

Общество с ограниченной ответственностью
“СИНКРОСС”

КОМПЛЕКС ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ
СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ
КТС СА




РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
СГВП1.320.017 РЭ

Содержание

1.	Описание и работа.....	6
1.1	Назначение.....	6
1.2	Технические характеристики.....	6
1.3	Состав, устройство и работа.....	12
1.4	Маркировка и пломбирование.....	14
1.5	Упаковка.....	15
2.	Использование по назначению.....	16
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	16
2.2	Подготовка изделия к использованию.....	16
2.2.1	Меры безопасности.....	16
2.2.2	Подготовка к использованию.....	17
2.2.3	Порядок включения.....	18
2.3	Использование изделия.....	18
2.3.1	Порядок приведения изделия в исходное положение.....	18
2.3.2	Порядок выключения.....	19
2.4	Действия в экстремальных условиях.....	20
2.4.1	Останов МНА, МНС кнопками шкафа БРУ.....	20
2.4.2	Управление запорной арматурой кнопками шкафа БРУ.....	20
2.4.3	Экстренное отключение питания.....	20
2.4.4	Техническое состояние системы.....	21
3.	Техническое обслуживание.....	24
3.1	Общие указания.....	24
3.2	Меры безопасности.....	24
3.3	Порядок технического обслуживания.....	25
3.4	Проверка работоспособности изделия.....	27
3.4.1	Проверка алгоритмов работы КТС СА.....	27
3.4.2	Проверка работоспособности АКБ ИБП.....	27
3.4.3	Проверка работоспособности канала управления исполнительного механизма.....	28
3.4.4	Проверка работоспособности каналов приёма дискретных сигналов.....	28
3.4.5	Проверка работоспособности средств оповещения.....	29
3.4.6	Проверка работоспособности каналов измерения.....	29
3.5	Техническое освидетельствование.....	31
3.6	Консервация.....	31
4.	Текущий ремонт.....	32
4.1	Общие указания.....	32

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

СГВП1.320.017 РЭ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лит.	Лист	Листов
		Разраб	Игнатов А. В.		23.05.14			
		Проверил	Абрашин Б.В.		23.05.14		2	46
		Н.контр.						
		Утв.	Черкашин В.И.		23.05.14			

Комплекс технических средств
системы автоматизации КТС СА
Руководство по эксплуатации



4.2	Меры безопасности	33
4.3	Текущий ремонт составных частей изделия	33
4.3.1	Поиск последствий отказов и повреждений	33
4.3.2	Устранение последствий отказов и повреждений	41
5.	Хранение	43
6.	Транспортирование	44
7.	Утилизация	45

Инв.№ подл.					Подп. и дата
Инв.№ инв.№					Инв.№ дубл.
Подп. и дата					Подп. и дата
СГВП1.320.017 РЭ					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3

Перечень используемых сокращений и обозначений

АРМ	- автоматизированное рабочее место
АСУ ТП	- автоматизированная система управления технологическим процессом
БРУ	- блок ручного управления
ИБП	- источник бесперебойного электропитания
КНП	- контроль нормативных параметров
КТС	- комплекс технических средств
МНА	- магистральный насосный агрегат
МНС	- магистральная насосная станция
МПСА	- микропроцессорная система автоматики
МО	- математическое обеспечение
НПС	- нефтеперекачивающая станция
ПО	- программное обеспечение
ПЛК	- программируемый логический контроллер
ПНС	- подпорная насосная станция
ПЭВМ	- персональная электронно-вычислительная машина
РДП	- районный диспетчерский пункт
РЗ	- регулирующая заслонка
РП	- резервуарный парк
РЭ	- руководство по эксплуатации
СА	- система автоматизации
ТО	- техническое обслуживание
ТР	- текущий ремонт
УСО	- устройство связи с объектом
ТУ	- технические условия
ЦК	- центральный контроллер

<i>Подп. и дата</i>		<i>Инв.№ дубл.</i>		<i>Взам. инв.№</i>		<i>Подп. и дата</i>		<i>Инв.№ подл.</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	СГВП1.320.017 РЭ					Лист
										4

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) предназначено для изучения Комплекса технических средств системы автоматизации (далее – КТС СА) и представляет собой объединенный документ, совмещающий техническое описание, руководство по эксплуатации и паспорт.

КТС СА изготавливается и поставляется потребителю в соответствии с техническими условиями ТУ4217-017-12221545-2011 на основании технического задания и проектной документации.

К работе с системой допускаются лица, прошедшие инструктаж по безопасности труда и ознакомленные с настоящим Руководством по эксплуатации.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	СГВП1.320.017 РЭ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1. Описание и работа

1.1 Назначение

КТС СА предназначена для автоматизации действий, связанных с получением, передачей, обработкой и использованием информации, необходимой для безопасного и эффективного управления технологическим оборудованием в соответствии с требованиями:

- РД-35.240.00-КТН-207-08 «Автоматизация и телемеханизация магистральных нефтепроводов. Основные положения».
- ТПР-35.240.10-КТН-012-10. Комплекс типовых проектных решений автоматизации НПС и резервуарных парков на базе современных технических решений и комплектующих.

1.2 Технические характеристики

КТС СА предназначена для работы в непрерывном режиме, с проведением работ технического обслуживания в соответствии с требованиями раздела «Техническое обслуживание» настоящего документа

Технические средства системы по устойчивости к воздействию климатических факторов соответствуют:

- исполнению УХЛ1 по ГОСТ 15150 - первичные преобразователи и шкафы, устанавливаемые на открытом воздухе;
- исполнению УХЛ5 по ГОСТ 15150 - первичные преобразователи и шкафы, устанавливаемые в не обогреваемых помещениях;
- исполнению УХЛ4.2 по ГОСТ 15150 - шкафы и аппаратура, устанавливаемые в операторных, МДП и других отапливаемых помещениях.

Диапазон рабочих температур:

- шкаф ЦК: от 1 до 40 °С при относительной влажности воздуха 75% при температуре окружающей среды 35°С и более низких температурах без конденсации влаги, атмосферное давление от 84 до 107 кПа.

- шкафы УСО: от 1 до 40 °С при относительной влажности воздуха 75% при температуре окружающей среды 35°С и более низких температурах без конденсации влаги, атмосферное давление от 84 до 107 кПа.

Име.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Име.№ дубл.	Подп. и дата	СГВП1.320.017 РЭ	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- удаленные компоненты УСО, применяемые в не отапливаемых помещениях:

- К-3XXX (кроме К-3101) при температуре от минус 40 °С до 70 °С;
- ПК-004/РТК-03 (032, 033) при температуре от минус 10 °С до 50 °С;
- КВВ при температуре от минус 20 °С до 60 °С;

- удаленные компоненты УСО, применяемые вне помещений под навесами:

- ПК-004/КН, ПК-004/РТК-031 при температуре от минус 40 °С до 70 °С;
- КВВ при температуре от минус 40 °С до 60 °С.

- АРМ: от 1 до 40 °С при относительной влажности воздуха от 40 до 80%, без конденсации, в окружающей среде не должно быть паров агрессивных жидкостей и веществ, вызывающих коррозию, атмосферное давление от 84 до 107 кПа.

Технические средства системы должны быть устойчивы к воздействию переменных магнитных полей сетевой частоты:

- а) АРМ - устойчивы к воздействию переменных магнитных полей сетевой частоты с напряженностью 200 А/м;
- б) шкафы среднего уровня - устойчивы к воздействию внешних магнитных полей, постоянных или переменных с частотой сети с напряженностью до 400 А/м;

Сопротивление заземляющего контура шкафа ЦК, шкафов УСО, АРМ, согласно ПУЭ, должно быть не более 4 Ом.

Оборудование среднего уровня виброустойчиво к воздействию вибраций в диапазоне частот и с параметрами указанными в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Диапазон частот, Гц	Тип вибрации	
	синусоидальная	случайная
10 ≤ f ≤ 57	амплитуда 0,0375 мм	амплитуда 0,075 мм
57 ≤ f ≤ 150	постоянное ускорение 0,5 g	постоянное ускорение 1g

Оборудование системы предназначено для эксплуатации в условиях с отсутствием ударных нагрузок.

Система сохраняет работоспособность при воздействии промышленных радиопомех.

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

					СГВП1.320.017 РЭ	Лист 7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Электрическое сопротивление изоляции между корпусом шкафа среднего уровня системы и вводными цепями сетевого питания в нормальных условиях не менее 20 МОм.

