

ПАО «ГАЗПРОМ АВТОМАТИЗАЦИЯ»

**СИСТЕМА ЛИНЕЙНОЙ ТЕЛЕМЕХАНИКИ
«МАГИСТРАЛЬ-21» (SCADA «ПОТОК-ДУ»)**

ОПЫТНЫЙ ОБРАЗЕЦ

Эксплуатационная документация

Инструкция по эксплуатации КТС

00159093.26.51.44.000.СЛТМ.2999.ИЭ

Инв. № подл. 13016	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
-----------------------	----------------	--------------	--------------	----------------

2022

Содержание

1	Общие сведения.....	3
1.1	Вид оборудования.....	3
1.2	Реализуемые функции.....	4
1.3	Регламент и режимы работы оборудования	7
1.4	Перечень эксплуатационных документов.....	8
2	Меры безопасности.....	9
2.1	Обеспечение безопасности при подготовке к работе.....	9
2.2	Обеспечение безопасности при эксплуатации	10
3	Порядок работы.....	13
3.1	Состав и квалификация персонала	13
3.2	Указания по монтажу.....	13
3.3	Описание работ и последовательность их выполнения	13
4	Проверка правильности функционирования.....	26
5	Указания о действиях в разных режимах	27
	Список используемых сокращений	28

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.
13016

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Рыбин		12.22
Пров.		Панкова		12.22
Н.контр.		Колесникова		12.22
Утв.		Мирошников		12.22

00159093.26.51.44.000.С/ЛТМ.2999.ИЭ

С/ЛТМ «Магистраль-21» (SCADA
«Поток-ДУ»)
Инструкция по эксплуатации КТС

Лит.	Лист	Листов
	2	29



- аппаратный шкаф;
- устройство бесперебойного питания;
- автономный контролируемый пункт (автономный КП ТМ) в составе:
 - программируемый логический контроллер;
 - модули ввода-вывода;
 - аппаратура передачи данных;
 - блоки питания;
 - барьеры «искробезопасности» (при необходимости);
 - клеммные соединители и устройства ввода кабеля;
 - солнечная батарея;
 - комплект аккумуляторных батарей (АКБ);
 - аппаратный шкаф;
- спутниковый контролируемый пункт (СКП) в составе:
 - модули ввода-вывода;
 - аппаратура передачи данных;
 - аппаратный шкаф (взрывозащищенный корпус);
 - клеммные соединители и устройства ввода кабеля;
- контролируемый пункт контроля загазованности (КП контроля загазованности) в составе:
 - взрывозащищенный корпус с кабельными вводами;
 - датчики на СН4 (метан);
 - автономный комплекс телеметрии (включая АКБ и солнечную панель).

Комплекс программно-технических средств СЛТМ «Магистраль-21» (SCADA «Поток-ДУ») базируется на ПЛК «Магистраль-21» разработки ПАО «Газпром автоматизация».

1.2 Реализуемые функции

СЛТМ «Магистраль-21» (SCADA «Поток-ДУ») строится по иерархическому принципу как распределенная, масштабируемая автоматизированная система, обеспечивающая информационное взаимодействие всех звеньев управления технологическими процессами и включает в себя следующие уровни управления:

- верхний уровень – уровень ПУ ТМ;
- нижний уровень – уровень КП ТМ.

Верхний уровень – уровень, на котором осуществляется дистанционный контроль и управление технологическим процессом транспортировки газа,

Инд. № подл.	113016
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

00159093.26.51.44.000.СЛТМ.2999.ИЭ

организация человеко-машинного интерфейса и накопление информации о ходе технологического процесса и действиях оперативного персонала.

Нижний уровень – уровень, на котором выполняется сбор, первичная обработка и передача информации по каналу связи на верхний уровень, а также формирование управляющего воздействия на исполнительные механизмы по командам от ПУ ТМ (ППУ ТМ).

Уровень ПУ ТМ обеспечивает выполнение следующих функций:

- непрерывный циклический опрос всех контролируемых параметров СЛТМ;
- циклический опрос для выявления новых событий на КП ТМ (изменение состояния объекта, изменение величины измеряемых параметров относительно уставок и т.д.);
- периодический опрос всех параметров СЛТМ в заданные оператором интервалы времени;
- работа с отдельным КП ТМ по запросам;
- формирование и ведение оперативной базы текущих параметров и базы данных системы;
- регистрация и отображение событий от всех КП ТМ;
- аварийная сигнализация об изменениях, соответствующих ТС/ТСА на КП ТМ или входе ТИТ/ТИИ за уставки;
- приоритетная высокоскоростная телесигнализация аварийных ситуаций и режимов технологического процесса;
- контроль доступа диспетчера к ПУ ТМ;
- формирование команд ТУ с проверкой прав доступа;
- параметризация и настройка, как отдельных элементов, так и СЛТМ в целом;
- выработка обобщенных сигналов работоспособности СЛТМ;
- регистрация времени включения ПУ ТМ в работу, его отключение или вывода из работы;
- автоматический переход на резервное питание при исчезновении основного;
- архивирование данных, событий и действий оператора;
- интеграция в смежные системы автоматизации;
- регистрация неисправностей и сбоев, в том числе в каналах связи;
- защита от выполнения ложных и несанкционированных команд, приема и передачи на КП ТМ ложной информации;

Инд. № подл.	113016
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.26.51.44.000.СЛТМ.2999.ИЭ

- автоматическая диагностика аппаратных и программных средств;
- автоматическая диагностика технологического оборудования и анализ состояния технологического процесса (в том числе, учет количества перестановок запорной арматуры (ЗА), анализ соответствия времени перестановки ЗА паспортным характеристикам, анализ технологического процесса на предмет нештатных ситуаций – разрывов, некорректной работы ЗА и т.п.);
- создание отчетов по параметрам и событиям в системе;
- синхронизация времени между ПУ ТМ и КП ТМ, а также синхронизации времени с вышестоящей системой (прием точного времени).

