

Публичное акционерное общество «Славнефть-Ярославнефтеоргсинтез»
(ПАО «Славнефть-ЯНОС»)

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер
ПАО «Славнефть-ЯНОС»



« 5 » авг 2021 2021 г.

Дата введения в действие:
« 10 » сентябре 2021 г.

**Типовые технические условия
по проектированию систем управления (часть АТХ)
на установках ПАО «Славнефть-ЯНОС»**

Взамен «Типовых технических условий
по проектированию систем управления (часть АТХ)
на установках ОАО «Славнефть-ЯНОС» от 12.02.2018

г. Ярославль
2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения _____	3
2. Требования к составу АСУТП _____	3
3. Требования к функционированию АСУТП _____	5
4. Требования к организации сетей обмена данными АСУТП _____	6
5. Требования к тестовому стенду АСУТП _____	8
6. Требования к техническому и базовому программному обеспечению системы управления _____	8
7. Требования к шкафам системы управления _____	10
8. Требования к сетям электроснабжения системы управления. _____	11
9. Требования к цепям электропитания потребителей системы управления. _____	12
10. Требования к защитному и информационному заземлению. _____	13
11. Требования к размещению оборудования системы управления и условиям окружающей среды _____	13
12. Требования по сохранности информации при авариях _____	14
13. Требования к защите информации от несанкционированного доступа _____	14
14. Требования к метрологическому обеспечению. _____	16
15. Дополнительные требования _____	16
16. Общие требования к техническому предложению на поставку системы управления _____	17
17. Требования к прикладному программному обеспечению _____	18
18. Требования к общим проектным решениям _____	26
19. Требования к составу и форме представления проектной документации _____	27

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- 1.1. Данные технические условия должны рассматриваться совместно с актуальными версиями следующих документов:
- Требования к проектированию разделов ТХ (технологические схемы), ТТ (теплотехнические схемы), НВК (схемы обратного водоснабжения) ПАО «Славнефть-ЯНОС»;
 - Типовые технические условия по проектированию части АТХ и на средства КИП и А для объектов ПАО «Славнефть-ЯНОС»;
 - Альбом типовых схем подключения сигналов к системам управления (АСУТП) для объектов ПАО «Славнефть-ЯНОС»;
 - Технические требования к системам бесперебойного электроснабжения потребителей АСУТП с источниками бесперебойного питания (ИБП) обслуживаемыми ООО «ЯНОС-Энерго»;
 - Регламент ПАО «Славнефть-ЯНОС» по ограничению доступа к оборудованию АСУТП, оборудованию, участвующему в товарно-коммерческих операциях, формировании материального баланса, и обеспечению сохранности первичных данных;
 - Положение №460 по организации работы персонала в операторных с распределенными системами управления технологическими процессами в ПАО «Славнефть-ЯНОС».
- 1.2. При формировании технических условий (ТУ) и опросных листов (ОЛ) на разработку системы управления по какому-либо проекту, в данные документы должно быть включено требование об обязательности применения совместно с ними настоящих технических условий. Сама же проектная документация (ТУ и ОЛ) для исключения дублирования информации должна содержать лишь положения, уточняющие настоящие ТУ применительно к конкретному проекту.
- 1.3. В заказной документации на систему управления должны быть указаны категории взрывоопасности технологических блоков объекта управления.
- 1.4. Все отклонения от данного документа должны быть согласованы с ПАО «Славнефть-ЯНОС».

2. ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ АСУТП

- 2.1. Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУТП) в общем случае может состоять из следующих подсистем: распределенной системы управления (РСУ), системы противоаварийной защиты (ПАЗ), системы детекции газов и управления вентиляцией (СДГиУВ), локальных систем управления технологическим оборудованием (например, компрессорами или задвижками), системы удаленного ввода/вывода (СУВВ) и др.
- 2.2. РСУ предназначена для контроля и управления технологическим процессом установки в регламентируемом режиме, формирования предупредительной сигнализации по технологическим параметрам, регистрацию срабатывания и контроль за работоспособным состоянием средств ПАЗ и т.п.
- 2.3. При значительном общем количестве параметров, не задействованных в схемах регулирования и блокировки и подключаемых к системе управления РСУ, для новых технологических объектов, а также объектов, на которых производится реконструкция или замена системы управления, в дополнение к подсистемам РСУ и ПАЗ должна предусматриваться подсистема удаленного ввода/вывода (СУВВ). Применение СУВВ рекомендуется, если количество таких сигналов превышает 100 шт. Детальные требования к построению подсистемы СУВВ приведены в «Типовых технических условиях по проектированию части АТХ и на средства КИП и А для объектов ПАО «Славнефть-ЯНОС».
- 2.4. Система ПАЗ предупреждает возникновение аварии при отклонении параметров процесса от их предельно допустимых значений, предусмотренных технологическим регламентом на производство продукции, во всех режимах работы и обеспечивает безопасную остановку или перевод процесса в безопасное состояние по заданной программе.
- 2.5. Система ПАЗ строится на автономно функционирующих средствах микропроцессорной техники, измерительных датчиках и исполнительных механизмах и обеспечивает

гарантированную реализацию аварийной сигнализации и алгоритмов защитных блокировок технологических процессов в критических ситуациях.

- 2.6. Методы создания систем ПАЗ должны определяться в соответствии с требуемым уровнем полноты безопасности, определяемым на стадии формирования требований к проектируемой АСУТП на основании анализа опасности и работоспособности контуров безопасности с учетом риска, возникающего при отказе контура безопасности.
- 2.7. Система детекции газов и управления вентиляцией (СДГиУВ) является составной, но полностью автономной, частью системы ПАЗ. К ней предъявляются те же самые требования, что и к остальным частям ПАЗ.
- 2.8. К системе СДГиУВ должны подключаться:
 - сигналы от датчиков загазованности;
 - сигналы неисправности оборудования контроля загазованности;
 - кнопки опробования и квитирования сигнализации о загазованности;
 - сигналы состояния вентиляционного оборудования;
 - сигналы от местных органов управления, которые должны приводить к изменению режима работы вентсистем в АСУТП (кнопки группового останова, отключения вентсистем при пожаре и т.п.);
 - дискретные выходные сигналы, управляющие работой вентсистем;
 - дискретные выходные сигналы, управляющие работой огнезадерживающих клапанов;
 - дискретные выходные сигналы, управляющие световой и звуковой сигнализацией загазованности на технологическом объекте.
- 2.9. В СДГиУВ должен быть предусмотрен интерфейс Modbus TCP/IP для передачи сводного сигнала о состоянии загазованности на установке и информации о состоянии отдельных датчиков загазованности (факты нарушения уставок сигнализации и неисправность датчика) в службу ВГСО.
- 2.10. Каждая из подсистем АСУТП должна иметь отдельные каналы получения информации и выходы на исполнительные механизмы.
- 2.11. Подключение физических сигналов от полевых средств КИП и А и исполнительных механизмов независимо от типа модулей ввода/вывода системы управления должно выполняться через кроссовые шкафы – индивидуальные для каждой из подсистем. В исключительных случаях по согласованию с ПАО «Славнефть-ЯНОС» допускается установка кроссовых клемм для разных подсистем в одном двустороннем шкафу с обязательным разделением их по разным сторонам шкафа.
- 2.12. Не допускается применение системы электронной кроссировки в системах ПАЗ.
- 2.13. Детальные требования по подключению к системе управления сигналов от полевых средств КИП и А, к характеристикам и применению барьеров, реле и к системе удаленного ввода/вывода приведены в «Альбоме типовых схем подключения сигналов к системам управления (АСУТП) для объектов ПАО «Славнефть-ЯНОС» и «Типовых технических условиях по проектированию части АТХ и на средства КИП и А для объектов ПАО «Славнефть-ЯНОС».
- 2.14. В общем случае в состав системы управления должно входить следующее оборудование:
 - шкафы контроллеров с устройствами обработки сигналов и платами входа/выхода;
 - шкафы искробезопасных барьеров и релейного оборудования;
 - кроссовые шкафы;
 - система удаленного ввода-вывода и шкафы для ее установки;
 - сетевое оборудование и шкафы для его установки;
 - источники бесперебойного питания;
 - шкафы распределения электропитания;
 - рабочие станции оператора (системный блок, два цветных LCD монитора 24" 16:10, клавиатура, мышь) – количество и тип станций оператора должны быть согласованы с ПАО «Славнефть-ЯНОС»;

- инженерная станция РСУ (системный блок, два цветных LCD монитора 24" 16:10, клавиатура, мышь), которая может также выполнять функции рабочей станции оператора;
 - инженерная станция ПАЗ (системный блок, два цветных LCD монитора 24" 16:10, клавиатура, мышь), которая в случае однородной системы РСУ и ПАЗ может также выполнять функции рабочей станции оператора;
 - стойки для установки мониторов – тип и количество должны быть согласованы с ПАО «Славнефть-ЯНОС» (по умолчанию – вертикальные);
 - технологические клавиатуры для станций оператора и инженерных станций РСУ и ПАЗ (если доступны для данного типа системы управления);
 - акустические колонки для станций оператора и инженерных станций РСУ и ПАЗ в случае отсутствия у них каких-либо других встроенных средств для звуковой сигнализации (например, через динамик на технологической клавиатуре) – динамики, установленные в системном блоке и на мониторах, в расчет не принимаются.
 - резервируемые серверы управления и истории процесса;
 - резервируемый OPC-сервер для передачи информации в заводскую сеть (должен обеспечивать возможность одновременного подключения не менее 2-х клиентов OPC DA);
 - станция инженера КИП (системный блок, один цветной LCD монитор 24" 16:10, клавиатура, мышь), оборудование для подключения к станции инженера КИП;
 - столы или шкафы для станций оператора и принтеров – тип и количество столов (шкафов) должно быть согласовано с ПАО «Славнефть-ЯНОС»;
 - тестовый стенд АСУТП для проверки работоспособности программной конфигурации и оборудования системы управления (подробное описание см. в разделе 5).
- 2.15. В случае поставки РСУ и ПАЗ разными производителями оборудования в системе должно быть предусмотрено не менее 2-х дополнительных станций оператора непосредственно для системы ПАЗ, которые должны обеспечить контролируемый останов технологического процесса в случае сбоя в работе РСУ, а также контроль состояния загазованности на установке во время ее останова на капитальный ремонт и отключения РСУ.
- 2.16. Вся необходимая мебель для размещения станций оператора в случае поставки РСУ и ПАЗ (а также каких-либо других подсистем) разными производителями оборудования должна быть включена в спецификацию поставщика РСУ.
- 2.17. Структура разрабатываемой АСУТП, состав оборудования и взаимосвязи между отдельными компонентами должны быть согласованы с ПАО «Славнефть-ЯНОС».