В отношении обеспечения надежности электроснабжения согласно ПУЭ, система относится к электроприёмникам первой категории особой группы. Электропитание технических средств системы должно осуществляться от промышленной сети 220 В (плюс 10)/(минус 15) % переменного тока частотой 50 ± 1 Гц. В качестве третьего источника питания используются источники бесперебойного питания. Время работы оборудования системы от ИБП – не менее 60 мин.

Питанием от ИБП, кроме оборудования, установленного в шкафах среднего уровня, обеспечиваются:

- датчики измерения физических величин с унифицируемым выходным сигналом от 4 до 20 мА;
- датчики - сигнализаторы.

Исполнительные механизмы (силовое питание) не обеспечиваются питанием от ИБП.

Потребляемая мощность КТС СА:

- шкаф ЦК: не более 1500 В·А.
- шкаф УСО: не более 1500 В·А.
- АРМ: не более 1000 В·А.

КТС СА обеспечивает измерение физических величин (давления, перепада давления, температуры, параметров вибрации, концентрации газа, уровня жидкости, силы, напряжения и мощности переменного тока) с помощью датчиков, установленных на технологическом оборудовании и имеющих выход в виде сигнала постоянного тока с диапазоном 0-5, 0-20, 4-20 мА или напряжения 0-5 В, от термометров сопротивления, в т.ч. расположенных во взрывоопасных зонах. КТС СА обеспечивает выдачу управляющих непрерывных электрических сигналов постоянного тока 4-20 мА на регулирующие устройства объекта управления.

Основные технические характеристики измерительных каналов КТС СА приведены в таблице 1.2.

Име.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв.№	
Име.№ дубл.	
Подп. и дата	

					СГВП1.320.017 РЭ	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 1.2.

Наименование измерительного канала (ИК)	Диапазон измерений физической величины, ед. измерения	Тип выходного сигнала первичного преобразователя	Пределы допускаемой основной приведенной/ абсолютной погрешности первичных преобразователей	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерительных каналов
1	2	3	4	5
ИК абсолютного давления	Верхние пределы диапазона измерений по ГОСТ 22520 из ряда: 0,06-630кПа; 1,0-16Мпа.	0-5 мА; 0-20 мА; 4-20 мА; 0-5 В; RS-485; Profibus; Foundation Fieldbus.	±0,1%	±0,15%
			±0,4%	±0,6%
ИК избыточного давления	Верхние пределы диапазона измерений по ГОСТ 22520 из ряда: 0,06-630кПа; 1,0-16Мпа.	0-5 мА; 0-20 мА; 4-20 мА; 0-5 В; RS-485; Profibus; Foundation Fieldbus.	±0,1%	±0,15%
			±0,4%	±0,6%
ИК разряжения	Верхние пределы измерений по ГОСТ 22520 из ряда: 0,06-100кПа.	0-5 мА; 0-20 мА; 4-20 мА; 0-5 В; RS-485; Profibus; Foundation Fieldbus.	±0,1%	±0,15%
			±0,4%	±0,6%
ИК избыточного давления-разряжения	Верхние пределы измерений по ГОСТ 22520 из ряда: 0,05-50кПа; 1,5-2,4Мпа.	0-5 мА; 0-20 мА; 4-20 мА; 0-5 В; RS-485; Profibus; Foundation Fieldbus.	±0,1%	±0,15%
			±0,4%	±0,6%
ИК разности (перепада) давлений	Верхние пределы измерений по ГОСТ 22520 из ряда: 0,06-630кПа; 1,0-16Мпа.	0-5 мА; 0-20 мА; 4-20 мА; 0-5 В; RS-485; Profibus; Foundation Fieldbus.	±0,1%	±0,15%
			±0,4%	±0,6%

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата

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

СГВП1.320.017 РЭ

Лист

9

1	2	3	4	5
ИК силы тока, напряжения, потребляемой активной и реактивной мощности	0-1А; 0-5А; 0-20А; 0-50А; 0-100А; 0-200А; 0-125В; 75-125В; 0-250В; 0-400В; 0-500В; cos φ: 0-1-0; 0-(-1)-0-10 sin φ: 0-1-0; 0-(-1)-0-10.	0-5 мА; 0-20 мА; 4-20 мА; 0-5 В; RS-485; Profibus; Foundation Fieldbus.	±1,0%	±1,50%
ИК измерения и учета активной и реактивной энергии в трехфазных цепях переменного тока	In (Imax) 5 (10) А; U 3x (342–418) В	RS 232; RS 485;	Класс 0,5S	±0,5%
			Класс 1	±1,0%
ИК виброскорости	1-10 мм/с; 1-20 мм/с; 1-30 мм/с; 1-50 мм/с.	0-5 мА; 0-20 мА; 4-20 мА; 0-5 В; RS 485.	±10,0%	±15,0%
ИК виброускорения	0,1-40 мм/с ² ; 0,1-100 мм/с ² ; 0,1-100 мм/с ² ; 0,3-100 мм/с ² .	0-5 мА; 0-20 мА; 4-20 мА; 0-5 В; RS 485.	±10,0%	±15,0%
ИК виброперемещения, осевого смещения	10-250 мкм; 40-1000 мкм; 0,5-2,5 мм; 0,5-5,5 мм;	0-5 мА; 0-20 мА; 4-20 мА; 0-5 В; RS 485.	±0,10мм	±0,15мм
ИК дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров	от 0 до 100 % НКПРП	0-5 мА; 0-20 мА; 4-20 мА; 0-5 В; RS-485; Profibus; Foundation Fieldbus.	±5,0%	±7,5%
ИК уровня	0-6 м; 0-10 м; 0-15 м; 0-20 м; 0-30 м; 0-35 м; 0-50м.	0-5 мА; 0-20 мА; 4-20 мА; 0-5 В; RS-485; Profibus; Foundation Fieldbus.	±10,0мм	±15,0мм
			±3,0мм	±4,5мм

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.№ подл.	Взам. инв.№	Инев.№ дубл.	Подп. и дата

1	2	3	4	5
ИК температуры	от -50 до 200 °С;	Термометры сопротивления по ГОСТ Р 8.625-2006, ГОСТ 6651с номинальными статическими характеристиками 100М, 50М, 100П, 50П, Pt100, ГР21, ГР23		±0,2%
	от -50 до 100 °С; от -50 до 150 °С; от 0 до 100 °С; от -50 до 50 °С; от 0 до 50 °С; от 0 до 200 °С.	Термопреобразователи с унифицированными выходными сигналами 0-5 мА; 0-20 мА; 4-20 мА; 0-5 В; RS-485; Profibus; Foundation Fieldbus.	±0,25%	±0,4%
ИК объемного расхода жидкости	от 0,25 до 100000 м ³ /ч	0-20 мА; 4-20 мА; RS-485; Profibus; Foundation Fieldbus.	±0,5%	±0,75%
ИК формирования выходных сигналов управления		4-20 мА		от ±0,2% до 0,5%

Система обеспечивает прием, регистрацию и обработку дискретных входных сигналов от установленных на объекте управления сигнализаторов типа «сухой контакт» со следующими характеристиками сигналов:

- напряжение переменного тока 220 В ± 10 %.
- напряжение постоянного тока 24 В ± 10 %.

Система обеспечивает выдачу команд на исполнительные механизмы, световые и звуковые оповещатели в соответствии с заданным алгоритмом. Система обеспечивает коммутацию сигналов управления исполнительных механизмов со следующими характеристиками:

- напряжение переменного тока 220 В ± 10 %, при токе от 0,1 до 2,0 А;
- напряжение постоянного тока 24 В ± 10 %, при токе от 0,1 до 2,0 А;

СГВП1.320.017 РЭ

Лист

11

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Подп. и дата
					Ине.№ подл.
					Ине.№ дубл.
					Взам. инв.№
					Подп. и дата
					Ине.№ подл.

- напряжение постоянного тока 220 В, при токе до 4 А.

Время обработки сигналов системой, включающее интервал времени от появления сигнала на входе модуля ввода до появления соответствующего сигнала реакции на выходе модуля управления должно быть не более:

- время обработки сигналов при работе алгоритмов автоматической защиты не более 0,5 с;
- время обработки сигналов в ЦП не более 0,5 с;
- задержка в отображении сигналов, в появлении оперативного сообщения на экране АРМ оператора не более 0,5 с;
- время, необходимое для отображения вновь открываемых экранных форм на экране АРМ оператора не более 1 с;
- период обновления информации на экранных кадрах АРМ оператора не более 0,5 с;
- время передачи управляющего сигнала с клавиатуры, ручного манипулятора в ЦП СА не более 0,5 с;

Система имеет резерв не менее 15% по каналам ввода-вывода.

