционирование противоположного устройства 2) Проверить состояние линии связи 3) Уточнить погодные условия
	+	ГОТОВ	зеленый прерывистый	Выход затухания за нижний/верхний порог		
+	+	СИНХР	красный непрерывный	1) Неисправность противоположного устройства 2) Высокое затухание, потеря канала с ВРС 3) Высокий уровень помех		
–	+	СИНХР	зеленый прерывистый	Степень адаптации (QAM) ниже установленного порога		

Индикация обобщенного состояния устройства		Состояние индикатора на блоке		Возможная причина	Ограничение длительности	Рекомендации по контролю условий функционирования и линии связи
НОРМА/АВАР	ПРЕД	Обозначение индикатора	Цвет и характер свечения			
+	+	«ТФ1»– «ТФ4»	красный непрерывный	(В режиме ВРС) УТА не отвечает		— *
+	+	«УТА1», «УТА2»	красный непрерывный	УТА не отвечает		
+	+	«ТМ1 RX»– «ТМ3 RX»	красный непрерывный	Пропадание характеристической частоты FSK-модема (или низкий уровень)		1) Проверить функционирование противоположного устройства 2) Проверить состояние линии связи 3) Уточнить погодные условия
БУКС						
–	+	«LAN»	красный непрерывный	Нет подключения к ЛВС		Проверить функционирование сетевого оборудования
–	+	«GPS/ГЛОНАСС»	красный непрерывный	Отсутствует или слабый уровень приема от спутников		— **
+	+	«GSM»	красный непрерывный	Отсутствует или слабый сигнал сотовой связи		
+	+	«E1»	красный непрерывный	Нет соединения с первичным цифровым каналом		Проверить функционирование E1
* Зафиксировать неисправность для проведения ремонтных работ.						
** При систематическом характере зафиксировать неисправность для проведения работ по переустановке антенны.						

При вынужденном режиме работы аппаратура, кроме особо оговоренных случаев, может функционировать неограниченно длительное время, часть оборудования передачи/приема ТФ, ТМ, ПД может работать без потери качества, надежности и повышения вероятности аварии.

При устойчивом характере режимов с ограниченной длительностью необходимо выключение аппаратуры (2.2) в течение периода времени, ограниченного в таблице 4.3.

После диагностики вынужденного режима, исходя из предполагаемой причины его наличия, следует уточнить состояние противоположного устройства аппаратуры, линии связи, условий функционирования аппаратуры (4.3.2). Для этого оперативный персонал должен всю необходимую информацию зафиксировать в журнале и передать в надлежащую службу для принятия дальнейших решений.

При отсутствии внешней причины отказа состояние устройства в составе аппаратуры следует квалифицировать как неисправность, решение о срочности проведения ремонта принимают уполномоченные лица эксплуатирующей организации.

Вынужденные выключения и включения устройств аппаратуры по причине пропадания внешнего питания (не более одних суток) не требует со стороны персонала каких-либо действий. При длительном вынужденном пропадании внешнего питания и наличии внутренней АКБ в составе аппаратуры в течение первых суток следует перевести переключатели «ПИТ \approx 110– 220 В» и «ПИТ АКБ 48– 60 В» блоков БП в положение ВЫКЛ.

4.3.1 Ограничение длительности работы от внутреннего питания

Тип устройства аппаратуры	Длительность работы от внутреннего питания (при условии полного ресурса и зарядки АКБ), не более	Блокировка цепей внутреннего питания*
Устройство приема/передачи сигналов ТФ, ТМ, данных, команд РЗ и ПА по ЛЭП «ЛИНИЯ-Ц» (АКСТ-Ц1)	15 с (автовывключение с выдержкой 40 – 45 с)	+
Устройство приема/передачи сигналов ТФ, ТМ и данных по ЛЭП «ЛИНИЯ-Ц» (АКСТ-Ц2)	10 мин	–
Устройство НЧ окончаний (АКСТ-Ц6)	120 мин	–

* Без повторной подачи внешнего питания включение невозможно.

4.3.2 *Рекомендации по контролю условий функционирования*

Аппаратура должна эксплуатироваться при климатических условиях:

- температура от плюс 1°С до плюс 45°С;
- относительная влажность воздуха не более 85 % при температуре плюс 25°С;
- должен обеспечиваться достаточный отвод нагретого аппаратурой воздуха через верхнюю часть корпуса и забор воздуха через нижнюю.

Допускается повышение температуры до 55 °С в течение не более 24 часов/месяц при этом возможно незначительное ухудшение качества функционирования, учитываемое на стадии проекта.

Полные требования к условиям функционирования приведены в части 1 настоящего руководства.

Контроль климатических условий производится в месте монтажа в случае систематического срабатывания соответствующей предупредительной сигнализации на аппаратуре. При установке аппаратуры в шкаф измерения проводятся непосредственно в шкафу. Температура и влажность воздуха измеряются на центральном уровне с правой или лицевой стороны корпуса аппаратуры.

Предосторожности:

- 1) Длительная эксплуатация при повышенных значениях температуры и влажности может сократить срок службы аппаратуры;
- 2) Эксплуатация аппаратуры при отрицательных значениях температуры окружающей среды может привести к неисправности.

4.4 Тестовые режимы

Индикация обобщенного состояния устройства		Состояние индикатора на блоке		Возможная причина
		Обозначение индикатора	Цвет и характер свечения	
НОРМА/АВАР	ПРЕД			
УМ, установленные в слотах 7 и 8				
–	+	АВАР	красный прерывистый	Перегрузка
БОС, установленные в слотах [1...6] (в зависимости от комплектации)				
–	+	АРУ	красный непрерывный	Включен режим ручной регулировки усиления
–	–	«ТФ1»–«ТФ4»	зеленый прерывистый	1) Включен тестовый генератор 2) Изменен режим индикации

При диагностике тестового режима оперативный персонал должен уточнить наличие ремонтных и профилактических работ по аппаратуре в открытых заявках. При их отсутствии информация о несанкционированном включении режима должна быть немедленно передана лицу, ответственному за администрирование аппаратуры и/или информационную безопасность.

Эксплуатационные ограничения:

Эксплуатация каналов в тестовых режимах аппаратуры запрещена.

4.5 Действия персонала при возникновении нештатных режимов

Прежде чем воспользоваться нижеследующим порядком действий убедитесь, что установившийся режим работы аппаратуры не рассмотрен в настоящем разделе (4.1 – 4.4). При наличии указаний по данному режиму необходимо следовать им.

В противном случае режим квалифицируется как нештатный, действия обслуживающего персонала должны заключаться в следующем:

1. Зафиксировать поведение индикации и цепей сигнализации, по возможности, всех блоков и устройств в составе аппаратуры (рекомендуется использовать фото и видеосъемку);
2. Зафиксировать время и условия функционирования аппаратуры на момент появления нештатного режима, характер его проявления (стабильный, периодический, случайный, однократный);
3. Зафиксировать внешние факторы, которые могли являться причиной нештатной работы аппаратуры (работы со сторонним оборудованием вблизи линии связи, переконфигурация собственного оборудования аппаратуры, погода и др.);
4. Запросить у администратора сохранение на ПК текущего состояния программного обеспечения аппаратуры, а также, по возможности, на момент возникновения нештатной ситуации, воспользовавшись функцией *«Сохранить снимок состояния устройства на ПК»* на странице *«Администрирование: управление конфигурациями»*;
5. Сведения по 1 – 4 направить изготовителю для диагностики и анализа ситуации.