Уровень КП ТМ обеспечивает выполнение следующих функций:

- по крановой площадке:
 - телеуправление технологическим оборудованием;
 - телеизмерение текущих мгновенных значений технологических параметров;
 - телеизмерение интегральных значений технологических параметров;
 - телесигнализация положений, состояния и режимов работы технологического оборудования;
 - телесигнализация отклонения технологических параметров за пределы уставок;
 - телесигнализация несанкционированного изменения состояния технологического оборудования;
 - телесигнализация проникновения на контролируемый объект;
 - телесигнализация прохождения внутритрубных устройств;
- по энергообеспечивающим объектам:
 - телеуправление технологическим оборудованием;
 - телеизмерение текущих мгновенных значений технологических параметров;
 - телеизмерение интегральных значений технологических параметров;
 - телесигнализация положений, состояния и режимов работы оборудования объекта;
- по ЭХЗ:
 - телеизмерение текущих мгновенных значений параметров ЭХЗ;
 - телеизмерение расхода электроэнергии;
 - телесигнализация состояния технологических параметров;
 - телеуправление преобразователем ЭХЗ;

Инд. № подл.	113016
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

00159093.26.51.44.000.СЛТМ.2999.ИЭ

- телерегулирование режимами работы ЭХЗ;
- по ГРС:
 - автоматический контроль и управление отдельными блоками и узлами, входящими в состав ГРС, автоматический контроль и управление работы ГРС в целом, как при работе в нормальном режиме, так и во внштатных ситуациях;
 - автоматическую защиту потребителя от превышения или снижения, относительно рабочего, давления газа на выходе ГРС;
 - регулирование расхода газа потребителю (при наличии регуляторов давления и расхода);
 - передачу параметров качества газа, поступивших с ПУ ТМ, в приборы измерения расхода газа;
 - передачу информации о работе ГРС, на локальный пульт контроля и управления, расположенный на ГРС, и на ПУ ТМ.

КП контроля загазованности обеспечивает выполнение следующих функций:

- телесигнализацию отклонения уровня загазованности за пределы пороговых значений;
- автоматическую диагностику работоспособности оборудования КП контроля загазованности с глубиной до составных частей и выдачей на ПУ СЛТМ соответствующего сообщения;
- диагностику состояния аккумуляторной батареи.

Концентратор информации обеспечивает выполнение следующих функций:

- накопление, обработки и оперативное хранение данных КП;
- передача данных в ПУ;
- трансляция команд управления технологическим оборудованием от диспетчера.

АРМ системного инженера предназначен для мониторинга, диагностики и внесения изменений в программное обеспечение Системы.

1.3 Регламент и режимы работы оборудования

СЛТМ «Магистраль-21» (SCADA «Поток-ДУ») рассчитана на непрерывную работу в круглосуточном режиме и обеспечивает следующие режимы функционирования:

- информационно-управляющий режим;
- информационный режим.

Инд. № подл.	113016
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	00159093.26.51.44.000.СЛТМ.2999.ИЭ	Лист
						7

Информационно-управляющий режим является основным при эксплуатации СЛТМ «Магистраль-21» (SCADA «Поток-ДУ») и обеспечивает выполнение всех функций системы по контролю и управлению объектом.

Информационный режим вводится при проведении работ по модификации баз данных как самой СЛТМ «Магистраль-21» (SCADA «Поток-ДУ»), так и систем контроля и управления уровня ЛПУ. В информационном режиме обеспечивается блокировка передачи команд управления на технологическое оборудование (краны, станции катодной защиты, пункты секционирования и т.д.).

Переключение между режимами производится на уровне ПУ ТМ путем установки признака блокирования команд управления.

При функционировании СЛТМ «Магистраль-21» (SCADA «Поток-ДУ») в режиме управления с вышестоящего уровня блокировка команд управления происходит с уровня ПУ ТМ.

СЛТМ «Магистраль-21» (SCADA «Поток-ДУ») обеспечивает диагностику, как технических, так и программных средств в объеме:

- диагностики состояния контроллера с детализацией до модулей ввода/вывода;
- диагностики исправности цепей управления исполнительными механизмами и устройствами;
- контроля целостностей цепей отдельных ТС;
- диагностики измерительных каналов на обрыв и короткое замыкание;
- контроля наличия вводного напряжения питания, а также наличие соответствующих напряжений на выходе источников питания и преобразователей напряжения на нижнем уровне;
- контроля наличия связи между КП ТМ и ПУ ТМ.

Диагностическая информация о состоянии технических и программных средств предоставляется на видеокдрах журнала ПУ ТМ.

1.4 Перечень эксплуатационных документов

Перечень эксплуатационной документации приведен в документе «Ведомость эксплуатационных документов».

Помимо проектной и эксплуатационной документации при эксплуатации КТС СЛТМ «Магистраль-21» (SCADA «Поток-ДУ») следует использовать документацию фирм-производителей на поставляемое оборудование.

Инв. № подл.	113016
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

00159093.26.51.44.000.СЛТМ.2999.ИЭ	Лист
Изм	8
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	

2 Меры безопасности

2.1 Обеспечение безопасности при подготовке к работе

Требования по обеспечению безопасности при монтаже, наладке, эксплуатации, обслуживании и ремонте технических средств системы соответствуют действующим нормам и правилам:

– Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 N 534. ФНП в области промышленной безопасности от 15.12.2020 N 534. Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»;

– Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 N 531. ФНП в области промышленной безопасности от 15.12.2020 N 531. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления»;

– Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (ПТЭ);

– Правила устройства электроустановок (ПУЭ), изд. 6, изд. 7.

При обслуживании, наладке оборудования, проведении ремонтных работ необходимо использовать основные и дополнительные изолирующие электрозащитные средства для электроустановок напряжением до 1000 В.

При обращении с устройствами чувствительными к статическому электричеству необходимо убедиться, что персонал, рабочие поверхности и упаковка достаточно хорошо заземлены. Дотрагиваться до устройств чувствительных к статическому электричеству следует как можно реже. При этом модули держат, не касаясь контактов или печатных проводников.