Назначенный срок службы системы не менее 10 лет.

Среднее время восстановления работоспособности оборудования, при наличии ЗИП, не более 30 минут.

1.3 Состав, устройство и работа

КТС СА является проектно-компонуемым изделием, изготовленным в соответствии проектной документации и заданием на поставку системы автоматизации.

КТС СА содержит автоматизированные рабочие места (АРМ) на базе компьютеров, шкафы с оборудованием среднего уровня и комплект оборудования нижнего уровня в соответствии спецификации поставки. Состав оборудования приведён в таблице 1.3.

Ине.№ подл.	Подп. и дата				Ине.№ дубл.	Подп. и дата				Взам. инв.№	Подп. и дата				Ине.№ подл.	Подп. и дата			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	СГВП1.320.017 РЭ										Лист				
															12				

Таблица 1.3.

№ п/п	Наименование	Кол-во	Примечание
1.	Шкаф ЦК	1 шт.	
2.	Шкаф УСО	**	Количество шкафов УСО определяется требованиями проекта
3.	АРМ оператора	**	Количество комплектов АРМ оператора определяется требованиями проекта
4.	АРМ инженера-электроника	1 комплект	
5.	АРМ КНП	1 комплект	
6.	Комплект ПО	1 комплект	
7.	Документация на КТС СА	1 комплект	
8.	ЗИП	1 комплект	

Оборудование среднего уровня устанавливается в шкафы. Шкафы являются собранной металлической каркасной конструкцией с установленными боковыми стенками, передней и тыльной дверью. Количество дверей определяется проектной документацией. В нижней части шкафа горизонтально установлена шина защитного заземления. В нижней части шкафа горизонтально установлена С-образная шина с хомутами крепления внешних кабелей. Кабели подводятся снизу через установленные средства уплотнения. В шкафу устанавливается лампа освещения, которая автоматически включается при открытии двери. Конструкция шкафа обеспечивает максимальные удобства для обслуживающего персонала.

Шкаф «ЦП» содержит дублированный процессор программируемого логического контроллера (ПЛК), дублированное оборудование связи с шасси ввода-вывода, дублированное оборудование Ethernet каналов связи. Шкафы «УСО» содержат шасси ввода вывода центрального процессора. Программное обеспечение загружено в ПЛК.

Шкаф «УСО1.1» содержит контроллер с программным обеспечением, обеспечивающий ввод информации и вывод сигналов управления, выполнение алгоритма аварийного останова технологического оборудования при отказе ПЛК шкафа «ЦП».

Име.№ подл.	
Подл. и дата	
Взам. инв.№	
Име.№ дубл.	
Подл. и дата	

					СГВП1.320.017 РЭ	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Шкафы «УСО₂», «УСО₃», «УСО₄» содержат контроллер с программным обеспечением, обеспечивающий ввод информации и вывод сигналов управления.

Шкафы «УСО...» содержат шасси с модулями ввода-вывода и средства сопряжения с каналами ввода-вывода.

Центральный процессор по дублированному каналу связи производит считывание данных, производит выполнение заданного алгоритма и формирует на дискретных выходах шасси ввода-вывода необходимые сигналы управления. Дискретный ввод-вывод гальванически развязан с помощью реле.

Одновременно центральный процессор контроллера производит обмен информацией с АРМ оператора (основной и резервный) и с прочими системами автоматизации.

По требованию заказчика в состав КТС СА может входить оборудование автоматического регулирования давления САР «Вектор» ТУ4218-012-12221545-02. Сведения по САР «Вектор» приведены в документе «Система автоматического регулирования давления САР «Вектор». Руководство по эксплуатации. СГВП1.320.004 РЭ».

1.4 Маркировка и пломбирование

Шкафы КТС СА снабжены табличками в правом верхнем углу передней дверцы. Таблички выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ12971-67 и документацией предприятия-изготовителя.

На табличку наносятся параметры:

- наименование предприятия-изготовителя и его зарегистрированный товарный знак;
- обозначение и наименование шкафа;
- наименование объекта, на котором будет эксплуатироваться изделие;
- заводской номер изделия;
- год выпуска;
- наименование страны, в которой было произведено изделие.

Для правильного соединения всей искробезопасной цепи в целом, модули, обеспечивающие вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» имеют маркировку (Exib/Exiab), согласно ГОСТ Р 51330.0-99.

Име.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв.№	
Име.№ дубл.	
Подп. и дата	

					СГВП1.320.017 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

Рядом с болтом заземления наносится маркировка знака заземления, выполненная по ГОСТ 21130-75.

Маркировка транспортной тары выполнена согласно ГОСТ 14192-96.

1.5 Упаковка

К месту монтажа оборудование доставляется в упакованном виде.

Эксплуатационная документация должна быть упакована в пакет из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82 и уложена в первый ящик.

Из шкафов, перед упаковкой, предприятие-изготовитель извлекает и упаковывает в отдельную упаковку (поставщика) электронные модули программируемого логического контроллера, компоненты источников бесперебойного питания и прочее оборудование.

Каждая упаковка содержит упаковочную ведомость с перечнем комплекта оборудования.

Ине.№ подл.	Подп. и дата				Ине.№ дубл.	Взам. инв.№	Подп. и дата	Ине.№ подл.						СГВП1.320.017 РЭ	Лист
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись											Дата

2. Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения.

При эксплуатации КТС СА необходимо следовать всем рекомендациям в полном соответствии с разделами настоящего РЭ. Кроме того, необходимо выполнять местные инструкции, действующие в данной отрасли промышленности.

Не допускается подключать электропитание лазерных принтеров и бытовых приборов к розеткам, предназначенным для электропитания составных частей системы (технологические розетки в шкафах).

Не допускается закрывать вентиляционные отверстия корпусов приборов.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Меры безопасности.

Источником электрической опасности являются цепи напряжения 220В.

Оборудование системы и электрические цепи, находящиеся под напряжением выше 220В, обозначены предупреждающими символами согласно рисунку 1.



Рисунок 1 – Предупреждающие символы, обозначающие наличие цепей напряжением 220В

Подключение оборудования системы к сети электропитания объекта должно производиться через автоматические выключатели. Внешние автоматические выключатели должны иметь обозначение однозначной трактовки отключаемого оборудования. Обслуживающий персонал должен знать расположение автоматических выключателей и порядок отключения системы.

Металлические корпуса электрических приборов, имеющих питание напряжением 220 В переменного тока, броня контрольных и силовых кабелей, конструкции шкафа, на которых устанавливается электрооборудование должны быть присоединены к шине защитного заземления шкафа.

Име.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	-------------	-------------	--------------

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

Примечание. Шина защитного заземления шкафа содержит знак защитного заземления в соответствии ГОСТ 21130-75.

Шина защитного заземления шкафа должна быть присоединена к контуру защитного заземления здания.

Включение и выключение питания должно производиться лицами, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже II, и прошедшие инструктаж по электробезопасности.

Использование системы должно производиться с соблюдением требований:

- «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП);
- «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ);
- «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПОТ Р М-016-2001);
- РД 13.220.00-КТН-575-06 «Правила пожарной безопасности при эксплуатации магистральных нефтепроводов»;
- РД 153-39.4-056-00 «Правила технической эксплуатации магистральных нефтепроводов»;
- требований, предусмотренных ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.1.030-81, ГОСТ 12.1.004-91, Федеральным Законом «О пожарной безопасности в РФ»;
- других действующих на предприятии нормативно-технических документов.

При обнаружении искрения в электропроводке оборудования, наличии запаха горелой изоляции, немедленно отключить электропитание данного оборудования.

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация оборудования с неисправными или механически повреждёнными компонентами.

2.2.2 Подготовка к использованию

Внешний осмотр оборудования перед включением.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- наличие целостности цепей защитного заземления оборудования;

Име.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Име.№ дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	СГВП1.320.017 РЭ	Лист
											17

- наличие целостности цепей заземления блоков питания, установленных в шкафах. Примечание. Заземление блока питания производится проводником «РЕ» кабеля первичного питания;
- отсутствие повреждения изоляции кабелей;
- отсутствие не подключенных разъёмных соединителей кабелей, соединяющих блоки и модули, установленных в шкафах;
- отсутствие не подключенных проводов и жил кабелей, не имеющих изоляции.