3. ТРЕБОВАНИЯ К ФУНКЦИОНИРОВАНИЮ АСУТП

- 3.1. Для обеспечения минимальной вероятности отказов должно быть предусмотрено резервирование ответственных элементов РСУ и ПАЗ и связывающих их сетей. Как минимум должны дублироваться модули питания, модули центральных процессоров и модули передачи данных по системным шинам.
- 3.2. Загрузка процессоров системы управления не должна превышать 60%, запас емкости памяти для возможной модификации алгоритмов управления – не менее 30% (поставщик оборудования системы управления должен предоставить соответствующие расчеты).
- 3.3. Все станции оператора должны работать независимо друг от друга, то есть выход из строя одной из них не должен приводить к каким-либо сбоям в работе других станций оператора или ограничениям в выполнении ими функций оперативного управления и накопления или просмотра истории.
- 3.4. Каждая станция оператора в пределах одной АСУТП должна обеспечивать возможность управления любым технологическим блоком установки. Доступность управления конкретной областью технологического процесса должна определяться только правами зарегистрированного пользователя.
- 3.5. Системные блоки станций оператора и инженерных станций РСУ и ПАЗ должны устанавливаться в отдельные шкафы (шкафы АРМ) с прозрачными дверцами

непосредственно в аппаратном зале. Периферийное оборудование (мониторы, клавиатуры, мыши, звуковые колонки и т.п.), размещаемое в помещении операторной, должно подключаться к системным блокам при помощи KVM-удлинителей, обеспечивающих передачу в цифровом виде видеосигнала, соответствующего максимальному разрешению монитора, без какой-либо потери качества, а также подключение клавиатур и мышей через интерфейс USB. Для обслуживания системных блоков по месту в шкафу АРМ должен быть установлен KVM-переключатель (консоль) с монитором не менее 19".

- 3.6. При размещении аппаратных залов и операторных в разных зданиях и значительном количестве линий связи в одном направлении подключение KVM-переключателей для станций оператора должно осуществляться с использованием сети KVM, построенной на базе дублированных коммутаторов, включенных в единое оптическое кольцо. Каждый из коммутаторов должен обеспечивать подключение всех KVM-удлинителей в данном направлении и должен быть запитан от дублированных блоков питания.
- 3.7. Инженерные станции РСУ и ПАЗ должны обеспечивать:
- возможность внесения любых изменений и их загрузку в интерфейс оператора и прикладное программное обеспечение (далее ППО) контроллеров соответственно РСУ и ПАЗ;
 - диагностику аппаратных средств РСУ и ПАЗ;
 - просмотр и выгрузку последовательности событий контроллеров ПАЗ (функция SOE, при наличии).

В случае однородной системы РСУ и ПАЗ каждая инженерная станция должна обеспечивать выполнение данных функций применительно как к РСУ, так и к ПАЗ.

- 3.8. Инженерные станции РСУ, ПАЗ и КИП должны быть укомплектованы ПО Microsoft Excel и Microsoft Word, Adobe Acrobat Pro с соответствующими лицензиями.
- 3.9. Инженерная станция ПАЗ должна подключаться к контроллерам системы ПАЗ без использования каких-либо других контроллеров, шлюзов и т.п. При этом допускается применение сетевых коммутаторов и (или) коммуникационных модулей самой системы ПАЗ.
- 3.10. OPC-сервера для передачи информации в заводскую сеть должны обеспечивать передачу данных как минимум по всем аналоговым, дискретным входным параметрам, режиму работы регуляторов (включая задание и выход на клапан) и сигналам состояния динамического оборудования, клапанов и ключей отключения блокировки, а также оборудования системы управления (контроллеров, модулей ввода/вывода, блоков питания и т.п.), и иметь еще не менее 20% резерва к этому количеству.
- 3.11. Выход из строя одного из резервируемых серверов истории процесса или OPC-серверов не должен оказывать никакого влияния на процессы накопления или просмотра истории (трендов и протоколов событий) и передачи данных в целом по системе.
- 3.12. Станция инженера КИП должна подключаться к HART-оборудованию через HART-мультиплексоры или преобразователи интерфейса и коммутатор Ethernet и иметь возможность подключения к ней удаленного клиента через общезаводскую сеть ПАО «Славнефть-ЯНОС».
- 3.13. В случае поставки РСУ и ПАЗ разными производителями оборудования станция инженера КИП включается только в спецификацию РСУ, но должна быть рассчитана на весь объем параметров АСУТП, требующих подключения к ней. При этом интерфейсные модули, которые должны быть установлены в ПАЗ, после согласования типа и количества оборудования с ПАО «Славнефть-ЯНОС» и поставщиком РСУ включаются непосредственно в спецификацию поставщика ПАЗ.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ СЕТЕЙ ОБМЕНА ДАННЫМИ АСУТП

- 4.1. Подсистемы РСУ и ПАЗ преимущественно должны функционировать в общей отказоустойчивой резервированной информационно-управляющей сети передачи данных АСУТП установки, обеспечивающий прямой обмен данными между ПАЗ и станциями оператора РСУ. Данная сеть не может быть использована для подключения каких-либо других устройств.

- 4.2. Обмен информацией между отдельными контроллерами ПАЗ для реализации алгоритмов ПАЗ в рамках всего объекта должен осуществляться посредством дублированного, отказоустойчивого интерфейса, сертифицированного на применение для уровня полноты безопасности не ниже SIL-2. Данный интерфейс преимущественно должен быть отдельным от сетей обмена информацией между элементами других систем АСУТП.
- 4.3. Физической средой передачи данных в информационно-управляющей сети АСУТП должен являться кабель типа «витая пара» категории 5е (категория кабеля и наличие у него экрана определяются требованиями производителя оборудования системы управления), а в случае прохождения линий связи за пределами здания (по улице) – одномодовый оптоволоконный кабель (резервированные линии связи при этом должны прокладываться по разным трассам).
- 4.4. Кабели, используемые для прокладки разных сетей АСУТП, должны быть промаркированы и отличаться по цвету:
- Управляющая сеть PCY №1 (основная) – синий;
 - Управляющая сеть PCY №2 (резервная) – зеленый;
 - Управляющая сеть ПАЗ №1 (основная) – оранжевый;
 - Управляющая сеть ПАЗ №2 (резервная) – желтый;
 - Прочие – серый.
- 4.5. При построении подсистем ПАЗ и PCY на оборудовании разных производителей коммуникацию между ними выполнять по протоколу Modbus RTU с использованием дублированного интерфейса RS422 (Tx+, Tx-, Rx+, Rx-, Com), в обоснованных случаях – по Modbus TCP/IP. При этом должны соблюдаться следующие условия:
- Все дискретные управляющие сигналы, передаваемые из подсистемы PCY в подсистему ПАЗ, должны быть импульсными.
 - Состояние всех входных и выходных дискретных сигналов подсистемы ПАЗ, а также сигналы неисправности ее оборудования и измерительных каналов (аналоговых, дискретных, при наличии функции обнаружения неисправности линии связи), должны передаваться в PCY для регистрации в протоколе событий. В PCY должен быть предусмотрен специальный экран (мнемосхема) для отображения состояния основного оборудования ПАЗ.
 - Подсистема СДГиУВ должна иметь свой независимый от остальных частей ПАЗ канал связи с PCY.
 - Поставщик (разработчик программной конфигурации) ПАЗ должен представить подробное описание параметров обмена данными – настройки портов, таблицы обработки переменных и т.п. (см. раздел 19).
- 4.6. Применение цифровых интерфейсов (Modbus RTU, Modbus TCP/IP, Profibus и т.п.) для подключения каких-либо других подсистем на базе программируемых логических контроллеров, кроме поставляемых совместно со сложным технологическим оборудованием (например, АСУ компрессоров), допускается лишь в обоснованных случаях (принципиальное отсутствие соответствующих физических входов/выходов в ПЛК, количество параметров более 100 и т.п.) и только по согласованию с ПАО «Славнефть-ЯНОС» – в частности ПЛК, предназначенные для управления отдельными вентсистемами (до 2-х), должны подключаться физическими сигналами. Требования по реализации таких интерфейсов в общем случае аналогичны приведенным в п.4.5. Поставщик в своем предложении должен подробно пояснить построение каналов передачи данных и выполнить примерный расчет их пропускной способности.
- 4.7. Подключение каких-либо подсистем к PCY по OPC допускается только при полном отсутствии каких-либо других возможностей, в том числе по интерфейсу Modbus RTU, Modbus TCP/IP или Profibus. Связь с такими подсистемами должна осуществляться через аппаратный межсетевой экран, а в соответствующих узлах системы управления должны быть установлены дополнительные сетевые карты. При необходимости должно быть обеспечено резервирование линий связи и соответствующих узлов PCY с автоматическим переключением резерва.
- 4.8. Связь АСУТП (включая передачу данных от СДГиУВ в ВГСО) с системой верхнего уровня (заводской сетью) должна осуществляться через аппаратный межсетевой экран, а в OPC-

серверах должны быть установлены дополнительные сетевые карты. Подключение через один и тот же межсетевой экран различных подсистем, источниками данных в которых является вычислительная техника, допускается только при условии организации в нем логического разделения данных сетей. Необходимость включения межсетевого экрана в спецификацию АСУТП и его конкретная модель должны быть согласованы с цехом информационных технологий, связи и сигнализации №20 ПАО «Славнефть-ЯНОС».

- 4.9. Подключение к АСУТП системы усовершенствованного управления технологическим процессом (СУУТП) должно быть выполнено через ОРС-серверы, не являющиеся одновременно и станциями оператора или инженера. При этом связь АСУТП с СУУТП преимущественно должна осуществляться через аппаратный межсетевой экран, а в ОРС-серверах (при необходимости и в станциях оператора) РСУ должны быть установлены дополнительные сетевые карты.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕСТОВОМУ СТЕНДУ АСУТП

- 5.1. Тестовый стенд для проверки работоспособности программной конфигурации и оборудования системы управления должен обеспечивать выполнение на отдельно стоящем компьютере, установленном в другом здании или помещении (по умолчанию – на территории цеха КИП и А №15) и не имеющем непосредственного подключения к оборудованию системы управления, следующих функций:
- Виртуальное тестирование текущей программной конфигурации данной системы управления в полном объеме с помощью пакета ПО эмулятора контроллеров и интерфейса оператора. Данное ПО должно обеспечивать возможность одновременного запуска эмуляторов для нескольких контроллеров (по количеству и типу имеющихся в АСУТП и в соответствии с объемом обрабатываемой ими информации) и как минимум одной станции оператора для проверки корректности работы их программной конфигурации (выявления ее соответствия проектной документации, проверки каких-либо новых логических схем перед загрузкой их в реальную систему управления и т.п.). Возможна установка данного ПО на виртуальную машину.
- 5.2. Проверка работоспособности оборудования системы управления – в дополнение к предыдущему пункту должна быть обеспечена возможность подключения к тестовому компьютеру как минимум по одному контроллеру каждого типа из имеющихся в АСУТП и в свою очередь подключение к ним модулей ввода-вывода каждого типа, включая дублированные, для проверки их работоспособности (в том числе для проверки работоспособности отдельных каналов модулей ввода/вывода). Для выполнения данных функций тестовый стенд должен быть укомплектован соответствующим набором программных лицензий, не имеющих каких-либо ограничений по сроку действия, и аппаратным обеспечением (аппаратными ключами, интерфейсными картами и т.п.). Набор необходимого для этих целей оборудования может быть составлен с учетом уже имеющегося в ЗИП. В техническом предложении (ТП) должны быть приведены требования к программному и аппаратному обеспечению компьютера для тестового стенда. Если установка ПО возможна только на какие-то специализированные компьютеры или предъявляемые к ним требования превышают возможности техники, имеющейся в наличии на ПАО «Славнефть-ЯНОС», то данное оборудование и необходимое ПО также должны быть включены в состав ТП.
- 5.3. В случае, если на предприятии уже имеется аналогичный тестовый стенд, полностью или частично удовлетворяющий новым требованиям, по согласованию ПАО «Славнефть-ЯНОС» допускается исключение соответствующего оборудования и ПО из ТП (кроме недостающих позиций, необходимых для приведения его в соответствие новым требованиям).

6. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОМУ И БАЗОВОМУ ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

- 6.1. Технические и программные решения, используемые в системе, должны быть максимально унифицированы (на уровне технологического объекта), совместимы в рамках разрабатываемой системы.
- 6.2. Система управления должна быть построена на базе серийно выпускаемых программно-технических комплексов, имеющих:

- Сертификат таможенного союза о соответствии требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»;
 - Сертификат таможенного союза о соответствии требованиям ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (для оборудования, к которому предъявляются требования по обеспечению взрывозащиты);
 - Свидетельство об утверждении типа средств измерений, выданные Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии;
 - Сертификат подтверждения уровня SIL для контроллерного оборудования, применяемого в системах ПАЗ.
- 6.3. Срок действия сертификатов и каких-либо других разрешительных документов, требуемых в конкретном случае, должен быть не менее полгода с момента поставки оборудования на ПАО «Славнефть-ЯНОС».
- 6.4. Система управления должна обеспечивать следующие показатели по быстродействию:
- дискретность передачи информации с контроллеров РСУ и с контроллеров ПАЗ на операторские станции – не более 1 с;
 - время реакции системы на директивы оператора – не более 1 с;
 - время обновления информации на мнемосхемах – не более 1 с.
- 6.5. В системе управления должна быть обеспечена синхронизация времени как минимум между узлами, ответственными за запись трендов и формирование записей в протоколах событий. В случае невозможности выполнения данного требования между разными подсистемами должны быть предприняты компенсирующие мероприятия – например, передача текущего времени из РСУ для определения отклонения от него времени, установленного в конкретной подсистеме, и фиксации данного значения в виде тренда.
- 6.6. Контроллеры РСУ и ПАЗ должны поддерживать изменение параметров и схем управления (регулирования) и противоаварийных защит в режиме «on-line» без остановки технологического процесса (для ПАЗ – в объеме, ограниченном TUV сертификацией и ГОСТ Р МЭК 61508-2012).
- 6.7. Резервированные контроллеры, интерфейсные модули и модули ввода-вывода должны поддерживать «горячую» замену – замена модулей должна производиться на работающем оборудовании без отключения питания. При этом не допускается снижение надежности системы и останов технологического процесса.
- 6.8. Контроллеры РСУ и ПАЗ должны поддерживать аппаратное и программное расширение при помощи добавления новых модулей (ввода-вывода, коммуникационных) на работающем оборудовании без отключения питания. При этом не допускается снижение надежности системы и останов технологического процесса.
- 6.9. Не допускается применение для резервированных модулей общих клеммных панелей, устанавливаемых непосредственно поверх самих модулей и требующих при замене одного из них какого-либо отсоединения и от другого – даже если внутренний шлейф от этой клеммной панели до модуля остается при этом подключенным.
- 6.10. Требования о поддержке HART протокола аналоговыми модулями ввода-вывода самой системы управления (РСУ и ПАЗ) не предъявляются.
- 6.11. Спецификация компьютеров должна быть согласована с ПАО «Славнефть-ЯНОС» – преимущественно должны применяться промышленные компьютеры с материнскими платами без электролитических конденсаторов. Используемые в их составе комплектующие должны быть легко доступны на территории РФ с возможностью замены неисправного оборудования в течение 72-х часов с момента обнаружения неполадки, в том числе и по окончании срока гарантии.
- 6.12. Все поставляемые в составе АСУТП программные средства должны иметь бессрочные лицензионные соглашения (лицензии), подтверждающие правомочность их использования в течение всего срока службы системы управления, и иметь поддержку производителя (обновление, устранение ошибок). Поставка ПО, поддержка которого прекращена или заканчивается в течение 10 лет с момента заключения Договора на поставку оборудования ПАО «Славнефть-ЯНОС», не допускается.

- 6.13. Система должна обеспечивать возможность обнаружения отказа датчиков для аналоговых входных сигналов на уровне не менее -6,25% и 102,5% от диапазона измерения (3 мА и 20,4 мА для сигнала 4-20 мА соответственно). Сигналы от аналоговых датчиков загазованности, находящиеся в пределах данного диапазона (-6,25..102,5 %), а также сигналы для всех остальных аналоговых входных параметров, находящиеся в пределах -2,5..102,5 % (3,6..20,4 мА для сигнала 4-20 мА), по умолчанию должны считаться достоверными. При выходе сигнала за указанные пределы на станциях оператора должна выдаваться сигнализация о недостоверности данных для соответствующего параметра (сигнализация «плохого качества»).
- 6.14. В системе должна быть обеспечена запись трендов по всем аналоговым входным параметрам с частотой не реже 1 раза в минуту (для блокировочных параметров – не реже 1 раза в 10 секунд) и их хранение в течение не менее 3-х месяцев (100 дней). Время хранения протоколов событий должно быть не менее времени хранения трендов.
- 6.15. В случае наличия в системе технологических параметров, участвующих в товарно-коммерческих операциях, время хранения трендов по ним должно быть не менее 1 года – непосредственно в системной исторической базе АСУТП или суммарно с ней в виде локальных архивных файлов (см. «Регламент ПАО «Славнефть-ЯНОС» по ограничению доступа к оборудованию АСУТП, оборудованию, участвующему в товарно-коммерческих операциях, формированию материального баланса, и обеспечению сохранности первичных данных»). Одновременно с этим в системе управления должна быть обеспечена возможность резервного копирования данных по ним на внешние носители информации (предусмотрено соответствующее оборудование и ПО).
- 6.16. Просмотр протоколов событий (системной или технологической сигнализации, каких-либо системных сообщений и т.п.) и действий оператора преимущественно должен осуществляться в одном окне, содержащем все типы событий по всей системе, расположенные в хронологическом порядке. При этом должна быть обеспечена возможность их фильтрации по различным критериям – времени, шифрам тегов, типам событий и т.д.
- 6.17. Программное обеспечение станций оператора для просмотра трендов должно обеспечивать возможность листания их по времени, изменения масштабов отображения их по времени (от 1 часа до 7 дней) или шкале и просмотра цифровых значений параметров в выбранный момент времени. При этом должна быть обеспечена возможность быстрого возврата (нажатием одной кнопки) экрана трендов к его первоначальному состоянию.
- 6.18. Для обеспечения возможности нормального просмотра в одном окне трендов по параметрам с разными шкалами графики по ним должны строиться с учетом приведения значений параметров к 0-100% от установленного диапазона отображения данного параметра.
- 6.19. Все имеющиеся в системе управления физические каналы ввода-вывода должны быть обеспечены соответствующими лицензиями (если применимо к данному типу оборудования).

7. ТРЕБОВАНИЯ К ШКАФАМ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

- 7.1. Все оборудование системы управления должно размещаться в закрытых стойках и шкафах (класс защиты шкафов – не ниже IP51).
- 7.2. В каждом шкафу должно быть предусмотрено освещение и розетка 220В для подключения дополнительного оборудования (для двусторонних шкафов – с обеих сторон шкафа).
- 7.3. Шкафы с активным оборудованием и столы для станций оператора, в которые устанавливаются системные блоки (компьютеры) или какое-либо другое оборудование с высоким тепловыделением, должны быть оснащены системой принудительной вентиляции. Шкафы с активным оборудованием дополнительно должны быть оснащены цифровыми индикаторами температуры и датчиками превышения температуры, по сигналам от которых в системе управления должна выполняться аварийная сигнализация. В системе управления (преимущественно в РСУ) должно быть предусмотрено соответствующее количество дискретных входов. Поставщик должен выполнить расчет тепловыделения для всех шкафов с активным оборудованием и подтвердить достаточность предложенных средств вентиляции.
- 7.4. Шкафы шириной от 800мм должны быть укомплектованы двустворчатыми дверьми, шкафы с телекоммуникационным оборудованием – по возможности со стеклянными дверьми. Столы для станций оператора должны иметь дверцы с обеих сторон.

- 7.5. Все двери шкафов и столов должны запираться на замок с ключом и иметь поворотные или откидные ручки. Необходимое количество ключей для замков дверей не менее двух.
- 7.6. Для монтажа оборудования в шкафах должны использоваться монтажные панели или специальные профили. Монтаж оборудования и прокладка сигнальных кабелей на боковых стенках шкафов не допускается. Возможна установка на боковых стенках кабель-каналов для силовых и сетевых кабелей.
- 7.7. Все кабели, клеммники и зажимы должны быть промаркированы.
- 7.8. Подключение всех входных и выходных цепей, а также цепей питания внутри шкафов, должно выполняться через пружинные клеммы типа «Cage Clamp».
- 7.9. Применение двухэтажных (и более) клемм в шкафах системы управления не допускается.
- 7.10. Любая часть, находящаяся под напряжением выше 48В должна быть защищена от непосредственных прикосновений и иметь специфичное опознавание в соответствии с нормой по «защите персонала в учреждениях использующих электрический ток».
- 7.11. Шкафы, устанавливаемые рядом на одном основании, должны быть скреплены между собой. Крепление шкафов к раме (общему основанию) должно выполняться болтовым соединением.
- 7.12. В каждом шкафу должен быть предусмотрен карман для хранения документации.
- 7.13. Окончательная компоновка шкафа и конструкция кабельного доступа должна быть согласована с ПАО «Славнефть-ЯНОС».
- 7.14. Все шкафы АСУТП (системные, терминальные, барьерные, релейные, кроссовые, сетевые и т.п.) должны быть пронумерованы и иметь семантическое (смысловое) обозначение. Нумерацию и обозначение шкафов согласовать с ПАО «Славнефть-ЯНОС». Рекомендуемое обозначение шкафов – «DCSnn» для PCY, «ESDnn» для ПАЗ, «PDCnn» для ШРП, «COMnn» для сетевых и коммуникационных шкафов, «HISnn» или «OISnn» для станций оператора, «EWSnn» для инженерных станций (где «nn» – двузначный порядковый номер шкафа, начиная с 01).
- 7.15. Все шкафы АСУТП должны быть укомплектованы информационными табличками, на которых указывается обозначение шкафа и его функциональное назначение (например, «DCS03 – Барьеры PCY»), а также сторона («Front» для лицевой или «Rear» для обратной стороны). Шкафы с двухсторонним доступом должны быть укомплектованы соответствующими табличками с каждой стороны шкафа.
- 7.16. На все автоматические выключатели должны быть предоставлены протоколы проверки срабатывания тепловых и электромагнитных расцепителей.
- 7.17. Для каждого шкафа с контроллерным оборудованием предусмотреть датчики открытия дверей, сигналы от которых вывести на отдельный клеммник, монтируемый в шкафу. Решение о подключении данных сигналов к системе управления принимается при детальном проектировании.

8. ТРЕБОВАНИЯ К СЕТЯМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ.