При переносе и хранении чувствительных элементов следует упаковывать их в антистатические пакеты. При проведении техобслуживания следует надевать антистатический браслет, заземленный с сопротивлением 1 МОм, по возможности следует работать на статически безопасном рабочем месте (например, использовать проводящую пластину, заземленную с сопротивлением 1 МОм).

Производить монтажные соединения узлов и модулей системы между собой и с внешним оборудованием допускается только в соответствии с проектными решениями.

Подключение внешних цепей, разъемов, ремонтные работы должны проводиться только при отключенном напряжении питания.

Инь. № подл.	113016
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.26.51.44.000.СЛТМ.2999.ИЭ

Следует помнить, что на клеммах внешнего подключения устройств бесперебойного питания присутствует питание при вставленных аккумуляторных каркасных блоках.

Категорически запрещается установка плавких вставок на ток, выше предусмотренного в конструкторской документации, в противном случае всю ответственность за дальнейшую эксплуатацию оборудования берет на себя лицо, выполняющее замену.

Перед выполнением обслуживания необходимо предусмотреть меры, исключающие возможность ошибочной подачи напряжения к месту работ, вывесить на питающих щитах таблички «НЕ ВКЛЮЧАТЬ! РАБОТАЮТ ЛЮДИ!».

Для защиты обслуживающего персонала и ПТК от возникновения разности потенциалов на контуре заземления в местах установки разнесенного оборудования, вызванной короткими замыканиями в электрической части, атмосферными разрядами, протеканием уравнивающих токов по контуру заземления и т.п., стойки ПТК изолируются от контура заземления здания, конструкций здания и другого оборудования, установленного в нем.

Защитное заземление предназначено для защиты человека от поражения электрическим током при повреждении изоляции и выполняется в соответствии с требованиями ПУЭ и технологическими инструкциями. Защитное заземление объекта подключается к шине защитного заземления шкафа. К этому же заземлению подключаются корпус шкафа, блоки питания.

ВНИМАНИЕ! Все монтажные работы и работы по техобслуживанию системы должны проводиться в строгом соответствии с эксплуатационной технической документацией фирм-изготовителей компонентов и проектной документацией организации-разработчика системы.

2.2 Обеспечение безопасности при эксплуатации

2.2.1 Требования к персоналу

К обслуживанию ПТК допускается подготовленный персонал, имеющий удостоверение (сертификат) на право обслуживания данного комплекса, а также аттестованный и имеющий удостоверение по технике безопасности, общим правилам эксплуатации электрических установок, и после ознакомления с эксплуатационной документацией на систему.

Обслуживать систему могут лица, имеющие допуск к работе с напряжением до 1000 В и квалификационную группу по технике безопасности не ниже III и IV.

Инь. № подл.	113016
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	00159093.26.51.44.000.СЛТМ.2999.ИЭ	Лист
						10

Подготовка и аттестация персонала по вопросам промышленной безопасности осуществляется в порядке, установленном Ростехнадзором России.

Обслуживающий и эксплуатационный персонал системы проходит обучение навыкам работы с программно-техническим комплексом.

2.2.2 Меры безопасности

При появлении первых признаков неисправности (например, запаха горелой изоляции и др.) необходимо немедленно принять меры к обесточиванию аппаратуры, выявлению и устранению причин и последствий неисправности.

Помещения, в которых проводится работа с программно-техническим комплексом, должны быть оборудованы средствами противопожарной защиты.

Персонал должен знать местонахождение средств пожаротушения и правила их применения.

В процессе эксплуатации необходимо периодически проверять герметичность подводки кабелей, а также плотность закрытия дверей шкафов.

2.2.3 Эксплуатационные ограничения

При проведении любых работ с СЛТМ «Магистраль-21» (SCADA «Поток-ДУ») должны соблюдаться требования безопасности, установленные в Правилах по охране труда при эксплуатации электроустановок, ГОСТ 12.1.019-2017, ГОСТ 12.1.091-2002.

При эксплуатации СЛТМ «Магистраль-21» (SCADA «Поток-ДУ»)

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- производить монтажные соединения узлов и модулей системы между собой и с внешним оборудованием, не соответствующие проектным решениям;
- эксплуатировать систему при характеристиках электропитания и условиях окружающей среды, отличающихся от проектных;
- несоблюдение типа предохранителей при их замене;
- производить какие-либо подключения или отключения при включенном напряжении питания системы.
- без согласования с поставщиком системы применять для ремонта или даже кратковременной замены узлы и устройства аналогичного назначения;
- использовать технические средства системы и программное обеспечение не по своему прямому назначению;
- подводить питающее напряжение по временным проводам с нарушением строительных норм и правил монтажа на электроустановках;

Инт. № подл.	113016
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.26.51.44.000.СЛТМ.2999.ИЭ

- эксплуатировать оборудование программно-технического комплекса без надлежащего заземления;
- производить стыковку разъемов и соединителей (кабельных и приборных) с различной маркировкой;
- производить в месте работы элементов системы покрасочные работы с помощью краскораспылителей;
- хранить вблизи комплекса технических средств легковоспламеняющиеся, самовоспламеняющиеся и другие химические вещества;
- применять для обогрева и освещения всех видов работ нештатные средства отопления и осветительные приборы;
- использовать неисправные приспособления, инструмент и контрольно-измерительные приборы, срок поверки которых истек;
- пользоваться незаземленным паяльником и инструментом с поврежденной изоляцией для работы с оборудованием системы.

Электросварочные и другие огневые работы в помещениях, где установлен программно-технический комплекс системы, могут осуществляться только в исключительных случаях – на оборудовании, которое невозможно вынести, после выполнения необходимых противопожарных мероприятий и в строгом соответствии с требованиями нормативных документов по их проведению.

Инв. № подл.	113016	Подпись и дата			Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата			Лист
		Изм	Лист	№ докум.			Подпись	Дата	12	
00159093.26.51.44.000.СЛТМ.2999.ИЭ										

3 Порядок работы

3.1 Состав и квалификация персонала

Квалификация персонала, допускаемого к эксплуатации оборудования, указана в разделе 2 настоящей инструкции.