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ производить включение питания оборудования при нарушении вышеперечисленных требований.

2.2.3 Порядок включения.

При включении соблюдать требования безопасности. Произвести подготовку и внешний осмотр оборудования.

В общем виде оборудование необходимо включать в следующем порядке:

- Принять меры по исключению недопустимого воздействия на исполнительные механизмы во время переходного процесса включения системы. Обесточить исполнительные механизмы.
- Включить оборудование верхнего уровня. Ждать до завершения загрузки прикладного программного обеспечения;
- Включить питание шкафа процессора («ЦП»). Ждать завершения инициализации.
- Включить питание в шкафах «УСО-...».
- По индикаторам модулей вывода убедиться, что отсутствуют сигналы управления, и, только после этого, подать питание на реле управления или на исполнительные механизмы

2.3 Использование изделия

2.3.1 Порядок приведения изделия в исходное положение

В соответствии с руководством пользователя проведите следующие операции:

- задание конфигурации системы;
- задание алгоритмов контроля, сигнализации и защиты;

Име.№ подл.	Подп. и дата				Име.№ дубл.	Подп. и дата				Взам. инв.№	Подп. и дата				Име.№ подл.	Подп. и дата			
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись		Дата	Изм.	Лист	№ докум.		Подпись	Дата	Изм.	Лист		№ докум.	Подпись	Дата	Изм.
СГВП1.320.017 РЭ															Лист				
18																			

- задание алгоритмов управления технологическим оборудованием;
- задание необходимых задержек – пуска отдельных или групп насосов и задвижек, порогов срабатывания и т.п.;
- задание разрешения доступа к органам управления (пароль);
- настройки интерфейса и т.д.

После проведения всех необходимых настроек и подготовительных операций перевести КТС СА в автоматический режим работы.

Провести проверку работоспособности КТС СА, имитируя режимы работы в соответствии с картой технологических уставок НПС, ПНС и РП.

При положительных результатах проверки работоспособности разрешается ввод КТС СА в штатную эксплуатацию. Прием КТС СА в эксплуатацию и выполнение мероприятий по технике безопасности должны производиться в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей", в том числе гл. 3.4 "Электроустановки во взрывоопасных зонах", и настоящим руководством

Контролировать состояние параметров на дисплее АРМ.

Проводить техническое обслуживание системы в соответствии с требованиями данного Руководства.

2.3.2 Порядок выключения

В общем виде рекомендуется выключать оборудование в следующем порядке:

1. Принять меры по исключению недопустимого воздействия на исполнительные механизмы во время переходного процесса отключения системы.
2. Отключить питание шкафов «УСО...». В шкафах, в первую очередь, отключать вводные автоматы.
3. Отключить питание шкафа «ЦП»;
4. Отключить питание оборудования верхнего уровня.

Име.№ подл.	Подп. и дата				Име.№ дубл.	Подп. и дата				Взам. инв.№	Подп. и дата				Име.№ подл.	Подп. и дата				Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	СГВП1.320.017 РЭ	Лист
																	19									
																	19									
																	19									

2.4 Действия в экстремальных условиях

2.4.1 *Останов МНА, МНС кнопками шкафа БРУ*

Для останова МНА нажать на шкафу БРУ соответствующую МНА кнопку «Стоп». Контролировать останов МНА. Индикатор «включен» должен быть выключен, индикатор «отключен» должен быть включен жёлтым цветом.

Для останова МНС нажать на шкафу БРУ кнопку «Стоп МНС». Контролировать останов всех МНА.

ВНИМАНИЕ. Кнопки БРУ воздействуют непосредственно на цепи управления высоковольтного выключателя, но не производят выполнение алгоритма закрытия отсечной запорной арматуры. Алгоритм выполняется или процессором шкафа «ЦП», или процессором шкафа «УСО1.1»

2.4.2 *Управление запорной арматурой кнопками шкафа БРУ*

С БРУ доступны для управления задвижки на входе и выходе НПС.

Для открытия задвижки нажать кнопку «Открыть» соответствующей задвижки. Для закрытия задвижки нажать кнопку «Закрыть». Индикатор «Открыта» («Закрыта») включен при полном открытии (закрытии) задвижки. В промежуточном положении оба индикатора выключены.

Внимание. Кнопка «Стоп» не предусмотрена, реверс перестановки невозможен (во время хода).

Сброс звуковой сигнализации производить нажатием кнопки «Съём звука». При этом отключается звуковая сигнализация. При поступлении нового внешнего сигнала вновь будет включен звуковой оповещатель.

Проверка работоспособности индикаторов и звукового сигнала производится нажатием на кнопку «**Проверка ламп**». При нажатии на данную кнопку все световые индикаторы должны быть включены, звуковой оповещатель должен быть включен.

2.4.3 *Экстренное отключение питания*

Экстренное отключение питания производится в ситуациях короткого замыкания, стихийного бедствия, а также при угрозе жизни и здоровья людей.

Экстренное отключение производить в следующем порядке:

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	СГВП1.320.017 РЭ				Лист
									20
									Изм.

1. Открыть двери соответствующего шкафа;
2. Установить все выключатели автоматические в положение «OFF» (выключено).

2.4.4 *Техническое состояние системы*

В соответствии техническим требованиям документа «ОТТ-35.240.50-КТН-145-06. Технический проект «Создание системы мониторинга АСУ ТП НПС ЛТМ МН в режиме реального времени»» состояние функционирования системы характеризуется следующими критериями:

- Нормативное состояние;
- Работоспособное состояние;
- Предаварийное состояние.

Критерии каждого состояния приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Состояния функционирования системы и его критерии

Виды технического состояния	Критерии вида технического состояния
Нормативное	- Все аппаратные средства системы исправны; - Программное обеспечение не содержит ошибок; - Сроки метрологической поверки (калибровки) измерительных каналов не истекли; - Сроки технического обслуживания не нарушены; - Нарботка не превышает установленных значений; - ЗИП укомплектован в соответствии с документацией.
Исправное (работоспособное)	Несоответствие «нормативному» состоянию по одному из критериев: - Истекли сроки метрологической поверки (калибровки) измерительных каналов; - Нарушены сроки технического обслуживания; - Превышение наработки установленных значений; - ЗИП не укомплектован в соответствии с документацией.
Повреждение (предавварийное)	- Неисправность дублированного аппаратного средства; - Сбой в работе оборудования, но не установлена его причина; - Нарушены условия эксплуатации системы.
Отказ сигнализации (предавварийное)	- Отказ аппаратуры или программного обеспечения каналов измерения, контроля, управления, оповещения (сигнализации) персонала, НЕ связанный с выполнением заданных алгоритмов аварийной защиты технологического объекта.
Отказ защиты	- Отказ аппаратуры или программного обеспечения каналов измерения, контроля, управления вследствие которого не-

Ине.№ подл.	Подп. и дата
	Ине.№ дубл.
Ине.№ инв.	Взам. инв.№
	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	СГВП1.320.017 РЭ	Лист
						21

Виды технического состояния	Критерии вида технического состояния
(предаварийное)	возможно выполнение заданных алгоритмов аварийной защиты технологического объекта.
Отказ типа «ложное срабатывание защиты» (аварийное восстанавливаемое)	- Отказ аппаратуры или программного обеспечения каналов измерения, контроля, управления вследствие которого произошло ложное срабатывание функции защиты, приведшее к останову НПС

Для недопущения повреждений и отказов должны выполняться:

- организационно-технические меры в соответствии с Руководящими документами по техническому обслуживанию и ремонту оборудования, действующими на предприятии;
- требования настоящего документа.

Действия эксплуатационного персонала по устранению нештатной ситуации должны соответствовать общим положениям по действиям персонала при нестандартных режимах работы, а именно:

- произвести идентификацию нарушения режима работы;
- доложить об обстановке должностным лицам в порядке подчиненности;
- принять необходимые и достаточные меры по устранению нарушений в работе и их последствий.