- 8.1. Электроснабжение систем управления технологических объектов выполняется в соответствии с требованиями «Общих правил взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств».
- 8.2. Для электроснабжения системы управления должен быть предусмотрен распределительный щит (шкаф) электропитания (ШРП), имеющий три независимых ввода. 1-й и 2-й ввод обеспечивает электропитанием потребителей особой группы электроприемников I категории, 3-ий ввод - для потребителей I категории надежности. Цепи потребителей должны быть защищены двухполюсными автоматическими выключателями соответствующего номинала.
- 8.3. Питание потребителей особой группы электроприемников выполнять от ИБП (источника бесперебойного питания). Для 1-го и 2-го ввода применять два независимых, однотипных ИБП.
- 8.4. ИБП должны отвечать следующим требованиям:
 - тип ИБП – инверторный, с двойным преобразованием;

- в нормальном режиме работы ИБП мощность его реальной нагрузки не должна быть меньше 20% и выше 60% от его номинальной мощности;
 - время автономной работы ИБП при отсутствии питающего напряжения должно составлять не менее 30 мин..
 - ИБП должен быть оснащен внешним ручным переключателем сервисного обслуживания (внешним байпасом), устанавливаемым отдельно от самого ИБП (например, настенного монтажа).
 - ИБП должны иметь релейные выходы сигналов его состояния и диагностики с целью их вывода в РСУ (в РСУ должно быть предусмотрено соответствующее количество дискретных входов).
- 8.5. Мощность и тип ИБП должны быть согласованы со службой главного энергетика ПАО «Славнефть-ЯНОС».
- 8.6. Электроснабжение 3-го ввода ШРП должно осуществляться от уже имеющейся в РУ-0,4кВ схемы питания потребителей I категории, либо от отдельной бесприоритетной схемы АВР, работающей от I и II секции РУ-0,4кВ.
- 8.7. Построение сети электроснабжения для системы управления с иной структурой, должно определяться специальными техническими условиями заказчика.
- 8.8. Подключение отдельно поставляемой системы управления к уже существующей системе электроснабжения АСУТП выполнять в составе технорабочего проекта по привязке к технологическому объекту.

9. ТРЕБОВАНИЯ К ЦЕПЯМ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ.

- 9.1. Цепи 220В 50 Гц электропитания в шкафах с активным оборудованием системы управления должны иметь три ввода от ШРП:
- Первые два – от 1-го и 2-го ввода ШРП для резервируемых блоков питания контроллерного оборудования, внутренних и внешних шин 24VDC;
 - Третий ввод – от 3-го ввода ШРП для цепей вентиляции, освещения и другого вспомогательного оборудования, пропажа питания которого не приводит к нарушениям технологического режима.
- 9.2. Поставщик системы управления должен предоставить расчёт потребляемой мощности активным оборудованием АСУТП для каждого шкафа и стола оператора по каждому вводу электроснабжения в объеме поставляемого оборудования.
- 9.3. Схема электропитания АСУТП должна обеспечивать нормальную её работу при отсутствии напряжения на любом из первых двух вводов электроснабжения.
- 9.4. Источники питания контроллеров, интерфейсных модулей, модулей ввода-вывода, барьеров искрозащиты, сетевого оборудования должны дублироваться. Мощность источников питания должна быть рассчитана для всех подключенных потребителей с учетом резерва.
- 9.5. Для питания внешних («полевых») входных и выходных цепей дискретных сигналов должны быть предусмотрены отдельные дублированные источники питания 24В постоянного тока. Мощность источников питания должна быть рассчитана для всех подключенных потребителей с учетом резерва.
- 9.6. При наличии у оборудования возможности подключения резервированного питания 24В (например, терминальные платы с двумя вводами 24В и собственной диодной развязкой) каждый из дублированных источников питания 24В должен подключаться к нему независимой линией.
- 9.7. Для разводки питания 24В по потребителям должны применяться клеммники с подпружиненными контактами. Подключение источников питания 24В к ним должно производиться двумя проводами на противоположные крайние клеммы ряда (при организации клемм в ряды).
- 9.8. В системе АСУТП должна быть предусмотрена сигнализация неисправности источников питания 24В – отдельный дискретный вход в РСУ для каждой из дублированных пар источников питания 24В.

- 9.9. Системные блоки станций оператора и других рабочих мест системы управления, установленные в отдельно стоящем шкафу в аппаратном зале, должны быть оснащены дублированными блоками питания.
- 9.10. В столах (шкафах) для станций оператора для каждого системного блока должны быть установлены индивидуальные блоки розеток на 2 ввода или панель распределения питания с ручным переключением вводов (не менее 4-х розеток в каждом блоке или на панели).
- 9.11. Использование групповых устройств АВР для 1-го и 2-го вводов, от которых запитывается сразу несколько узлов системы управления не допускается.
- 9.12. Электропитание вентиляторов, ламп освещения и розеток 220В для дополнительного оборудования в шкафах системы управления и столах для станций оператора должно быть выполнено от третьего ввода.

10. ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЩИТНОМУ И ИНФОРМАЦИОННОМУ ЗАЗЕМЛЕНИЮ.

- 10.1. Заземление электрооборудования системы управления должно быть выполнено в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50571.5.54.
- 10.2. Защитные мероприятия от поражения электрическим током в электроустановках должны быть выполнены в полном объеме с соблюдением всех требований ПУЭ.
- 10.3. Для потребителей оборудования систем автоматизации применять систему защитного заземления TN-S.
- 10.4. Шины системного заземления всех шкафов соединить изолированными проводниками с главной шиной системного заземления аппаратного зала. Под термином «системное заземление» понимается использование земли и уравнивающих проводников с целью помехоустойчивой работы оборудования, передачи сигналов ввода/вывода и обеспечения электромагнитной совместимости.
- 10.5. Главная системная шина должна быть соединена с главной шиной защитного заземления в одной точке изолированным проводником сечением не менее 50 мм².
- 10.6. Если предприятие-изготовитель применяемого информационного оборудования имеет какие-либо специальные требования к параметрам системного заземления, то эти требования должны быть указаны в рабочей документации. При выполнении технорабочего проекта необходимо применить проектные решения по организации заземляющего устройства с требуемыми параметрами.

11. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗМЕЩЕНИЮ ОБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И УСЛОВИЯМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- 11.1. Требования к размещению системы управления и условиям окружающей среды должны соответствовать рекомендациям и требованиям производителя этих систем, а также требованиям «Положения №460 по организации работы персонала в операторных с распределенными системами управления технологическими процессами в ПАО «Славнефть-ЯНОС». В частности в аппаратном зале и операторной должны поддерживаться температура 21÷23 °С и относительная влажность 40÷60 %.
- 11.2. В каждом из аппаратных залов, в которых расположено оборудование АСУТП, должен быть предусмотрен индивидуальный датчик измерения температуры воздуха с выводом аналоговых показаний в систему управления и выдачей на станциях оператора РСУ звуковой сигнализации при повышении температуры более 27 °С.
- 11.3. Все шкафы АСУТП и столы для станций оператора по возможности должны устанавливаться на фальшпол с антистатическим покрытием.
- 11.4. Уровни шума и звуковой мощности в местах расположения персонала не должны превышать значений, установленных ГОСТ 12.1.003 ССБТ «Шум. Общие требования безопасности» и санитарными нормами. При этом должны быть учтены уровни шумов и звуковой мощности, создаваемые всеми источниками.

12. ТРЕБОВАНИЯ ПО СОХРАННОСТИ ИНФОРМАЦИИ ПРИ АВАРИЯХ

- 12.1. Система управления должна обеспечивать сохранность информации при отказах, авариях и других нештатных ситуациях.
- 12.2. Возможные основные ситуации, приводящие к потере информации и меры, обеспечивающие ее сохранность и безаварийную работу системы управления:
 - 12.2.1. Полное длительное обесточивание всей системы:
 - источники бесперебойного питания должны обеспечить питание рабочих станций на время, достаточное для штатного завершения работы системы с целью сохранения информации, кроме того должно быть предусмотрено периодическое копирование данных на внешние накопители;
 - для контроллеров – использование энергонезависимой памяти и (или) источников бесперебойного питания;
 - 12.2.2. Полное кратковременное обесточивание всей системы – работоспособность системы в данном случае должна поддерживаться за счет использования источников бесперебойного питания;
 - 12.2.3. Обесточивание (отказ) отдельных контроллеров:
 - сохранность информации должна обеспечиваться за счет хранения текущей базы данных контроллеров в загрузочных файлах инженерной станции (сервера) и энергонезависимой памяти самих контроллеров;
 - модули ввода/вывода РСУ при обесточивании (отказе) контроллера должны сохранять значения выходных сигналов для безударного ведения технологического процесса (для ПАЗ – перевод в безопасное состояние);
 - 12.2.4. Отказ рабочей станции не должен приводить к потере информации, необходимой для непосредственного управления процессом в автономном режиме, в данной ситуации отсутствует лишь отображение на этой конкретной станции;
 - 12.2.5. Отказ модуля ввода/вывода (теряется связь с датчиком или исполнительным механизмом до момента восстановления работоспособности модуля) – отказ модуля ввода/вывода не должен приводить к использованию недостоверной информации для функций контроля, учета и управления;
 - 12.2.6. Отказ отдельного измерительного канала РСУ (включая отказ датчика) также не должен приводить к использованию недостоверной информации для функций контроля, учета и управления – информация о недостоверном значении параметра должна отображаться на станциях оператора, в качестве текущей величины параметра должно отображаться его последнее достоверное значение;
 - 12.2.7. При отказе отдельного канала аналогового ввода системы ПАЗ (включая отказ датчика) значение соответствующего параметра должно быть приравнено нулю, а его обработка должна вестись согласно соответствующей схеме логики голосования ПАЗ (см. приложение 1).

13. ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЩИТЕ ИНФОРМАЦИИ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА

- 13.1. Подсистемы управления доступом, подсистемы регистрации и учета и подсистемы обеспечения целостности компонентов АСУТП должны соответствовать требованиям Руководящего документа ФСТЭК РФ «Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации» по классу защиты от несанкционированного доступа не хуже 1Г.
- 13.2. Класс используемых межсетевых экранов должен быть не хуже 4 по классификации Руководящего документа ФСТЭК РФ «Средства вычислительной техники. Межсетевые экраны. Защита от несанкционированного доступа к информации. Показатели защищенности от несанкционированного доступа к информации».
- 13.3. Система управления должна удовлетворять требованиям приказа ФСТЭК России №31 от 14.03.2014 «Об утверждении требований к обеспечению защиты информации в автоматизированных системах управления производственными и технологическими

процессами на критически важных объектах, потенциально опасных объектах, а также объектах, представляющих повышенную опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей природной среды».