Порядок проверки знаний персонала и допуска его к работе с СЛТМ «Магистраль-21» (SCADA «Поток-ДУ») устанавливается эксплуатирующей организацией.

3.2 Указания по монтажу

Внимание! Не допускается работа с шкафом автоматики СЛТМ «Магистраль-21» (SCADA «Поток-ДУ») без его надежного закрепления.

Шкаф автоматики должен быть надежно закреплен на монтажной поверхности.

Шкаф автоматики необходимо устанавливать таким образом, чтобы расстояние между дверью шкафа автоматики и другой аппаратурой позволяло свободно открывать ее.

Шкаф автоматики СЛТМ «Магистраль-21» (SCADA «Поток-ДУ») должен быть заземлен в соответствии с требованиями действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ).

Не рекомендуется прокладывать силовые (напряжение свыше 50 В) и интерфейсные кабели и цепи в общем трубопроводе, коробе и т.д.

Допускается объединять кабели и цепи с одинаковыми характеристиками и вести в одном трубопроводе, коробе и т.п.

3.3 Описание работ и последовательность их выполнения

3.3.1 Объем и последовательность внешнего осмотра

Последовательность внешнего осмотра оборудования:

– распаковать оборудование. При распаковке соблюдать осторожность, чтобы не повредить внешний вид изделий;

ВНИМАНИЕ! Конденсация влаги внутри или снаружи оборудования может привести к непоправимому выходу из строя элементов системы. Обязательно распаковывать оборудование при указанных условиях окружающей среды. Нельзя вносить оборудование прямо с улицы в нагретую комнату в зимний период.

Инь. № подл.	113016
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.26.51.44.000.СЛТМ.2999.ИЭ

- выдержать оборудование в предназначенном для него помещении не менее 6 часов;
- проверить правильность установки блоков и модулей согласно конструкторской документации;
- проверить наличие соединений с шиной защитного заземления ("⊥") блоков, требующих заземления, согласно схемам соединений и подключений и чертежам установки технических средств.

3.3.2 Порядок подключения

Все подключения элементов СЛТМ «Магистраль-21» (SCADA «Поток-ДУ») осуществляются в соответствии с схемами электрическими принципиальными, а также таблицами соединений и подключений.

Элементы системы монтируются в шкафы промышленного исполнения. Подключение КИП осуществляется через клеммники, подвод кабелей производится снизу. После разделки кабеля провода укладываются в предназначенные для этого короба. Экраны кабелей должны быть подключены к шине заземления с одной стороны.

3.3.3 Подготовка к работе

Проверка системы перед вводом в работу:

- качество монтажа изделий, входящих в систему, с учетом крепления элементов, подвода и установки кабельной продукции;
- электрические связи системы на соответствие технической документации;
- питающее напряжение (соответствующие виды напряжений переменного и постоянного тока, используемые для питания цепей управления, контроля и сигнализации, в прилагаемых схемах на каждое устройство);
- условия, при которых предполагается работа системы: наличие различного рода помех: электрических, электромеханических, электромагнитных, вибрационных; температура и влажность в помещении; обеспечение эксплуатационного и аварийного освещения; наличие заземления шкафов и экранов кабельной продукции с соответствующими протоколами проверки.

Все действия по введению в работу элементов системы контролируются по показаниям индикаторов состояния каждого технического средства.

При подготовке к работе элементов КТС системы следует ознакомиться с эксплуатационной документацией на каждое техническое средство.

3.3.4 Порядок действий при отключении

Инв. № подл.	113016	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	00159093.26.51.44.000.СЛТМ.2999.ИЭ	Лист
												14

Порядок действий при отключении:

1. Корректно завершить работу шкафов и АРМ.
2. Поочередно отключить вводные автоматы распределителей питания.

3.3.5 Действия в экстремальных ситуациях

При необходимости экстренного отключения или обесточивания шкафа отключить вводные автоматы распределителей питания.

3.3.6 Эксплуатация

Аппаратура КП ТМ рассчитана на эксплуатацию в климатических зонах по группе УХЛЗ (по ГОСТ 15150-69) с условиями эксплуатации СЗ (по ГОСТ Р МЭК 60870-2-2-2001):

- температура окружающей среды – от минус 40 °С до плюс 70 °С;
- максимальная скорость изменения температуры – 1°С/мин;
- верхний предел относительной влажности воздуха – 100% с возможностью конденсации влаги и образования инея;
- атмосферное давление – от 70 кПа до 106 кПа.

Аппаратура ПУ ТМ и КИ размещается и функционирует в закрытых отапливаемых взрывобезопасных помещениях с условиями эксплуатации ВЗ:

- температура окружающей среды от плюс 5 °С до плюс 40 °С;
- максимальная скорость изменения температуры – 0,5 °С/мин;
- относительная влажность воздуха – до 95%.

Помещение должно соответствовать требованиям противопожарной безопасности. Не допускается одновременное хранение в помещении кислот, щелочей, легковоспламеняющихся и самовоспламеняющихся веществ, а также химикалий, вызывающих коррозию. В помещениях должна быть устранена возможность проникновения атмосферных осадков, агрессивных паров и газов, грызунов и других биологических вредителей.

Режим работы системы – непрерывный круглосуточный с периодическими регламентными работами в период останова и ремонта.