Для устранения нештатной ситуации в изделии обслуживающий (ремонтный) персонал должен выполнить конкретные действия для ликвидации нарушения режима работы:

- диагностировать неисправное оборудование;
- произвести осмотр оборудования для определения его состояния;
- произвести сравнительный анализ информации о состоянии оборудования на соответствие эксплуатационной и рабочей (проектной) документации;
- при необходимости произвести контрольные замеры для выявления отказавших элементов оборудования;
- заменить неисправные элементы оборудования резервными из состава ЗИП;
- принять меры по восстановлению и, по необходимости, расширению состава ЗИП.

Ине.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв.№	
Ине.№ дубл.	
Подп. и дата	

						СГВП1.320.017 РЭ	Лист
							22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

В таблице 2.2 приведён перечень элементов, при отказе которых, система может быть в состоянии повреждения (предаварийное) ограниченное время.

Таблица 2.2 – Перечень элементов, отказ которых допустим ограниченное время

№	Отказавший элемент
1	Реле сигнализации (наличия) питания, состояния дверей шкафа
2	Лампа освещения, выключатели дверей шкафа
3	Панель с вентиляторами шкафа
4	Один из дублированных каналов связи
5	Один из дублированных «горячим» резервом процессор
6	Аккумуляторный блок источника бесперебойного питания

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата	Ине.№ подл.					СГВП1.320.017 РЭ	Лист
						23					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							

3. Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

Техническое обслуживание КТС СА должно осуществляться в соответствии с рекомендациями настоящего раздела и требованиями ГОСТ Р 51330.16-99 (МЭК 60079-17-96) «ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЕ. Часть 17. Проверка и техническое обслуживание электроустановок во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)» и требованиями «РД-35.240.00-КТН-077-09. Руководство по техническому обслуживанию и ремонту оборудования систем автоматики и телемеханики магистральных нефтепроводов».

Объектом технического обслуживания является КТС СА в целом и его составные части, входящие в комплект поставки.

К основным факторам, обуславливающим ухудшение характеристик электрооборудования, относят: восприимчивость к коррозии, воздействие химикатов или растворителей, вероятность накопления пыли или грязи, вероятность попадания воды, воздействие экстремальной температуры окружающей среды, риск механического повреждения, воздействие некапитальной вибрации, вероятность несанкционированных изменений или регулировок, вероятность нарушения требований эксплуатационной документации.

Началом периода технического обслуживания системы является момент ввода её в эксплуатацию.

Организацию и контроль за проведением работ осуществляет инженерно-технический персонал объекта, ответственный за эксплуатацию и обслуживание технических средств НПС, ПНС и РП.

3.2 Меры безопасности

Техническое обслуживание системы должно производиться с соблюдением требований:

- «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП);
- «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ);
- «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при экс-

Име.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	-------------	-------------	--------------

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

СГВП1.320.017 РЭ

Лист

24

- плуатации электроустановок» (ПОТ Р М-016-2001);
- РД 13.220.00-КТН-575-06 «Правила пожарной безопасности при эксплуатации магистральных нефтепроводов»;
 - РД 153-39.4-056-00 «Правила технической эксплуатации магистральных нефтепроводов»;
 - ГОСТ Р 51330.16 «Электрооборудование взрывозащищённое. Часть 17. Проверка и техническое обслуживание электроустановок во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)»
 - требований, предусмотренных ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.1.030-81, ГОСТ 12.1.004-91, Федеральным Законом «О пожарной безопасности в РФ»;
 - других действующих на предприятии нормативно-технических документов.

При техническом обслуживании запрещается:

- ремонтировать оборудование, находящееся под напряжением;
- вскрывать оболочку электрооборудования, если при этом токоведущие части находятся под напряжением;
- включать оборудование, автоматически отключившееся при коротком замыкании, без выяснения и устранения причин отключения.

3.3 Порядок технического обслуживания.

Организация технического обслуживания и ремонта должна предусматривать выполнение следующих работ:

- плановое (периодическое) обслуживание;
- неплановое обслуживание.

Плановое ТО должно проводиться с учетом рекомендаций настоящего раздела и эксплуатационных документов компонентов КТС СА. Интервалы между проверками при плановом ТО должны определяться с учетом производства и условий окружающей среды, классов взрывоопасных зон, в которых эксплуатируются компоненты КТС СА, и результатов предыдущих проверок. Если существуют уже установленные интервалы проверок для аналогичного оборудования, их следует использовать при организации проверок КТС СА. Методики проверки КТС СА и его ком-

Инв.№ подл.	Подп. и дата				Инв.№ дубл.	Взам. инв.№	Подп. и дата				Инв.№ подл.
	Подп. и дата						Подп. и дата				
	Подп. и дата						Подп. и дата				
	Подп. и дата						Подп. и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	СГВП1.320.017 РЭ						Лист
											25

понентов приведены в их эксплуатационных документах. Плановое ТО КТС СА следует по возможности совмещать с проведением ТО или ремонта основного оборудования объекта.

Сезонный осмотр и проверку проводит персонал, ответственный за эксплуатацию и обслуживание КТС СА, не реже 1 раза в квартал. В состав сезонного осмотра и проверки входят следующие работы:

- осмотр внешнего вида, удаление загрязнений, пыли и влаги с корпусов компонентов КТС СА;
- проверка надежности и качества подсоединения заземления и проводников к контактам соединителей;
- проверка функционирования КТС СА.

Периодический осмотр и проверку проводит персонал, ответственный за эксплуатацию и обслуживание КТС СА, не реже 1 раза в три года. В процессе периодического осмотра и проверки следует проверять:

- состояние монтажа, крепление и внешний вид компонентов КТС СА;
- работоспособность приемно-контрольных приборов и устройств;
- состояние проводки, кабелей и соединений;
- работоспособность основных и резервных источников электропитания;
- работоспособность световых и звуковых оповещателей;
- общую работоспособность КТС СА в целом.

При осмотре взрывозащищенных компонентов должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- отсутствие повреждений корпусов, уплотнений и гермовводов;
- маркировка взрывозащиты и все надписи должны быть четкими и ясными;
- исправность крепежных элементов и заземляющих устройств.

Проверка подсоединения заземления и проводников к контактам соединителей проводится на отключенном КТС СА – проводники должны быть надежно закреплены.

Неплановое обслуживание проводится при:

- ликвидации последствий воздействия на КТС СА климатических, технологических или иных неблагоприятных условий;
- выявлении и устранении неисправностей;

Име.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв.№	
Име.№ дубл.	
Подп. и дата	

					СГВП1.320.017 РЭ	Лист
						26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- изменении алгоритмов и уставок;
- при реконструкции.

Удаление загрязнений, пыли и влаги с внешних поверхностей, проверка надежности контактных соединений, проверка целостности стекол, состояния уплотнений, корпусов, гермовводов и т.п. устройств выполняются обычным образом с учетом рекомендаций эксплуатационных документов предприятий-изготовителей.

Чистка от пыли электронных компонентов КТС СА должна производиться пылесосом для исключения их повреждения статическим электричеством.

Результаты проведения ТО следует регистрировать в журнале по установленной потребителем форме.

3.4 Проверка работоспособности изделия

3.4.1 Проверка алгоритмов работы КТС СА

Проверка алгоритмов КТС СА проводится по методике проверки разрабатываемой эксплуатирующей организацией на основании РД-35.240.00-КТН-207-08 «Автоматизация и телемеханизация магистральных нефтепроводов. Основные положения» исходя из конкретной реализацией алгоритмов работы КТС СА и ее состава.

3.4.2 Проверка работоспособности АКБ ИБП

Аккумуляторные батареи источника бесперебойного питания не требует обслуживания. По истечении срока службы они должны быть заменены новыми, того же самого типа и количества, какие были установлены на заводе изготовителе.

В соответствии с документацией изготовителя типичный срок службы аккумуляторных батарей составляет от трех до пяти лет при температуре окружающей среды от +15°C до +25°C, но также зависит от частоты и продолжительности провалов сетевого напряжения. Ожидаемый срок службы батарей уменьшается на 50% при повышении температуры на каждые 10°C выше +25°C.

Порядок проверки установленного резерва времени работы от аккумуляторных батарей ИБП приведён ниже.

1. Убедиться, что система функционирует в нормальном режиме.
2. Отключить внешнее напряжение питания, поступающее на источник бесперебойного питания. Включить секундомер.

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата	СГВП1.320.017 РЭ					Лист
										27
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

3. Убедиться, что в течение 60 минут система продолжает функционировать без изменения режимов работы.

4. Подать внешнее напряжение питания.