- 13.4. Функция защиты информации должна обеспечить контроль и управление доступом к системе управления. Эти функции должны быть включены в набор системных средств управления и контроля.
- 13.5. Возможности по обеспечению защиты информации от несанкционированного доступа должны включать, как минимум, следующее:
 - должна использоваться концепция работы с системой управления только зарегистрированных пользователей, исключающая возможность несанкционированного доступа;
 - каждый пользователь получает доступ в систему управления только с использованием пароля или индивидуальной карты.
- 13.6. Для групп пользователей должны быть установлены различные уровни доступа. Каждая группа пользователей должна иметь собственный набор разрешенных возможностей для просмотра или изменения данных и информационно-управляющих функций. К ним относятся, в частности, следующие виды защиты и ограничений доступа к данным и функциям системы управления:
 - обеспечение защиты информации в процессе работы;
 - ограничение доступа для оператора-технолога;
 - ограничение доступа к выполнению инженерных функций;
 - ограничения на добавление, удаление, изменение, модификацию данных;
 - протоколирование событий с начала и до завершения работы оператора-технолога с системой управления и их распечатка (экспорт на внешний носитель);
 - защита от несанкционированного запуска приложений операционной системы.
- 13.7. Доступ к изменению программной конфигурации системы управления должен быть разрешен только системному персоналу с инженерным уровнем доступа (самым высоким).
- 13.8. Для реализации данных мер в АСУТП должна быть реализована система разграничения прав пользователей в соответствии с таблицей:

Таблица №1.
Уровни доступа пользователей АСУТП

Имя пользователя	Категория пользователя	Полномочия
GUEST	Прочие	Только просмотр мнемосхем
OPERATOR	Операторы	Оперативное управление
OPERMAIN	Руководители установки	Оперативное управление, печать отчетов
KIP	Персонал участка КИП	Оперативное управление, печать отчетов, настройка регуляторов
KIPDEZH	Временная учетная запись для проведения пуско-наладочных работ	Оперативное управление, печать отчетов, настройка регуляторов, включение/отключение блокировок (байпасов).
Индивидуальные имена пользователей (например, IVANOVVV)	Дежурная служба КИП	Оперативное управление, печать отчетов, настройка регуляторов, включение/отключение блокировок (байпасов), включение/отключение и перезагрузка станций оператора

Имя пользователя	Категория пользователя	Полномочия
KIPASUTP	Персонал группы АСУТП	Полный доступ*
KIPU7	Персонал группы СБ и ПАЗ	Полный доступ*
KIPU18	Персонал группы обеспечения отгрузки	Полный доступ*

Примечания:

- Фактический уровень доступа персонала групп АСУТП, СБ и ПАЗ или обеспечения отгрузки устанавливается по принадлежности закрепленного оборудования.
- Список пользователей разрабатываемой АСУТП подлежит уточнению при выполнении пуско-наладочных работ.
- Первоначальные пароли для учетных записей пользователей устанавливает персонал цеха №15 ПАО «Славнефть-ЯНОС» при проведении пуско-наладочных работ.

13.9. Пользователи системы управления (руководители установки, персонал участка КИП, дежурная служба КИП) должны иметь возможность самостоятельно изменять свои пароли без необходимости привлечения для этого администратора данной системы. По возможности система контроля учетных записей пользователей должна быть единой для всей АСУТП (как минимум в рамках отдельных подсистем) – например, изменение пароля пользователя на одной из станций оператора РСУ должно автоматически отображаться и на всех остальных станциях оператора РСУ.

14. ТРЕБОВАНИЯ К МЕТРОЛОГИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ.

- 14.1. Класс точности аналоговых модулей ввода должен быть не хуже 0.15%, аналогового вывода – не хуже 0.5%.
- 14.2. На все соответствующие технические средства, входящие в состав системы управления, должна быть предоставлена утвержденная методика их поверки.
- 14.3. Все модули аналогового ввода должны поставляться с действующими сертификатами первичной поверки.

15. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

- 15.1. Срок службы системы должен составлять не менее 20 лет с учетом проведения восстановительных работ.
- 15.2. Должно быть обеспечено исключение произвольных переключений ПАЗ при восстановлении питания, возвращении параметров блокировок в норму, установке исправных модулей взамен вышедших из строя;
- 15.3. Команды от системы ПАЗ должны иметь приоритетное действие на исполнительные механизмы по отношению к командам от РСУ.
- 15.4. Система управления не должна самопроизвольно включать или выключать (открывать или закрывать) исполнительные устройства при любых неисправностях системы.
- 15.5. Не применять триггеры для входных сигналов – при возврате сигнала в норму соответствующий признак срабатывания блокировки должен сниматься автоматически без какого-либо дополнительного подтверждения оператором (квитирования, сброса).
- 15.6. При возврате блокировочных параметров в норму, исполнительные механизмы и оборудование должны оставаться в том же положении, в которое они были переведены блокировкой. Оператор переводит их в рабочее положение соответствующими командами со станции оператора или местными кнопками управления.

15.7. Для запорно-отсечной арматуры исполнения НЗ и НО действие блокировки выполнить логическим «0». Иное должно быть обосновано проектом.

16. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОМУ ПРЕДЛОЖЕНИЮ НА ПОСТАВКУ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

16.1. Поставщик должен предложить систему, созданную на базе самых современных технических средств и последних версий базового программного обеспечения и гарантировать поставку запчастей и обновления программного обеспечения к ней по запросам заказчика в течение не менее срока службы системы (20 лет).

16.2. Техническое предложение (ТП) должно содержать:

- Структурную схему системы управления;
- Краткое описание и технические характеристики основных компонентов системы управления и связывающих их интерфейсов;
- Детальную спецификацию предлагаемого оборудования с указанием полного номенклатурного кода, краткого описания, единиц измерения и количества для каждого типа оборудования (за исключением комплектующих для конструктивов шкафов – каркас, стенки, дверцы, метизы и т.п.);
- Выполненные в масштабе эскизы общего вида всех предлагаемых шкафов системы управления (для корректной оценки достаточности предлагаемых конструктивов для размещения всего устанавливаемого в них оборудования);
- Перечень запасных частей согласно Приложения №2;
- Перечень и назначение необходимой аппаратуры, приборов и программно-обеспечения для проверки и ремонта программно-технических средств, метрологической поверки измерительных каналов.
- Гарантийные обязательства: Гарантийный срок на поставляемое оборудование должен составлять не менее 24 месяцев с момента пуска системы управления в промышленную эксплуатацию или 36 месяцев с момента поставки
- Обязательства Поставщика или производителя оборудования системы управления по своевременному информированию ПАО «Славнефть-ЯНОС» (в виде официальных писем) о выявлении критических ошибок в ПО или аппаратном обеспечении поставляемой системы управления, а также о предоставлении необходимых для их устранения пакетов обновлений ПО в течении всего срока службы системы (не менее 10 лет) независимо от наличия договора технической поддержки. В случае невозможности предоставления данной информации или ПО вне действующего договора технической поддержки, в ТП должен быть включен соответствующий договор на весь срок службы системы (не менее 10 лет).

16.3. Спецификация оборудования в ТП должна быть представлена в том числе и в электронном виде в формате Microsoft Excel. Структура и порядок следования записей в различных ревизиях спецификации оборудования должны быть постоянными, все изменения должны быть отмечены цветом или текстом с номером ревизии в отдельном столбце.

16.4. Должны быть представлены руководства (инструкции) по эксплуатации АСУТП, в которых должны быть указаны перечни и периодичность работ по техническому обслуживанию подсистем АСУТП (PCY, ПАЗ и других), требования безопасности при монтаже, наладке, эксплуатации, обслуживании и ремонте технических средств. Руководства (инструкции) по эксплуатации должны быть на русском языке

16.5. При внедрении нового типа системы управления, ранее на ПАО «Славнефть-ЯНОС» не применявшегося, или существенных отличиях предлагаемого оборудования или ПО от уже имеющихся на предприятии аналогичных систем в ТП должно быть включено обучение персонала ПАО «Славнефть-ЯНОС» в количестве не менее 3-х человек по каждой из подсистем (PCY, ПАЗ, система удаленного ввода/вывода и т.п.) в полном объеме, необходимом для самостоятельной работы с данным оборудованием – разработка программной конфигурации для всех элементов системы, монтаж и наладка системы, диагностика и устранение неисправностей. Обучение должно проводиться в сертифицированном учебном центре производителя соответствующего оборудования с выдачей сертификата о прохождении данного обучения. Техническое предложение должно

содержать подробную информацию о программе курсов, их длительности, месте и примерных сроках проведения.

17. ТРЕБОВАНИЯ К ПРИКЛАДНОМУ ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

- 17.1. Фон мнемосхем – светло-серый.
- 17.2. Все аппараты и трубопроводы на мнемосхемах должны иметь сплошную однотонную заливку без использования эффекта 3-D, не мешающую восприятию основной информации о текущем состоянии технологического процесса. Для окраски аппаратов рекомендуется использовать цвет, незначительно отличающийся от основного фона мнемосхемы. Применение чистых красного, желтого, голубого и зеленого цветов для окраски аппаратов и трубопроводов на мнемосхемах станций оператора не допускается. Цвета, применяемые для окраски статических объектов, по возможности, должны быть максимально отдалены от используемых для отображения динамики, особенно сигнализации (см. ниже) и иметь по сравнению с ними более низкие яркость и контрастность.

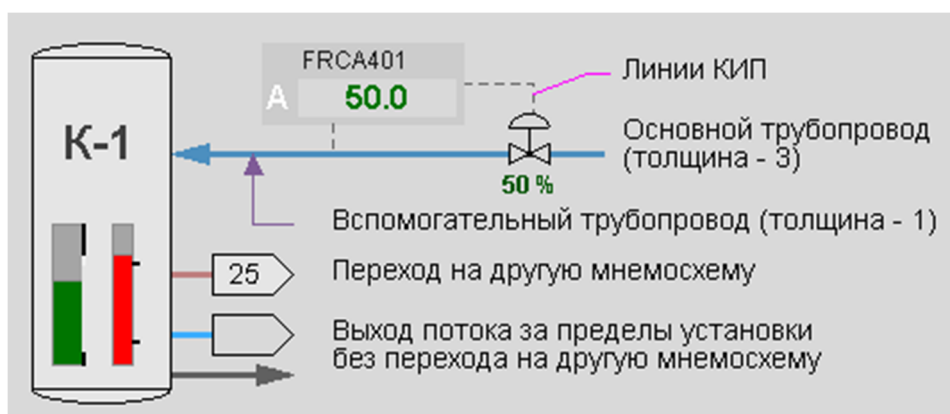


Рисунок №1.

Представление технологических аппаратов и трубопроводов на мнемосхемах

- 17.3. Цвет трубопроводов с одинаковым продуктом на разных мнемосхемах должен быть одинаковый, а цвета трубопроводов с разными продуктами в пределах одной мнемосхемы должны быть хорошо различимы, либо они должны быть расположены на достаточном удалении друг от друга и не должны пересекаться.
- 17.4. Все входящие и исходящие потоки должны быть подписаны. При переходе на другую мнемосхему в соответствующем элементе должен быть указан ее индекс, сам элемент при этом должен иметь цвет, незначительно отличающийся от основного фона мнемосхемы.
- 17.5. Для всех аналоговых параметров на мнемосхеме должен быть отображен полный шифр соответствующей позиции КИП (например, FRCA3001).
- 17.6. Аналоговые параметры должны быть представлены на мнемосхемах в виде, показанном на рисунке №2.

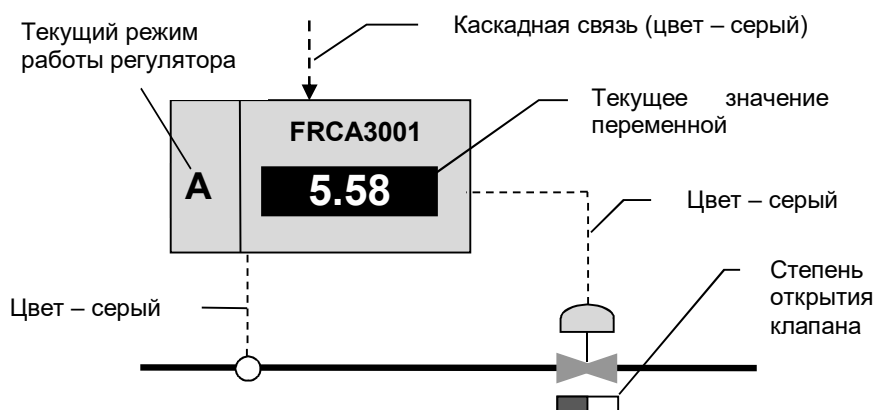


Рисунок №2.