На протяжении всего периода эксплуатации система может подвергаться деструктивным воздействиям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1 – Деструктивные воздействия на Систему

№ п.п.	Виды воздействий	Источники (причины) воздействия	Возможные последствия воздействия
--------	------------------	---------------------------------	-----------------------------------

Инь. № подл.	113016
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.26.51.44.000.СЛТМ.2999.ИЗ

№ п.п.	Виды воздействий	Источники (причины) воздействия	Возможные последствия воздействия
1	Пропадание питания одного из серверов АС	- Выход из строя электроснабжающей установки; - Обрыв питающего кабеля.	- Потеря функции резервирования серверов.
2	Пропадание питания контроллера	- Выход из строя электроснабжающей установки; - Обрыв питающего кабеля.	- Потеря функций контроля и управления технологическим процессом;
3	Пропадание сети Ethernet	- Выход из строя коммутаторов; - Пропадание питания коммутаторов; - Обрыв линий связи.	- Потеря функций контроля и управления технологическим процессом; - Потеря данных по учёту энергоресурсов.
4	Выход из строя модулей ввода/вывода: - дискретный Вход/Выход; - аналоговый Вход/Выход; - модуль интерфейсной связи.	- Скачки напряжения; - Отказы, вызванные нарушением правил эксплуатации оборудования;	- Появление в системе недостоверных значений технологических параметров; - Потеря функций контроля и управления технологическим процессом.
5	Выход из строя коммуникационного модуля контроллера	- Скачки напряжения; - Отказы, вызванные нарушением правил эксплуатации оборудования;	- Появление в системе недостоверных значений технологических параметров; - Потеря функций контроля и управления технологическим процессом.
6	Использование недостоверных значений параметров технологического процесса	- Выход из строя модулей ввода/вывода; - Обрыв связи с контроллером; - Обрыв связи с полевым оборудованием.	- Сбои в работе технологических установок, вызванные использованием недостоверных значений параметров оперативным персоналом или автоматическими алгоритмами АС.
7	Использование некорректных значений уставок аналоговых параметров (выше или ниже заданного диапазона)	- Ошибочный ввод недопустимых значений уставок эксплуатирующим персоналом, сотрудниками строительных и пусконаладочных организаций, иными лицами.	- Сбои в работе автоматических алгоритмов работы технологических установок.

Инв. № подл.	113016
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

00159093.26.51.44.000.СЛТМ.2999.ИЭ

Инд. № подл.	113016
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

№ п.п.	Виды воздействий	Источники (причины) воздействия	Возможные последствия воздействия
8	Изменение значения текущего времени оборудования АС	- Изменение значения текущего времени оборудования АС в результате умышленных или случайных действий.	- Сбои в работе технологических установок, вызванные рассинхронизацией времени оборудования АС; - Нарушение структуры архивных данных АС; - Потеря информативности архивных данных АС.
9	Изменение сетевых настроек одного из серверов	- Изменение IP-адреса одного из серверов и АРМ АС в результате умышленных или случайных действий.	- Потеря функции резервирования серверов; - Сбои в работе АС, вызванные дублированием сетевых адресов.
10	Несанкционированный доступ к оборудованию	- Незарегистрированные действия эксплуатирующего персонала, сотрудников строительных и пусконаладочных организаций, допущенных до проведения работ; - Действия лиц, не допущенных до проведения работ;	- Выход из строя оборудования в результате умышленных или случайных действий эксплуатирующего персонала, сотрудников строительных и пусконаладочных организаций, иных лиц; - Появление в системе недостоверных значений технологических параметров; - Потеря функций контроля и управления технологическим процессом.
11	Изменение/удаление файлов СПО	- Внесение изменений в файлы установленного СПО в результате умышленных или случайных действий.	- Выход из строя СПО; - Появление в системе недостоверных значений технологических параметров; - Потеря функций контроля и управления технологическим процессом.
12	Подключение неучтенных внешних носителей информации	- Подключение неучтенных внешних носителей информации пользователями системы.	- Установка на серверы и АРМ АС вредоносного ПО; - Сбои в работе ОС и СПО; - Появление в системе недостоверных значений технологических параметров; - Потеря функций контроля и управления технологическим процессом.

00159093.26.51.44.000.СЛТМ.2999.ИЭ

Лист

17

Изм Лист № докум. Подпись Дата

№ п.п.	Виды воздействий	Источники (причины) воздействия	Возможные последствия воздействия
13	Воздействие вредоносного кода	<ul style="list-style-type: none"> - Подключение неучтенных внешних носителей информации пользователями системы; - Умышленные или случайные действия эксплуатирующего персонала, сотрудников строительных и пусконаладочных организаций, иных лиц по установке вредоносного ПО на серверы и АРМ АС; 	<ul style="list-style-type: none"> - Изменение настроек безопасности ОС и СПО; - Неработоспособность функций информационной безопасности АС; - Потеря архивных значений параметров технологического процесса, а также данных учета энергоресурсов; - Кража конфиденциальной информации (применяемые решения, данные технологического процесса); - Сбои в работе ОС и СПО; - Появление в системе недостоверных значений технологических параметров; - Потеря функций контроля и управления технологическим процессом.
14	Нецелевое использование сетевых подключений системы	<ul style="list-style-type: none"> - Действие вредоносного ПО; - Умышленные или случайные действия эксплуатирующего персонала, сотрудников строительных и пусконаладочных организаций, иных лиц; 	<ul style="list-style-type: none"> - Сбои в работе СПО; - Появление в системе недостоверных значений технологических параметров; - Потеря функций контроля и управления технологическим процессом.
15	Использование недопустимых/неправильных учетных данных (паролей, учетных записей ОС и СПО)	<ul style="list-style-type: none"> - Ненастроенные или некорректно настроенные средства идентификации и аутентификации ОС и СПО. 	<ul style="list-style-type: none"> - Использование функций АС лицами, не имеющими права доступа к работе с системой; - Формирование управляющих воздействий в системе АС эксплуатирующим персоналом без соответствующего допуска.

С целью обеспечения защищенности системы шкафы опытного образца оснащаются концевыми выключателями. На АРМ оператора предусматривается вывод информации - сигнализация открытия дверей. Ключи от шкафов хранятся у ответственного лица ЭО, доступ третьих лиц запрещен.

Контроль защищенности Системы рекомендуется проводить за счет применения специального программного обеспечения (в состав Системы не входит)

Инь. № подл.	113016
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.26.51.44.000.СЛТМ.2999.ИЭ

Лист

18

в период полного останова Системы/ в период проведения технического обслуживания Системы.

3.3.7 Техническое обслуживание

Основной задачей технического обслуживания является поддержание работоспособности ПТК на заданном уровне в течение всего срока эксплуатации и обеспечение нормальных условий для безаварийной работы системы.