ВНИМАНИЕ. При проведении капитального ремонта должны заменяться ВСЕ АКБ КТС СА. Замена АКБ может производиться без отключения питания. Порядок замены приводится рисунками в инструкции из комплекта поставки ИБП.

3.4.3 *Проверка работоспособности канала управления исполнительного механизма*

Работоспособность канала управления исполнительного механизма рекомендуется проверять совместно с исполнительным механизмом, формируя соответствующие команды с АРМ.

При недопустимости изменения состояния исполнительного механизма по требованиям технологического процесса, допускается произвести отключение силовых цепей обмотки электродвигателя исполнительного механизма с обязательной маркировкой отсоединённых проводников. После проведения проверок восстановить схему соединений.

ВНИМАНИЕ. Источником электрической опасности в изделии являются электрические цепи, находящиеся под напряжением. При проверке работоспособности каналов управления следует отключать источник, от которого подаётся питание на требуемые клеммные соединители и, только после этого, производить подсоединение (отсоединение) проводников. Следует учитывать, что цепи сигнализации состояния и управления задвижками, вентиляторами, насосами, фильтрами, электромагнитами высоковольтного выключателя находятся под напряжением, источником которого являются цепи управления электротехнической части. Рекомендуется, в процессе эксплуатации, для каждого шкафа составить технологическую карту состояния автоматических выключателей (и/или предохранителей), обеспечивающих полное обесточивание шкафа с учётом цепей сигнализации и управления магнитными пускателями исполнительных механизмов.

3.4.4 *Проверка работоспособности каналов приёма дискретных сигналов*

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата	СГВП1.320.017 РЭ					Лист				
										28				
										Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Проверка производится в следующем порядке:

1. На АРМ установить режим «Испытательный» по ЗАЩИТАМ данного параметра.
2. Отключить питание цепей канала сигнализации. Изменить состояние цепи сигнализации. Включить питание
3. Убедиться, что данные на АРМ соответствуют состоянию входных цепей.
3. Восстановить схему канала сигнализации. Убедиться в ДОСТОВЕРНОСТИ отображаемого на видеокдрах АРМ значения и СООТВЕТСТВИЯ его текущему технологическому процессу.
4. Снять режим «Испытательный» по защитам

3.4.5 Проверка работоспособности средств оповещения

Проверку работоспособности технических средств оповещения (табло, сирены) проводить в следующем порядке:

- 1) На АРМ открыть видеокдр контроля и тестирования технических средств оповещения.
- 2) Средствами АРМ, по очереди, включить каждый звуковой и световой оповещатель. Убедиться в работоспособности. Выключить оповещатель.

3.4.6 Проверка работоспособности каналов измерения

Проверка производится подачей калиброванного сигнала, имитирующего показания датчика в 5 равномерно распределённых точках диапазона датчика или канала измерения. Калиброванный сигнал подаётся калибратором. Калибратор должен быть подключен таким образом, чтобы в проверяемую цепь входил соединительный кабель от датчика до клемм шкафа. Достигается одним из следующих вариантов подключения:

- а) Соединительный кабель отключается от датчика и подключается к клеммам калибратора.
- б) На клеммах шкафа последовательно (в разрыв цепи) датчику (с учётом полярности) подключается калибратор, непосредственно на клеммах датчика устанавливается перемычка.

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата	Ине.№ подл.					Лист	
											29
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	СГВП1.320.017 РЭ		Лист				

При работе во взрывоопасной зоне необходимо оформить в установленном порядке НАРЯД-ДОПУСК на работы во взрывоопасных зонах или на проведение огневых работ.

При проверке работоспособности каналов измерения следует отключать источник, от которого подаётся питание на требуемые клеммные соединители и, только после этого, производить подсоединение и/или отсоединение электрических проводов.

Последовательность операций:

1. На АРМ установить режим «Маскирование» по данному аналоговому параметру.
2. Отключить питание цепей канала измерения.
3. Подключить калибратор.

При проверке канала измерения **4-20мА**, задаваемый ток рассчитывать по формуле:

$$mA_{зад} = \frac{\text{«Заданное физическое»} - P_{min}}{P_{max} - P_{min}} * 16 + 4$$

где: P_{max} , P_{min} – диапазон измерения датчика в формате единиц измерения отображения. Следует учитывать, что при отображении давления в единицах измерения кгс/см², давление должно быть пересчитано из МПа (диапазон датчика) в кгс/см² по следующей формуле:

$$кгс/см^2 = МПа * 10,197$$

Например, если используется датчик на 0,6МПа, то максимальное значение физической величины 6,1182 кгс/см².

4. Имитировать 5 точек диапазона измеряемой величины. Сравнить заданное и отображаемое на видеокадрах АРМ значения. По необходимости провести регулировку канала измерения.
5. Отключить калибратор. Восстановить схему измерительного канала. Убедиться в ДОСТОВЕРНОСТИ отображаемого на видеокадрах АРМ значения и СООТВЕТСТВИЯ его текущему технологическому процессу.
6. Снять режим «Маскирование»

Ине.№ подл.	Подп. и дата				Ине.№ дубл.	Взам. инв.№	Подп. и дата				Ине.№ подл.
	Подп. и дата						Подп. и дата				
	Подп. и дата						Подп. и дата				
	Подп. и дата						Подп. и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	СГВП1.320.017 РЭ						Лист
											30

3.5 Техническое освидетельствование

Техническое освидетельствование проводится в соответствии с требованиями «РД-19.020.00-КТН-262-10. Методика диагностики и оценки технического состояния оборудования автоматики НПС (ЛПДС, НБ) и РП».

3.6 Консервация

Целью консервации КТС СА является временный вывод ее из эксплуатации, с сохранением в исправном техническом состоянии в течение заданного срока консервации, до и после истечения, которого КТС СА может быть расконсервирована и введена в эксплуатацию.

В виду того что КТС СА эксплуатируется на опасном производственном объекте, являясь его составной частью, консервация КТС СА проводится согласно РД 07-291-99 «Инструкция о порядке ведения работ по ликвидации и консервации опасных производственных объектов, связанных с использованием недр» по проекту, разрабатываемому организацией имеющей лицензию Ростехнадзора России, с соблюдением требований промышленной безопасности.

Обслуживание и ремонт КТС СА в период консервации выполняется согласно ОР-13.01-60.30.00-КТН-010-2-01 «Регламент технического обслуживания линейной части магистральных нефтепроводов и оборудования НПС, находящихся в консервации и режиме содержания в безопасном состоянии».

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата	СГВП1.320.017 РЭ					Лист				
										31				
										Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

4. Текущий ремонт

4.1 Общие указания

В течение гарантийного срока, при условии соблюдения правил эксплуатации, предприятие изготовитель обязуется производить безвозмездный ремонт системы или замену вышедших из строя составных частей системы за свой счет при предъявлении документов, подтверждающих замену комплектующих системы.

Ремонт системы должен осуществляться в соответствии с требованиями «РД-35.240.00-КТН-077-09. Руководство по техническому обслуживанию и ремонту оборудования систем автоматики и телемеханики магистральных нефтепроводов».

Ремонт системы должен проводиться персоналом, прошедшем проверку знаний правил безопасности при эксплуатации оборудования систем автоматики и других нормативно-технических документов в пределах требований, предъявляемых к соответствующей должности или профессии, иметь допуск к работе и квалификационную группу по электробезопасности в соответствии с ПОТ Р М-016-2001.

Ремонт оборудования, имеющего болты и другие крепёжные детали, требующие специального инструмента должен производиться только при наличии данного инструмента. Крепёжные детали, по необходимости, должны заменяться только аналогичными деталями.

При проведении ремонтных работ необходимо тщательно принимать меры для исключения образования статического электричества на руках и одежде.

При ремонте системы, обслуживающему персоналу разрешается выполнять следующие виды работ:

- замену предохранителей, клеммных соединителей, электронных модулей и блоков на идентичные устройства;
- настройку и регулировку электронных модулей и блоков;
- замену соединительных кабелей на кабели идентичного обозначения;
- установку недостающих крепёжных элементов (болтов, гаек и т.п.);
- восстановление цепей защитного заземления;
- восстановление табличек о функциональном назначении оборудования;
- восстановление бирок на проводниках, кабелях, надписей на клеммных

Име.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	СГВП1.320.017 РЭ					Лист
										32
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

- коробках и позиционных обозначений приборов;
- чистку поверхностей;
- восстановление лакокрасочных покрытий;
- восстановление состояния кабельных лотков и коробов.