Представление аналоговых параметров на мнемосхемах

- 17.7. Вся область отображения параметра должна иметь цвет, незначительно отличающийся (темнее) от общего фона мнемосхемы и визуально объединяющий отдельные элементы: шифр позиции, текущее значение параметра, режим работы регулятора. Область отображения текущего значения параметра по умолчанию должна иметь цвет основного фона мнемосхемы.
- 17.8. Текущее значение параметра в зависимости от состояния сигнализации по нему должно выводиться следующим цветом:
- Зеленый – при нормальном значении параметра (какая-либо сигнализация отсутствует);
 - Белый на красном фоне – для сигнализируемого состояния¹ (сигнализация HI, HH, LO, LL);
 - Зеленый на голубом фоне – при «плохом качестве» входного сигнала (например, в случае неисправности измерительного канала или сбоя связи между станцией оператора и соответствующим контроллером);
 - Зеленый на желтом фоне – для состояний, не относящихся к сигнализируемым согласно технологического регламента установки, но тем не менее по ряду причин требующих повышенного внимания оператора (такие как сигнализация «плохого качества» выходного сигнала на клапан для регуляторов, рассогласования, высокой скорости изменения сигнала или выхода за диапазон допустимых значений выходного сигнала регулятора для отдельных параметров).

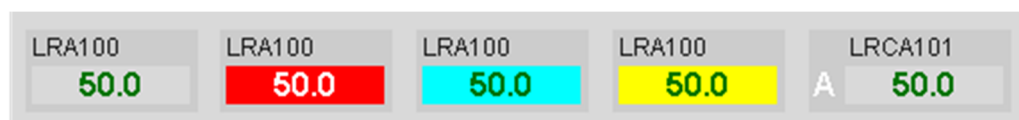


Рисунок №3.

Примеры представления аналоговых параметров

- 17.9. Индикация сигнализируемого состояния имеет преимущество над всеми остальными.
- 17.10. При срабатывании сигнализации и до момента ее квитирования оператором фон области отображения текущего значения параметра должен мигать, а само значение при этом должно отображаться постоянным цветом.
- 17.11. Количество отображаемых десятичных знаков должно обеспечивать точность показаний не ниже 0,5 % от диапазона измерения данного параметра.
- 17.12. Текущий режим работы регулятора (цвет символов белый независимо от режима):
- **P** – ручной;
 - **A** – автоматический;
 - **K** – каскадный;
 - **У** – удаленный каскадный или удаленный ручной (управление с внешнего компьютера);
 - **O** – режим отслеживания выходным сигналом регулятора некоторого заданного значения или выходного сигнала регулятора верхнего уровня (если применимо к данной системе управления);
 - **И** – инициализация (если применимо к данной системе управления).
- 17.13. В системе должен быть обеспечен безударный переход между режимами работы регулятора, для чего в режиме ручного управления задание должно отслеживать текущее значение переменной, а выходной сигнал каскадного регулятора верхнего уровня – текущее значение задания для внутреннего контура.
- 17.14. Для обеспечения безударности управления при «плохом качестве» входного сигнала (переменной) или выхода на клапан соответствующий контур регулирования должен быть

¹ Сигнализируемое состояние – состояние параметра, соответствующее требованиям, описанным в перечне блокировок и сигнализаций в технологическом регламенте установки, при которых должна выдаваться световая и звуковая (или только световая) сигнализация.

переведен в режим ручного управления с удержанием в момент перевода последнего значения выходного сигнала. Перевод регулятора в режим автоматического управления после восстановления нормального качества сигнала осуществляется технологическим персоналом установки.

- 17.15. В случае необходимости использования в каком-либо контуре регулирования дополнительных функциональных блоков аналогового вывода (например, при разделении выходного сигнала регулятора на два клапана), данные алгоблоки после восстановления нормального состояния выходного сигнала должны автоматически возвращаться в рабочее состояние, обеспечивающее передачу выходного сигнала регулятора на клапан.
- 17.16. Цвет заливки символов регулирующих клапанов должен соответствовать основному фону мнемосхемы. Рядом с символами регулирующих клапанов должна отображаться степень их открытия в виде столбика белого цвета на темно-сером фоне – максимальный размер столбика соответствует полностью открытому клапану. Допускается также отображение степени открытия клапана в числовом виде без десятичных знаков – цвет текста темно-зеленый, размер символов не более 2/3 от размера текста для отображения текущего значения аналогового параметра.



Рисунок №4.

Примеры представления регулирующих клапанов

- 17.17. Изменение цвета самого регулирующего клапана на мнемосхеме в зависимости от степени его открытия не требуется.
- 17.18. Для параметров измерения уровня на соответствующих аппаратах должны отображаться динамические столбики, высота которых соответствует текущему значению уровня, а цвет – его состоянию (текущему цвету фона переменной, см. п. 17.8, в нормальном состоянии – зеленый). Также на данных столбиках должны быть обозначены границы допустимого изменения параметра (зона между уставками сигнализации) – в виде черточек или светлой полосы на темном фоне.

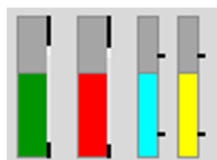


Рисунок №5.

Примеры представления уровня в емкости

- 17.19. Нажатие в области отображения параметра, уровня в емкости или клапана должно вызывать на экран соответствующую всплывающую панель управления, откуда можно затем перейти к групповому экрану тренда для данного параметра (а также вызвать мнемосхему, на которой он представлен – если панель управления была вызвана не с данной мнемосхемы или из строки ввода команд).
- 17.20. Отображение на мнемосхеме типа прибора (диафрагма, термopара и т.п.), а также единиц измерения и цифровых значений задания и выходного сигнала регулятора рядом с переменной не требуется.
- 17.21. Для дублированных параметров весоизмерения на мнемосхеме должен быть представлен только один из них, а также сигнализация о рассогласовании их значений выше допустимой нормы.
- 17.22. Состояние насосов, отсекающих клапанов, задвижек и т.п. должно отображаться следующими цветами:
- 17.22.1. Цвет верхней части (головы) клапанов и задвижек или центральной части насосов должен соответствовать подаваемой на устройство команде (состоянию соответствующих дискретных выходов):

- Серый (несколько темнее основного фона мнемосхемы) – какие-либо команды в настоящее время отсутствуют;
- Темно-серый – активна команда «Заккрыть» («Стоп», «Выключить» и т.п.);
- Белый – активна команда «Открыть» («Пуск», «Включить» и т.п.);
- Желтый – одновременное присутствие в системе команд «Открыть» и «Заккрыть».

17.22.2. Цвет основной части (тела) клапанов, задвижек и насосов должен соответствовать их фактическому состоянию (сигналам обратной связи):

- Темно-серый – для остановленного насоса или закрытого клапана (сигнализация отсутствует);
- Белый – для работающего насоса или открытого клапана (сигнализация отсутствует);
- Красный – для сигнализируемого состояния (мигание до момента квитирования сигнализации);
- Голубой – при «плохом качестве» сигнала состояния (мигание до момента квитирования сигнализации);
- Желтый – в ряде случаев при несоответствии сигналов состояния команде, подаваемой на устройство (например, если после подачи на клапан команды «Открыть» вовремя не пришел сигнал «Клапан открыт»).

17.23. Нажатие должно вызывать на экран соответствующую панель управления данным устройством.

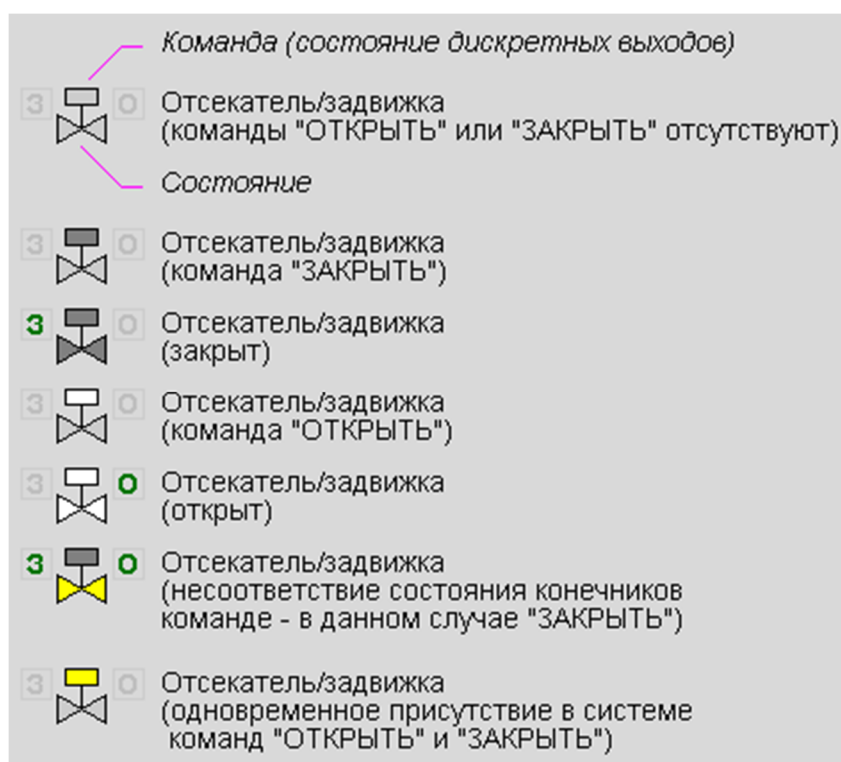


Рисунок №6.

Примеры представления отсекающих клапанов и задвижек



Рисунок №7.
Примеры представления насосов

17.24. Сигналы о фактическом состоянии клапанов или задвижек (сигналы с датчиков конечного положения) должны отображаться на мнемосхемах рядом с соответствующими символами клапанов в виде букв «О» или «З». При этом их цвет должен изменяться в зависимости от текущего состояния конечного выключателя:

- Серый (несколько темнее основного фона мнемосхемы) – разомкнут (сигнализация отсутствует);
- Зеленый – замкнут, достигнуто конечное положение (сигнализация отсутствует);
- Белый на красном фоне – сигнализируемое состояние (мигание фона до момента квитирования сигнализации);
- Голубой фон – при «плохом качестве» сигнала (мигание фона до момента квитирования сигнализации).

17.25. Нажатие в области отображения сигнала состояния клапана должно вызывать на экран соответствующую панель управления непосредственно для данного параметра.

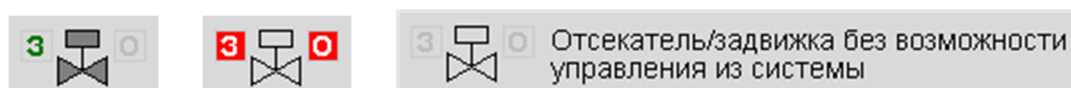


Рисунок №8.
Примеры представления сигналов состояния клапанов

17.26. Прочие дискретные параметры отображаются на мнемосхемах в виде лампочек (или каких-либо других символов в зависимости от типа параметра), цвет которых меняется аналогично правилам, приведенным выше для сигналов с датчиков конечного положения, за исключением случая, когда текст для разных логических состояний отличается – тогда он и для неактивного состояния (как правило, логический «0») должен быть хорошо читаемым.

ОТКРЫТ	●	Нормальное значение параметра.
ОТКРЫТ	●	Нажатие - вызов панели управления.
ОТКРЫТ	●	Сигнализируемое состояние
ОТКРЫТ	●	Недостовверное значение (плохое качество)

Рисунок №9.
Примеры представления дискретных параметров

17.27. В случае отсутствия привязки дискретного параметра к какому-либо объекту на мнемосхеме или неочевидности его назначения, рядом с соответствующим элементом должен быть отображен полный шифр соответствующей позиции КИП или текстовое описание параметра.