Техническое обслуживание (ТО) представляет собой комплекс операций, который позволяет поддерживать работоспособность программно-технических средств Системы в заданных пределах, режимах и условиях в течении всего периода эксплуатации и включает в себя типовой объем работ, выполняемый в установленные сроки. Техническое обслуживание выполняется эксплуатационным персоналом в соответствии с графиком технического обслуживания средств систем автоматизации. Все виды работ по техническому обслуживанию оформляются записью в журнале технического обслуживания, находящемся на объекте.

Отключение отдельной части Системы на действующем технологическом объекте для производства работ по техническому обслуживанию или в случае производственной необходимости (оперативного устранения неисправности и/или отказа) допускается только с разрешения и уведомления оперативного персонала и руководителя технологического объекта о месте и характере работы, ее начале и окончании. В этом случае устанавливается непрерывное наблюдение за контролируруемыми параметрами по месту. Классификация видов технического обслуживания по объему работ, которым следует периодически подвергать СЛТМ, показаны на рисунке 1.

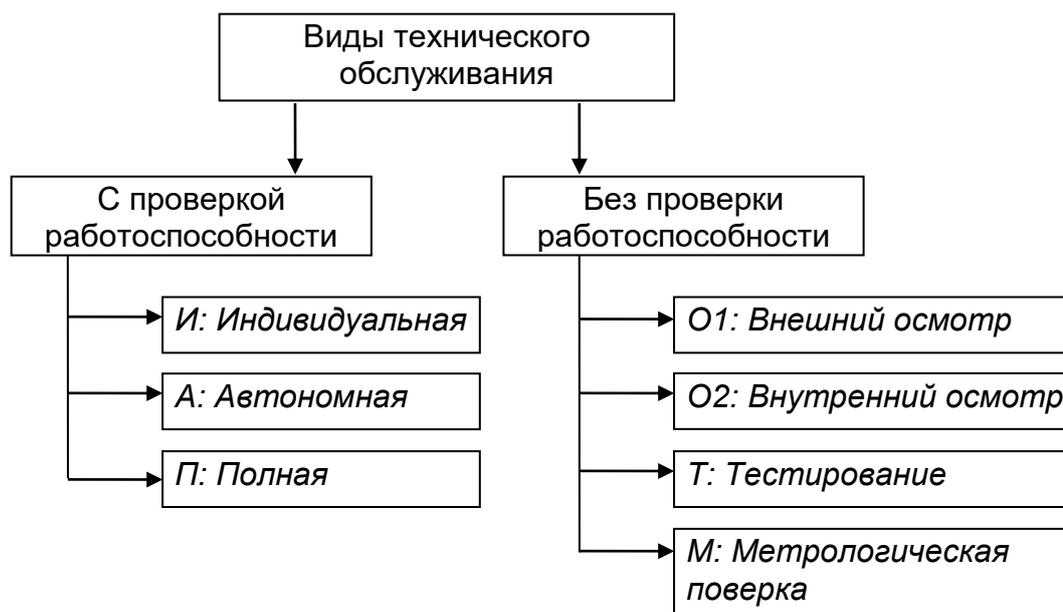


Рисунок 1 – Виды технического обслуживания

Инь. № подл.	113016
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

00159093.26.51.44.000.СЛТМ.2999.ИЭ

Виды работ технического обслуживания составных частей приведены в таблице 2.

В зависимости от периодичности производства работ ТО состоит из:

ТО3 – ежемесячное;

ТО4 – ежеквартальное;

ТО5 – полугодовое;

ТО6 – годовое;

ТР – текущий ремонт.

Без проверки работоспособности следует выполнять:

- внешний осмотр (О1);
- тестирование состояния оборудования и программных средств (Т);
- метрологическую аттестацию (М).

С проверкой работоспособности следует выполнять:

- индивидуальную проверку (И) и оборудования, входящих в состав составных частей;
- автономную проверку (А) ПУ, КИ, КП ТМ;
- полную проверку (П) Системы.

Техническому обслуживанию О1, О2 подвергаются все устройства из состава Системы.

Техническому обслуживанию вида Т подвергаются все устройств ПУ, КИ, КП ТМ, содержащие процессор и программное обеспечение, в соответствии с имеющейся на эти устройства эксплуатационной документацией.

Техническое обслуживание вида М в форме обязательного подтверждения соответствия (поверка) подвергаются прошедшие процедуру утверждения типа измерительные компоненты измерительных каналов Системы.

Таблица 2 –Виды работ технического обслуживания составных частей

Наименование работы	Вид ТО	Типы ТО			
		ТО3	ТО4	ТО5	ТО6
Порядок работ при ТО ПУ					
1 Осмотр наружных поверхностей корпуса	О1	+	-	-	-
2 Осмотр технического состояния компонентов, установленных внутри корпуса	О2	-	-	+	-
3 Обновление ПО (обновление ОС, антивирусные БД, прикладное ПО)	О1	-	-	-	+
4 Тестирование	Т	-	-	-	+
Порядок работ при ТО КИ					
1 Осмотр наружных поверхностей корпуса	О1	+	-	-	-
2 Осмотр технического состояния компонентов, установленных внутри корпуса	О2	-	-	+	-
3 Обновление ПО (обновление ОС,	О1	-	-	-	+

Инв. № подл.	113016
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.26.51.44.000.СЛТМ.2999.ИЭ