4.2 Меры безопасности

Ремонт системы должен производиться с соблюдением требований:

- «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП);
- «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ);
- «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПОТ Р М-016-2001);
- РД 16.407-2000. Оборудование взрывозащищённое. Ремонт.
- РД 13.220.00-КТН-575-06 «Правила пожарной безопасности при эксплуатации магистральных нефтепроводов»;
- РД 153-39.4-056-00 «Правила технической эксплуатации магистральных нефтепроводов»;
- требований документации на систему и входящих покупных изделий;
- других, действующих на предприятии, нормативно-технических документов.

Запрещается:

- вскрывать оболочку и ремонтировать оборудование, находящееся под напряжением;
- включать оборудование, автоматически отключившееся при коротком замыкании, без выяснения и устранения причин отключения.

Ремонт взрывозащищённого электрооборудования проводить в соответствии с требованиями РД 16.407-2000.

4.3 Текущий ремонт составных частей изделия

4.3.1 Поиск последствий отказов и повреждений

Наиболее часто встречающиеся неисправности в электрических схемах можно разбить на группы:

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата	СГВП1.320.017 РЭ					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	33

1. обрыв (сопротивление электрической цепи равно бесконечности);
2. значительное увеличение сопротивления;
3. значительное уменьшение сопротивления;
4. короткое замыкание (сопротивление электрической цепи близко к нулю).

Общие причины возникновения этих неисправностей:

- обрыв из-за старения элементов, прохождения повышенных токов, ударов, вибрации и коррозии;
- значительное увеличение сопротивления электрических цепей по сравнению с номинальным значением, вызываемое старением элементов, ухудшением контактов и контактных соединений, отклонением параметров отдельных элементов;
- значительное уменьшение сопротивления электрических цепей по сравнению с номинальным значением из-за увеличения поверхностных утечек и старения элементов.
- короткие замыкания являются следствием пробоя изоляции, замыкания проводников и элементов на корпус и между собой (для проводников разных полярностей и фаз).

При поиске неисправности необходимо знать и уметь использовать признаки исправной работы электрооборудования. Их можно разделить на две основные группы:

активные — показания световых и звуковых сигналов, сигнализаторов, срабатывания средств защиты, а также признаки, выявляемые при измерении прибором;

пассивные или вторичные признаки, воспринимаемые при внешнем осмотре электрооборудования (визуальные, звуковые, осязательные, обонятельные).

Световые и звуковые сигналы, сигнализаторы позволяют наблюдать за состоянием электроприборов.

Средства защиты (предохранители, автоматы и т. п.), срабатывая, отключают электрические цепи от источников электроэнергии при наличии в отключенной части схемы повышенных токов утечки, токов перегрузки и коротких замыканий.

Ине.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв.№	
Ине.№ дубл.	
Подп. и дата	

					СГВП1.320.017 РЭ	Лист
						34
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

При неисправностях типа «обрыв» защита обычно не срабатывает, но ее нормальное состояние при наличии неисправности в электрической схеме является косвенным свидетельством того, что повреждение имеет характер обрыва.

Поиск неисправностей производится путем направленных измерений параметров элементов электрических схем с помощью переносных приборов и измерительных комплектов, используя активные признаки.

При проведении специальных направленных измерений в практике используется ряд частных способов поиска неисправностей:

- промежуточных измерений, дающих возможность последовательно проследить прохождение сигналов по различным каналам системы;
- исключения, позволяющий посредством измерений исключить исправные части проверяемой схемы и выделить отказавший элемент;
- замены блоков (деталей), в которых предполагается наличие неисправности, на однотипные заведомо исправные;
- сравнения результатов испытаний отказавшей схемы с результатами испытаний исправной схемы того же типа, эксплуатируемой в тех же условиях.

В общем случае поиск неисправностей состоит из следующих этапов:

- а) установление факта неисправности электроприбора по изменению активных и пассивных признаков нормальной работы;
- б) анализ имеющихся признаков неисправностей и сопоставление их с возможным состоянием элементов электроприбора;
- в) сравнение признаков неисправностей, указанных в инструкциях по эксплуатации и известных из опыта эксплуатации, с наблюдаемыми признаками;
- г) выбор оптимальной последовательности поиска и объема дополнительных измерений для обследования элементов, в которых возможно появление неисправностей;
- д) последовательное измерение;
- е) общая оценка результатов испытаний и заключение о наиболее вероятных причинах неисправности выделенного элемента;
- ж) устранение неисправности.

Основными причинами неисправности элементов электроники являются:

Инв.№ подл.	Подп. и дата				Инв.№ дубл.	Подп. и дата				Взам. инв.№	Подп. и дата				Инв.№ подл.	Подп. и дата			
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись		Дата													

- перегрузки по току;
- перенапряжения;
- повышенная температура окружающей среды;
- недопустимая вибрация, удары.

При возникновении неисправности или отказа объекта (системы, устройства, блока, модуля) поиск неисправного элемента рекомендуется начинать после предварительной проверки исправности:

- сигнальных ламп, предохранителей, выключателей и других средств коммутации и защиты объекта;
- блока или узла питания объекта путем измерения вольтметром напряжения на входе и выходе;
- внешних устройств — датчиков, сигнализаторов, конечных выключателей, мониторов, и т. д.

Дальнейший поиск неисправного элемента рекомендуется выполнять, с учетом следующих указаний:

- а) должен быть изучен и уяснен принцип действия неисправного объекта;
- б) вначале отыскивается более сложный неисправный объект, далее - более простой (по принципу система - блок - узел - элемент);
- в) анализируются признаки неисправности, выдвигаются предположения ее причин и выбирается метод проверки;
- г) проводится выборочная проверка участков и отдельных элементах, неисправности которых наиболее вероятны, а проверка их занимает наименьшее время;
- д) если выборочной проверкой неисправный элемент не обнаружен, следует перейти к поиску методом исключения, двигаясь от входа к выходу объекта, либо деля его перед началом следующей проверки на две равные по трудоемкости проверки части;
- е) если неисправность нехарактерна, то целесообразно, опустив этап выборочной проверки, начинать поиск сразу с метода исключения.
- ж) вводить и выводить из действия съемные объекты для осмотра, замены на запасные или поиска неисправных элементов рекомендуется **при выключенном напряжении** питания, особенно при наличии разъемных контакт-

Ине.№ подл.	Подп. и дата				Ине.№ дубл.	Взам. инв.№	Подп. и дата	Ине.№ подл.	СГВП1.320.017 РЭ					Лист
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись					Дата	36				

ных соединений.

При внешнем осмотре объекта необходимо обращать внимание

- на нарушения защитных и изоляционных покрытий;
- на изменение цвета, наличие потемнений, вздутий и трещин;
- на исправность креплений, контактных поверхностей и соединений;
- на температуру корпусов элементов сразу же после выключения питания.

При этом необходимо помнить, что температура корпусов при нормальной эксплуатации не должна превышать 45-60°C - на ощупь (превышение температуры выше 60°C рука не терпит).

Элементы с обнаруженными изъянами подлежат проверке в первую очередь.

Определение неисправного элемента в объекте, находящемся под напряжением, рекомендуется выполнять с использованием исправных удлинителей и переходных устройств, измерительных приборов с высоким внутренним сопротивлением и имеющихся в документации указаний о значениях и полярности потенциалов.

При отсутствии необходимых данных поиск может производиться путем сравнения по участкам напряжений на одинаковых элементах заведомо исправного (запасного или аналогичного) и неисправного объектов.

Определение неисправного элемента без подачи напряжения на объект может производиться измерением сопротивлений посредством омметра по участкам или элементам, работоспособность которых вызывает сомнение. При необходимости, один или несколько выводов устройств может быть отключен.

При нарушении исправности элемента (увеличение тока утечки, уменьшение сопротивления изоляции или напряжения переключения и т. п.) необходимо выполнить измерения его основных параметров посредством обычных или специальных приборов и проверочных схем.

При отсутствии паспортных данных элемента результаты измерений могут быть сопоставлены с аналогичными данными запасных заведомо исправных элементов.

После обнаружения неисправного элемента анализируются возможные причины неисправности, которые должны быть устранены до замены его и ввода объекта в действие.

Подп. и дата
Инв.№ дубл.
Взам. инв.№
Подп. и дата
Инв.№ подл.

					СГВП1.320.017 РЭ	Лист
						37
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Для повышения достоверности результатов измерение параметров элементов рекомендуется выполнять в сухом помещении при температуре воздуха 20—25°С.

Самостоятельное вскрытие и ремонт сложных объектов, основанных на современных полупроводниковых элементах, при отсутствии четких указаний в инструкции по эксплуатации, не рекомендуется.

В КТС СА замене подлежат компоненты из состава шкафа ЦП и шкафов УСО:

- Модули коммутации оптронные МОК;
- Модули коммутации релейные МРК;
- Сетевое и иное оборудование: БПУ.

ВНИМАНИЕ!



Ремонт остальных компонентов КТС СА должен производиться только профессиональными специалистами предприятий, имеющих соответствующее разрешение на выполнение работ

Для выполнения диагностики требуется: прибор комбинированный 890С+, класс точности прибора 4.0. Допускается применение других приборов, аналогичных по своим техническим и метрологическим характеристикам или имеющих лучшие характеристики.

Внешние признаки отказов заменяемых компонентов в работе КТС СА приведены в таблице 4.1.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	<p style="text-align: center;">СГВП1.320.017 РЭ</p>					Лист
							38
							38
							38
Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
Взам. инв.№	Подп. и дата						

Таблица 4.1.

№ п/п	Наименование компонента	Внешние признаки отказа в работе изделия	Диагностика компонента
1	2	3	4
1.	Модуль коммутации оптронный МОК	Отсутствует сигнал контроля состояния оборудования от преобразователей, датчиков и/или сигнализаторов давления, уровня, положения (концевых выключателей запорной арматуры, пускателей насосов и т.п.);	<ul style="list-style-type: none"> - Убедиться в исправности линий связи с оборудованием и исправности самого оборудования, в соответствии с ЭД на КТС СА, ЭД на оборудование и Схемы кабельных соединений НПС (ЛПДС, РП). - Убедиться в исправности линий связи МОК с модулем дискретного ввода удаленного шасси автоматизации или ДВВ в составе КВВ, в соответствии с ЭД на КТС СА - Убедиться по данным с АРМ оператора/АРМ инженера-электроника в исправности модуля дискретного ввода удаленного шасси автоматизации или ДВВ в составе КВВ, в соответствии с ЭД на КТС СА. - Убедиться в наличии напряжения -24 В на разъемах ХТ2.1 и ХТ2.4 МОК, в соответствии с ЭД на МОК и КТС СА. - Возможные внешние признаки неисправного компонента: отсутствует светодиодная индикация, иные физические повреждения.

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

СГВП1.320.017 РЭ

Лист

39

1	2	3	4
2.	Модуль коммутации релейный МРК	Отсутствует коммутация цепей исполнительных устройств	<p>- Убедиться в исправности линий связи с исполнительными устройствами и исправности самих исполнительных устройств, в соответствии с ЭД на КТС СА, ЭД на оборудование и Схемы кабельных соединений НПС (ЛПДС, РП).</p> <p>- Убедиться в исправности линий связи МРК с модулем дискретного вывода удаленного шасси автоматизации или ДВВ в составе КВВ, в соответствии с ЭД на КТС СА</p> <p>- Убедиться по данным с АРМ оператора/АРМ инженера-электроника в исправности модуля дискретного вывода удаленного шасси автоматизации или ДВВ в составе КВВ, в соответствии с ЭД на КТС СА.</p> <p>- Убедиться в наличии напряжения -24 В на разъемах ХТ2.1 и ХТ2.4 МОК, в соответствии с ЭД на МОК и КТС СА.</p> <p>- Возможные внешние признаки неисправного компонента: отсутствует светодиодная индикация, не срабатывает реле при подаче управляющего сигнала с АРМ оператора/АРМ инженера-электроника, иные повреждения.</p>

Ине.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв.№	
Ине.№ дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

СГВП1.320.017 РЭ

Лист

40

1	2	3	4
3.	Сетевое и иное оборудование: БПУ	Отсутствует номинальное напряжение на выходе БПУ	<ul style="list-style-type: none"> - Определить неисправный БПУ по показаниям АРМ оператора/АРМ инженера-электроника, в соответствии с ЭД на КТС СА - Убедиться в наличии напряжения на входных разъемах БПУ, в соответствии с ЭД на БПУ и КТС СА. - Убедиться в отсутствии напряжения на выходных разъемах БПУ, в соответствии с ЭД на БПУ и КТС СА. - Возможные внешние признаки неисправного компонента: отсутствует светодиодная индикация, иные физические повреждения.

4.3.2 Устранение последствий отказов и повреждений

Для выполнения операций требуется: отвертка 7810-0456 по ГОСТ 21010-75; прибор комбинированный 890С+, класс точности прибора 4.0. Допускается применение других приборов, аналогичных по своим техническим и метрологическим характеристикам или имеющих лучшие характеристики.

Порядок замены неисправных компонентов приведен в таблице 4.2.

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

СГВП1.320.017 РЭ

Лист

41

Таблица 4.2.

№ п/п	Наименование компонента	Порядок операций по замене компонента
1	2	3
1.	Модуль коммутации оптронный МОК	1. Отключить автоматическим выключателем напряжение, подаваемое на МОК, в соответствии с ЭД на КТС СА и напряжение, подаваемое с оборудования, в соответствии с ЭД на оборудование.
		2. Убедиться с помощью вольтметра в отсутствии напряжения на клеммах МОК, в соответствии с ЭД на МОК.
		3. С помощью отвертки 7810-0456 демонтировать провода.
		4. Разжимая монтажную ножку компонента, снять его с DIN-рельса
		5. Установить исправный компонент. При установке компонента монтажная ножка должна защелкнуться за DIN-рельс.
		6. С помощью отвертки 7810-0456 установить провода, соблюдая правильность подключения.
		7. Всё отключенное оборудование ввести в работу.
2	Модуль коммутации релейный МРК	Производить замену аналогично модулю коммутации оптронному МОК.
3	Сетевое и иное оборудование: БПУ	1. Отключить автоматическим выключателем напряжение, подаваемое на компонент, в соответствии с ЭД на КТС СА.
		2. В соответствии с ЭД на БПУ, произвести демонтаж проводов и компонента.
		3. В соответствии с ЭД на БПУ, произвести установку компонента и подключение проводов.
		4. Всё отключенное оборудование ввести в работу.

Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

СГВП1.320.017 РЭ

Лист

42

5. Хранение

Условия хранения должны соответствовать требованиям группы 1(Л) по ГОСТ 15150-69 в закрытых отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С.

При хранении в окружающем воздухе должны отсутствовать агрессивные примеси и токопроводящая пыль.

<i>Инв.№ подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв.№</i>	<i>Инв.№ дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	СГВП1.320.017 РЭ					Лист
										43
					<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	

6. Транспортирование

Шкафы КТС СА в транспортной таре допускается транспортировать любым видом наземного и авиационного транспорта в закрытых транспортных средствах (железнодорожных вагонах, контейнерах, автомашинах, герметизированных отсеках самолетов). Шкафы КТС СА отвечают условиям транспортирования категории Ж по ГОСТ 23170-78, и должны транспортироваться при температуре окружающего воздуха от минус 40 до 50 °С, при максимальной скорости изменения температуры 20 °С/ч.

Способ укладки тары должен исключать ее перемещение.

При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах тара должна быть защищена от воздействия атмосферных осадков и не должна подвергаться резким ударам.

Инв.№ подл.					Подп. и дата																				
Взам. инв.№					Инв.№ дубл.																				
Подп. и дата					Подп. и дата																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подпись</td> <td>Дата</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">СГВП1.320.017 РЭ</td> <td style="text-align: right; vertical-align: middle;">Лист</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right; vertical-align: middle;">44</td> </tr> </table>												Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	СГВП1.320.017 РЭ	Лист							44
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	СГВП1.320.017 РЭ	Лист																			
						44																			

7. Утилизация

После окончания срока эксплуатации КТС СА подлежит утилизации. КТС СА не содержит компонентов, представляющих опасность для жизни и здоровья людей и окружающей среды. Меры безопасности при проведении утилизации и процесс утилизации разрабатываются непосредственно предприятием, эксплуатирующим КТС СА.

<i>Ине.№ подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв.№</i>	<i>Ине.№ дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>						
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	СГВП1.320.017 РЭ					<i>Лист</i>
										45

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) и докум.	№ документа	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	изъятых					

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

СГВП1.320.017 РЭ

Лист

46