Наименование работы	Вид ТО	Типы ТО			
		ТО3	ТО4	ТО5	ТО6
антивирусные БД, прикладное ПО)					
4 Тестирование	Т	-	-	-	+
Порядок работ при ТО шкафа КП ТМ					
1 Осмотр наружных поверхностей корпуса	О1	-	-	+	-
2 Осмотр технического состояния компонентов, установленных внутри корпуса	О2	-	-	+	-
3 Проверка метрологических характеристик	М	-	-	-	+
Порядок работ при ТО УБП					
1 Осмотр наружных поверхностей корпуса	О1	-	-	+	-
2 Осмотр технического состояния компонентов, установленных внутри корпуса	О2	-	-	+	-
Порядок работ при ТО Шк УЗИП					
1 Осмотр наружных поверхностей корпуса	О1	+	-		-
2 Осмотр технического состояния компонентов, установленных внутри корпуса	О2	+	-	-	-
Порядок работ при ТО УУО					
1 Осмотр наружных поверхностей корпуса	О1	-	-	+	-
2 Осмотр технического состояния компонентов, установленных внутри корпуса	О2	-	-	+	-
3 Проверка метрологических характеристик	М	-	-	-	-
Порядок работ при ТО СУ					
1 Осмотр наружных поверхностей корпуса	О1	-	-	+	-
2 Обновление ПО (обновление ОС, антивирусные БД, прикладное ПО)	О2	-	-	-	+
3 Тестирование	Т	-	-	-	+
<p>Примечание - ТО составных частей с проверкой работоспособности видов И, А, П проводить в следующих случаях:</p> <ul style="list-style-type: none"> - длительное (более 2 лет) хранение в упаковке - длительное (более 2 лет) нерабочее состояние на объекте - перед вводом в эксплуатацию - при возникновении замечаний, сбоев, отказов при эксплуатации 					

ТО устройств и оборудования ПУ и КИ допускается выполнять независимо от других составных частей Системы – с периодичностью, установленной эксплуатационной документацией этого оборудования, если это ТО не вызывает остановки работы Системы. ТО вида О1 подвергаются все устройства ПУ без прерывания работы ПУ (за исключением работ связанных с устранением обнаруженных дефектов). При выполнении обслуживания вида О1 необходимо выполнить следующие действия:

- убедиться в соответствии условий эксплуатации в месте установки ПУ (КИ) группе исполнения, указанной в эксплуатационном документе;
- проверить комплектность ПУ (КИ);
- проверить сохранность имеющихся пломб и маркировок;
- проверить надежность имеющихся кабельных соединений;

Инь. № подл.	113016
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.26.51.44.000.СЛТМ.2999.ИЭ

- проверить отсутствие сколов и трещин на деталях из пластмассы;
- проверить состояние лакокрасочных и гальванических покрытий;
- устранить имеющуюся пыль мягкой тряпкой;
- установка обновления ПО (обновление ОС, антивирусные БД, прикладное ПО).

ТО вида Т на ПУ и КИ заключается в запуске на выполнение тестовых и антивирусных программ на системном блоке ПУ (серверной станции КИ). Состав тестовых программ определяется пользователем, их установка и запуск осуществляется в соответствии с техническим описанием на используемые программы.

ТО данного вида требует технологического перерыва в работе ПУ. Время перерыва зависит от конкретного типа программного обеспечения, применяемого при тестировании. Для сокращения времени простоя на время тестирования рекомендуется использовать по назначению резервный системный блок.

При проведении ТО УБП вида О1 необходимо выполнить следующие действия:

- проверить надежность крепления приборного шкафа УБП;
- проверить сохранность имеющихся на шкафу пломб и маркировок;
- проверить целостность кабельных вводов, отсутствие на них сколов и трещин;
- проверить состояние лакокрасочного покрытия шкафа и отсутствие на нем следов коррозии и вмятин;
- устранить имеющуюся пыль мягкой тряпкой.

При проведении ТО УБП вида О2 необходимо открыть дверцу приборного шкафа и выполнить следующие действия:

- проверить комплектность УБП в соответствии с имеющейся на него эксплуатационной документацией;
- проверить надежность крепления монтажной панели к стенке шкафа;
- проверить надежность крепления источников питания, модулей управления УБП, детекторов фаз кронштейнов аккумуляторов к монтажной панели;
- проверить сохранность имеющихся пломб и маркировок;
- проверить состояние корпуса сетевого блока, защитных крышек над модулями управления УБП и детекторами фаз, отсутствие на них сколов и трещин;
- проверить состояние кабельных вводов, отсутствие на них сколов и трещин;

Инь. № подл.	113016
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.26.51.44.000.СЛТМ.2999.ИЭ

- проверить состояние лакокрасочного покрытия внутри шкафа и отсутствие следов коррозии;
- проверить состояние резинового уплотнителя на дверце шкафа;
- проверить состояние замка петель дверцы шкафа;
- проверить состояние разъемов и подходящих на них кабелей на модулях;
- проверить надежность внешних контактных соединений;
- устранить имеющуюся пыль мягкой тряпкой.

При ТО АКБ следует выполнять следующие действия:

- проверить состояние корпуса;
- проверить состояние резьбовых соединений;
- измерить величину напряжения на клеммах батареи;
- измерить величину напряжения подзаряда отдельных аккумуляторов на клеммах;
- измерить температуру поверхности отдельных аккумуляторов;
- измерить температуру в шкафу.

При проведении ТО УУО вида О1 необходимо выполнить следующие действия:

- проверить состояние крепежных болтов корпуса УУО;
- проверить состояние кабельных вводов корпуса УУО;
- проверить состояние имеющихся пломб и маркировок;
- проверить состояние лакокрасочного покрытия корпуса УУО.

При проведении ТО УУО вида О2 необходимо выполнить следующие действия:

- отключить питание от УУО в ШКК;
- снять крышку с корпуса УУО;
- проверить состояние поверхности корпуса в месте прилегания крышки;
- проверить состояние корпуса блока УУО.

3.3.8 Текущий ремонт

При обнаружении неисправности элементов системы осуществляется их замена на исправные из комплекта ЗИП. Монтажные работы, касающиеся внутренних связей системы, производятся персоналом, прошедшим специальное обучение.

Инд. № подл.	113016
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.26.51.44.000.СЛТМ.2999.ИЭ

Запрещается проводить ремонтные и наладочные работы на работающем оборудовании.

Отключение средств защиты в случае выявления неисправностей допускается только на время, необходимое для их устранения. В этом случае должно быть установлено непрерывное наблюдение за контролируемым параметром по измерительным приборам.

На вновь устанавливаемые приборы питание подают при кратковременной деблокировке схемы защиты.

Вскрытие устройств, находящихся в работе, разрешается эксплуатационному персоналу при ремонтно-техническом обслуживании в соответствии с заданием на выполняемую работу с записью в оперативном журнале производства работ.

При необходимости производства каких-либо работ при работающем основном оборудовании должны быть приняты меры предосторожности против ложных переключений устройств управления и ошибочных действий персонала.

На панелях или вблизи места размещения релейных устройств запрещается проводить работы, вызывающие их сильное сотрясение, которое может стать причиной ложных срабатываний реле и других устройств.

Текущий ремонт составных частей

Работы по диагностике и ремонту осуществляются специалистами, прошедшие обучение (подготовку) по обращению с изделиями Системы.

3.3.9 Хранение

Хранение составных частей системы в складских помещениях изготовителя и потребителя осуществляется по следующим условиям хранения (ГОСТ 21552-84 (с Изменениями N 1, 2, 3)):

- температура воздуха – от минус 40 °С до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха – не более 80 %;
- отсутствие в воздухе помещения агрессивных примесей (паров кислот, щелочей), вызывающих коррозию.

Для программных средств на носителях данных дополнительные требования по упаковке и хранению, обеспечивающие сохранность программных средств, указаны в документации производителя.

Складское помещение должно соответствовать требованиям противопожарной безопасности.

В таре предприятия-изготовителя компоненты могут храниться в сухом и вентилируемом помещении не более 6 месяцев.

Инь. № подл.	113016
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.26.51.44.000.СЛТМ.2999.ИЭ

3.3.10 Транспортирование

Элементы программно-технического комплекса СЛТМ «Магистраль-21» (SCADA «Поток-ДУ») в упаковке производителя выдерживают транспортирование посредством закрытых железнодорожных вагонов, закрытых автомашин, отапливаемых герметичных отсеков самолетов при следующих условиях:

- температура от минус 50 °С до плюс 70 °С;
- влажность до 95 % при плюс 35 °С ;
- вибрация с частотой – от 10 до 55 Гц с амплитудой до 0,5 мм.

Упаковка и транспортирование элементов системы производится в соответствии с ГОСТ 15846-2002.

При погрузочно-разгрузочных работах необходимо выполнять требования знаков манипуляции на транспортной таре.

Упаковочные места должны всегда находиться в вертикальном положении.

Во время погрузки-разгрузки и транспортировки упаковочные места не должны подвергаться ударам, падениям и воздействию атмосферных осадков.

При транспортировании должны соблюдаться меры безопасности, общепринятые для соответствующих видов транспорта.

Погрузку, разгрузку и перемещение аппаратуры весом более 50 кг необходимо производить с применением грузоподъемных механизмов в соответствии с инструкциями и правилами технической эксплуатации используемых механизмов. При этом работы производятся с соблюдением условий, указанных на упаковке, под наблюдением лиц, ответственных за погрузку и разгрузку.

При получении груза нужно убедиться в полной сохранности тары.

В случае нарушения правил транспортирования ответственные лица должны составить акт, в котором указывается сущность нарушения, степень повреждения, фирма и лицо, виновное в нарушении, а также принятые меры по дальнейшему перемещению груза.

Один экземпляр акта направляется предприятию-поставщику, а второй находится в составе сопроводительных документов на оборудование системы.

Инт. № подл.	113016
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.26.51.44.000.СЛТМ.2999.ИЭ

4 Проверка правильности функционирования

Перед вводом в опытную эксплуатацию оборудование проходит испытания на объекте автоматизации в соответствии с документом «Программа и методика испытаний», входящим в комплект рабочей документации.

В процессе эксплуатации работоспособность системы определяется следующими способами:

- проверка работоспособности системы с использованием специального интерфейсного программного обеспечения;
- проверка работоспособности системы путем наблюдения за индикаторами состояния на корпусах компонентов системы.

Расположение и назначение индикаторов состояния на корпусах компонентов системы описано в соответствующей документации фирм-изготовителей, поставляемой совместно с оборудованием.

Инд. № подл.	113016	Подпись и дата		Взам. инв. №		Инд. № дубл.		Подпись и дата		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	00159093.26.51.44.000.СЛТМ.2999.ИЭ					Лист 26

5 Указания о действиях в разных режимах

СЛТМ «Магистраль-21» (SCADA «Поток-ДУ») функционирует в двух режимах:

- информационно-управляющий режим;
- информационный режим.

Информационно-управляющий режим является основным при штатной эксплуатации СЛТМ «Магистраль-21» (SCADA «Поток-ДУ») и обеспечивает выполнение всех функций системы по контролю и управлению объектом.

Информационный режим вводится при проведении работ по модификации баз данных как самой СЛТМ «Магистраль-21» (SCADA «Поток-ДУ»), так и систем контроля и управления уровня ЛПУ. В информационном режиме обеспечивается блокировка передачи команд управления на технологическое оборудование (краны, станции катодной защиты, пункты секционирования и т.д.).

Переключение между режимами производится на уровне ПУ ТМ путем установки признака блокирования команд управления.

При функционировании СЛТМ «Магистраль-21» (SCADA «Поток-ДУ») в режиме управления с вышестоящего уровня блокировка команд управления происходит с уровня ПУ ТМ.

Инв. № подл.	113016	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	00159093.26.51.44.000.СЛТМ.2999.ИЭ				Лист
										27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Список используемых сокращений

АРМ	—	автоматизированное рабочее место	
АСУ ТП	—	автоматизированная система управления технологическими процессами	
КИ	—	концентратор информации	
КП ТМ	—	контролируемый пункт телемеханики	
КТС	—	комплекс технических средств	
ПО	—	программное обеспечение	
ПТК	—	программно-технический комплекс	
ПТС	—	программно-технические средства	
ПУ ТМ	—	пульт управления телемеханикой	
ПУЭ	—	Правила устройства электроустановок	
САУ	—	система автоматического управления	
СЛТМ	—	система линейной телемеханики	
СОДУ	—	система оперативного диспетчерского управления	

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					
113016									
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	00159093.26.51.44.000.СЛТМ.2999.ИЭ				
					Лист				
					28				