17.28. При срабатывании блокировки по некоторому устройству рядом с соответствующим ему символом на мнемосхеме должен высвечиваться символ  красного цвета. Если условие блокировки уже исчезло, символ блокировки становится темно-серым (незначительно отличающимся от основного фона мнемосхемы). В случае необходимости ручной деблокировки символ до момента ее выполнения отображается желтым цветом.



Рисунок №10.
Примеры представления символов действия блокировки

17.29. Нажатие на символ действия блокировки должно приводить к переходу на соответствующий экран блокировок – специальную мнемосхему, на которой в графическом виде представлено текущее состояние основных элементов логических схем блокировок для данного устройства (см. рисунок №11).

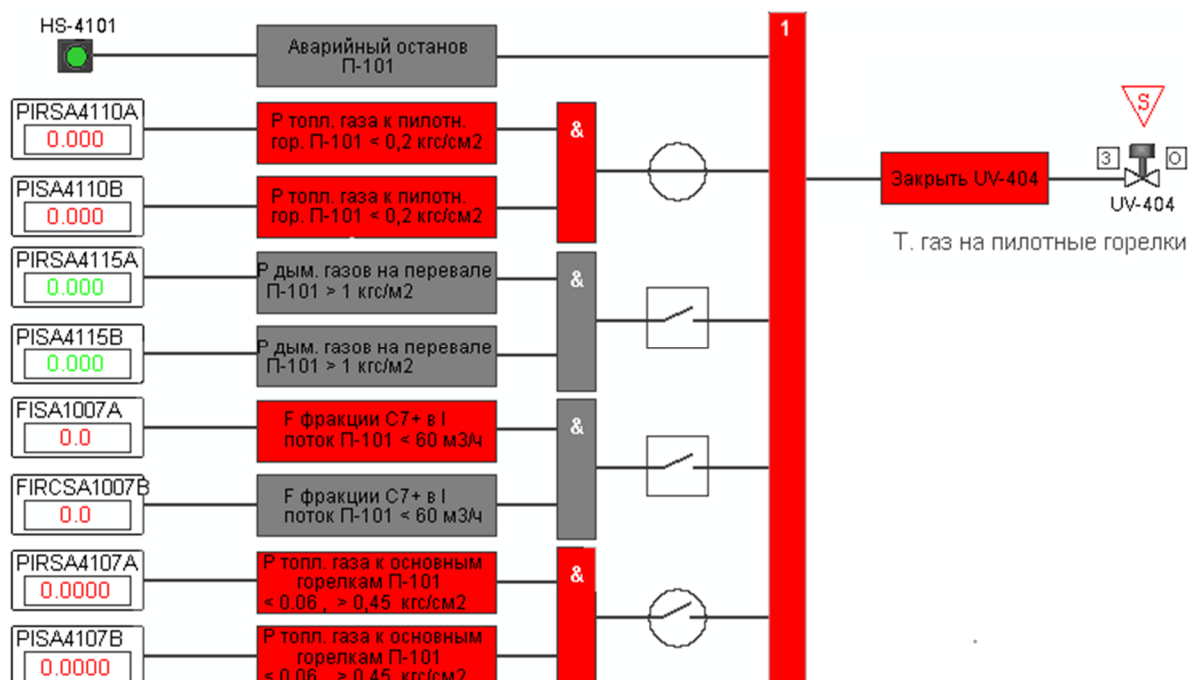


Рисунок №11.
Пример экрана блокировок

17.30. В левой части экранов блокировок отображаются входные сигналы, в крайней правой – исполнительные механизмы, на которые распространяется действие данной блокировки. Для их отображения в общем случае используются те же самые символы, что и на технологических мнемосхемах.

17.31. Рядом с каждым входным параметром должно быть приведено его описание и условие срабатывания. Цвет данного элемента должен отображать текущее состояние соответствующего условия – серый (несколько темнее основного фона мнемосхемы) в нормальном состоянии и красный, когда условие срабатывания блокировки выполняется. В случае, когда в формировании блокировки участвует не только абсолютное значение параметра, но и его качество, в нижней части соответствующего элемента дополнительно отображается горизонтальная полоска, изменяющая свой цвет в зависимости от текущего статуса качества параметра:

- Темно-серый – сигнал в норме.
- Красный – плохое качество сигнала активирует блокировку независимо от выполнения условия ее срабатывания.
- Голубой – плохое качество сигнала не позволяет активировать блокировку независимо от выполнения условия ее срабатывания.



Рисунок №12.

Примеры представления условия срабатывания блокировки

17.32. Элементы, относящиеся к условиям разрешения на выполнения какого-либо действия (пуска, открытия и т.п.), в целом отображаются аналогично описанным в п. 17.31 за исключением того, что при выполненном условии они должны окрашиваться белым цветом. Также при отображении условий на разрешение пуска в табличном виде в столбце справа от них должен выводиться дополнительный признак их текущего состояния:

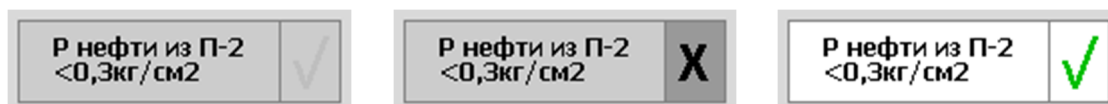


Рисунок №13.

Примеры представления условия выполнения какого-либо действия

17.33. На экране блокировок должны быть представлены все ключи отключения блокировки, имеющиеся в данной логической схеме:

- Местоположение ключей на экране должно соответствовать их позиции в логике.
- Текущее состояние ключей на мнемосхеме должно соответствовать сигналам фактического состояния ключей в ПАЗ – замкнутый ключ обозначает включенную блокировку, разомкнутый отключенную (когда блокировка по данному параметру не активируется ни при каких условиях).
- Ключи, доступные оператору должны быть заключены в круг, остальные – в квадрат.
- В случае наличия запрета на отключение блокировки по какому-либо параметру согласно логике блокировок 2оо2, 2оо3 и т.п. на соответствующем ключе должен быть отображен замок.
- Нажатие на ключ должно вызывать на экран соответствующую панель управления.



Рисунок №14.

Примеры представления ключей отключения блокировки

- 17.34. Перед исполнительными механизмами в правой части экрана блокировок должны быть показаны воздействия, подаваемые на эти механизмы в случае их блокировки (например, «Закрыть UV-404»). Цвет данных элементов должен соответствовать цвету соответствующих символов блокировки (см. п. 17.28).
- 17.35. На экране блокировок должны быть также показаны основные логические элементы данной схемы («И», «ИЛИ», таймеры и т.п.):
- Базовые логические элементы должны быть представлены в виде прямоугольника с текстом, описывающим назначение данного элемента – «&» для «И», «1» для «ИЛИ», «2оо3» для «2 из 3-х» и т.д.
 - Таймеры задержки должны быть представлены в виде овалов с указанием в них установленного времени задержки, а также отображением текущего значения времени, прошедшего с момента пуска таймера или оставшегося до момента его срабатывания (одинаково для всех мнемосхем данной системы управления). Текущее значение таймера должно отображаться в виде динамической полосы красного (белого для условий разрешения пуска) цвета на темно-сером фоне или числового значения.
- 17.36. Цвет данных элементов должен отображать текущее состояние соответствующего условия – серый (несколько темнее основного фона мнемосхемы) в нормальном состоянии и красный (белый для условий разрешения пуска), когда данное условие выполняется.

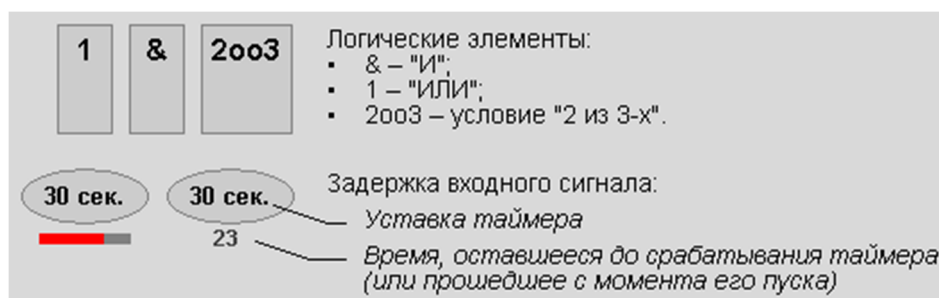


Рисунок №15.

Примеры представления логических элементов на экране блокировки

- 17.37. Линии, соединяющие отдельные элементы экранов блокировок, должны отображаться постоянным цветом (темно-серый).
- 17.38. В случае применения на данном технологическом объекте каких-либо других, не описанных здесь, способов отображения состояния параметров, они должны быть согласованы с ПАО «Славнефть-ЯНОС». Поставщик системы управления (разработчик программной конфигурации) при этом должен привести описание данных динамических элементов непосредственно на мнемосхеме, на которой они используются, либо на специальной мнемосхеме «Условные обозначения динамических элементов мнемосхем», доступной с обзорного экрана.
- 17.39. Все однотипные динамические элементы при наличии соответствующих возможностей в системном ПО должны быть реализованы в виде библиотечных символов – чтобы изменение какого-либо символа в библиотеке автоматически приводило к обновлению соответствующих элементов на всех мнемосхемах.
- 17.40. В подсистемах, подключаемых к РСУ или ПА3 по цифровым интерфейсам, должны быть реализованы собственные мультивибраторы с периодом не более 5 сек., сигнал от которых должен передаваться в РСУ (ПА3) для контроля состояния связи с данной подсистемой. В случае отсутствия изменения данного сигнала более 10 сек. на станциях оператора системы управления должна выдаваться звуковая сигнализация и заноситься соответствующее сообщение в протокол событий.
- 17.41. Сигналы состояния оборудования (контроллеров, модулей ввода/вывода, блоков питания и т.п.) подсистем, подключаемых к РСУ или ПА3 по цифровым интерфейсам, должны передаваться в систему верхнего уровня для регистрации изменений в протоколе событий на станциях оператора и выдачи звуковой сигнализации в случае неисправности данного оборудования. На станциях оператора РСУ должны быть предусмотрены дополнительные технические кадры для отображения состояния данных подсистем.

- 17.42. На станциях оператора должна быть предусмотрена функция опробования звуковой сигнализации с записью в протокол событий.
- 17.43. В протоколе событий на станции оператора обязательно регистрируются следующие события:
- все входные дискретные сигналы подсистем РСУ и ПАЗ;
 - сигналы нарушения аварийных и блокировочных границ, определенных для аналоговых позиций КИП;
 - сигналы рассогласования дублированных аналоговых позиций, если проектом предусмотрена подобная;
 - сигналы неисправности измерительных каналов;
 - действия оператора по включению/отключению ключей блокировок;
 - действия оператора по включения, отключения, переключения технологического оборудования, изменения режима работы оборудования и прочее при помощи виртуальных кнопок и ключей;
 - сигналы сработки блокировок, в том числе и сигналы блокировок межконтроллерных пересылок в случае применения нескольких контроллеров подсистемы ПАЗ;
 - дискретные выходные сигналы подсистемы ПАЗ, воздействующие на технологическое оборудование (отсекатели, ЗРК, насосы, компрессоры, электрозадвижки и т.п.);
 - дискретные выходные сигналы подсистемы РСУ, воздействующие на технологическое оборудование;
 - регистрация и смена пользователя в системе управления.
- 17.44. По решению проектировщика могут дополнительно сигнализироваться и регистрироваться в протоколе событий и другие сигналы.
- 17.45. Прикладное программное обеспечение системы управления (программная конфигурация контроллеров и станций оператора) должно быть открытым – доступным для просмотра и редактирования без каких-либо ограничений.

18. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЩИМ ПРОЕКТНЫМ РЕШЕНИЯМ

- 18.1. Данный раздел является дополнением к разделу 5 «Требований к проектированию разделов ТХ (технологические схемы), ТТ (теплотехнические схемы), НВК (схемы оборотного водоснабжения)», и распространяется также и на все прочие виды проектных работ по АСУТП.
- 18.2. Для подключения искробезопасных сигналов к системе управления должны использоваться отдельные от модулей ввода/вывода активные искробезопасные барьеры. Применение модулей ввода/вывода со встроенной искрозащитой допускается только в системе удаленного ввода/вывода. Между всеми остальными полевыми цепями КИП (приборы, исполнительные механизмы, контрольные цепи электрооборудования и т.п.) и вторичными цепями модулей ввода/вывода системы управления должна быть обеспечена гальваническая развязка за счет применения активных барьеров для аналоговых сигналов или разделительных реле для дискретных.
- 18.3. Для подключения сигналов от контуров управления (регулирования) РСУ (и каких-либо других подсистем, кроме системы удаленного ввода/вывода), а также для всех сигналов ПАЗ и каналов измерения температуры должны использоваться одноканальные барьеры. Для остальных контуров измерения допускается применение двухканальных барьеров.
- 18.4. Конструктивные характеристики и схемы подключения барьеров (реле) должны обеспечивать замену отдельного модуля без отключения питания и нарушений в работе других контуров регулирования и измерения. При использовании общей для нескольких модулей шины питания, данная шина должна быть запитана с обеих сторон.
- 18.5. Все разделительные реле, используемые для подключения дискретных сигналов, должны иметь индикацию состояния сигнала (световую или механическую).
- 18.6. Разделительные реле для входных дискретных сигналов номиналом =24В и током коммутации не выше 10 мА должны быть с позолоченными контактами.

- 18.7. Разделительные реле для входных дискретных сигналов номиналом ~220В, должны быть устойчивы к интерференционным воздействиям (помехам).
- 18.8. При необходимости подключения выходных дискретных сигналов номиналом ~220В с высоким током коммутации применять реле с мощностью контактов не менее 10А.
- 18.9. Все цепи питания полевых устройств должны быть оснащены индивидуальными предохранителями с размыкателями или автоматическими выключателями соответствующего номинала, исключающими возможность перегрузки и отключения групповых источников питания 24В или 220В в случае короткого замыкания в данной цепи со стороны поля. При использовании предохранителей должна быть предусмотрена индикация их состояния.
- 18.10. Все сигналы от полевых устройств (датчиков и исполнительных механизмов), участвующих в схемах управления (регулирования) и блокировок, должны подключаться к резервированным модулям ввода-вывода, которые по возможности следует размещать в разных корзинах.
- 18.11. В системе СДГиУВ все сигналы должны подключаться на резервированные каналы. Допускается подключать на нерезервированные каналы:
- кнопки опробования и квитирования сигнализации о загазованности;
 - сигналы состояния вентиляционного оборудования;
 - дискретные выходные сигналы, управляющие световой и звуковой сигнализацией загазованности на технологическом объекте.
- 18.12. Взаимосвязанные сигналы должны подключаться к одним и тем же контроллерам для исключения необходимости организации межконтроллерных пересылок и снижения нагрузки на управляющую сеть.
- 18.13. Дублирующие параметры (например, от двух датчиков, измеряющих один и тот же технологический параметр) должны подключаться к разным модулям ввода-вывода, барьерам или каким-либо объединительным панелям. В случае невозможности выполнения данного требования должен быть составлен согласованный с ПАО «Славнефть-ЯНОС» перечень дублирующих параметров, подключаемых к общим устройствам ввода/вывода.
- 18.14. Сигналы, относящиеся к технологическим блокам, для которых существует вероятность планового останова (например, на капитальный ремонт) в разное время, преимущественно должны подключаться к разным контроллерам. В обоснованных случаях по согласованию с ПАО «Славнефть-ЯНОС» допускается их подключение к одному и тому же контроллеру, но на разные модули ввода-вывода (по возможности и на разные корзины для модулей), терминальные панели, платы барьеров и реле.
- 18.15. При необходимости применения местного индикатора для отображения текущего значения какого-либо технологического параметра, данный индикатор должен подключаться не в разрыв измерительной цепи от датчика или управляющей цепи на исполнительный механизм, а получать сигнал, транслируемый через отдельный аналоговый выход системы управления (при необходимости - искробезопасный).
- 18.16. При проектировании новых технологических объектов или полной замене системы управления на существующих технологических объектах в новой системе управления должны быть предусмотрены не менее, чем 20% резерв по сигналам каждого типа в отдельности (включая модули ввода-вывода) и 25% свободного места для будущего монтажа.
- 18.17. При подключении новых параметров к существующей системе управления преимущественно использовать имеющиеся резервные каналы ввода/вывода. В итоге должен быть обеспечен не менее, чем 5% резерв по сигналам каждого типа в отдельности (включая модули ввода-вывода), для чего по мере необходимости должна быть предусмотрена установка нового оборудования, аналогичного существующему.

19. ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ И ФОРМЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

- 19.1. В состав проектной документации (часть АТХ), выпускаемой проектной организацией, в обязательном порядке должны входить следующие документы:
- Опросные листы на систему управления с указанием общего количества требуемых каналов ввода-вывода по каждому типу сигнала для каждой из подсистем (PCY, ПАЗ,

система удаленного ввода/вывода и т.п.) в отдельности, при необходимости – с дополнительным делением на узлы внутри каждой подсистемы;

- Схемы прохождения сигналов для типов сигналов, отсутствующих в «Альбоме типовых схем подключения сигналов к системам управления (АСУТП) для объектов ПАО «Славнефть-ЯНОС» – данные схемы должны быть согласованы с ПАО «Славнефть-ЯНОС»;
- Схемы внешних соединений, схемы внешних электрических проводок;
- Схемы внешние электрические принципиальные;
- Кабельный журнал;
- Таблицы обработки переменных, включающие в себя перечни всех входных/выходных сигналов и вычисляемых (формируемых) параметров, в том числе и передаваемых по цифровым интерфейсам (Modbus, Profibus и т.п.) для оборудования, входящего в зону проектирования данной организации;
- Схемы контуров для параметров РСУ и ПА3, а также других подсистем, входящих в зону проектирования данной организации;
- Логические схемы для параметров ПА3, а также для параметров РСУ (и других подсистем), участвующих в сложных логических алгоритмах;
- Таблицы причинно-следственных связей (карты блокировок);
- Пояснительная записка с описанием имеющихся сложных логических схем и алгоритмов при необходимости (в случае невозможности однозначного описания данной логики в вышеперечисленных документах).

19.2. В состав проектной документации, выпускаемой поставщиком системы управления, должны входить следующие документы (перечень по согласованию с ПАО «Славнефть-ЯНОС» может быть скорректирован):

№ п/п	Вид документа	Стадия создания	Код документа
1	<u>Техническое задание</u>	ТП	—
	<u>Общесистемные решения</u>		
2	Пояснительная записка к техническому проекту	ТП	П2
3	Общее описание системы	РД	ПД
4	Описание автоматизируемых функций	ТП	П3
5	Ведомость технического проекта	ТП	ТП
6	Ведомость эксплуатационных документов	РД	ЭД
7	Программа и методика испытаний	РД	ПМ
8	Проектная оценка надежности системы	ТП	Б1
9	Паспорт-формуляр	РД	ПФ
	<u>Решения по информационному обеспечению</u>		
10	Перечень входных сигналов	ТП	В1
11	Перечень выходных сигналов	ТП	В2
12	Чертежи форм документов (видеокадров)	ТП	С9
13	Описание информационного обеспечения системы	ТП	П5
	<u>Решения по программному обеспечению</u>		
14	Описание программного обеспечения	ТП	ПА
	<u>Решения по техническому обеспечению</u>		
15	Спецификация оборудования	РД	В4
16	Схема структурная комплекса технических средств	РД	С1

№ п/п	Вид документа	Стадия создания	Код документа
17	Описание комплекса технических средств	ТП	П9
18	План расположения оборудования	РД	С8
19	Схема подключения сетей обмена информацией	РД	С10
20	Схема электропитания	РД	С11
21	Схема заземления	РД	С12
22	<u>Документация шкафов, пультов, консолей и других комплектных изделий:</u>	РД	---
	— Чертеж общего вида	РД	ВО
	— Спецификация	РД	---
	— Сборочный чертеж	РД	СБ
	<i>или</i>		
	— Монтажный чертеж	РД	МЧ
	— Схема электрическая принципиальная	РД	Э3
	<i>или</i>		
	— Схема электрическая соединений	РД	Э4
	— Перечень элементов (к схеме электрической принципиальной)	РД	ПЭ3
	— Перечень элементов (к схеме электрической соединений)	РД	ПЭ4
	— Таблица соединений	РД	ТБ
23	Таблица соединений и подключений	РД	С6
24	Инструкция по эксплуатации	РД	ИЭ
	<u>Решения по математическому обеспечению</u>		
25	Описание алгоритмов	ТП	ПБ
	<u>Решения по организационному обеспечению</u>		
26	Руководство пользователя	РД	ИЗ
27	Руководство оператора	РД	И2
28	Программа обучения операторов	РД	ПО

19.3. Вся документация должна быть предоставлена ПАО «Славнефть-ЯНОС» также и в электронном виде – в формате pdf с возможностью полнотекстового поиска и в виде исходных редактируемых документов:

- Таблицы – в формате Microsoft Excel;
- Текстовые документы – в формате Microsoft Word;
- Графическая информация – в соответствии с форматом исходных файлов;

19.4. При внесении изменений в существующую документацию печатная версия может содержать только измененные страницы, документы же в электронном виде должны быть представлены в полном объеме, включая страницы, не подвергавшиеся корректировке.

19.5. Типовые формы представления документов, перечисленных выше, приведены в Приложениях 3-7.

19.6. Таблицы сигналов в опросных листах на систему управления должны содержать следующую информацию:

- Наименования и краткие описания для всех типов сигналов, присутствующих в подсистеме;
- Общее количество сигналов каждого типа в подсистеме с учетом необходимого резерва;
- Ссылки на соответствующие типовые схемы прохождения сигналов, на которых в графическом виде должна быть представлена вся цепочка элементов (реле, барьеры, промежуточные клеммы без учета соединительных коробок в поле, источники питания и т.п.) и их коммутация, начиная с датчика и заканчивая модулем ввода/вывода;
- Данные по потребляемой мощности для дискретных выходных сигналов;
- Сведения о цифровых интерфейсах, которые необходимо подключить к данной подсистеме – тип интерфейса (RS-485, Ethernet и т.п.), тип протокола (Modbus, Profibus и т.п.), длина и необходимость обеспечения резервирования линий связи, количество портов в системе управления и устройств на каждом порту, ориентировочный объем передаваемой информации для каждого устройства с разделением по типам сигналов (AI, AO, DI или DO);
- Сведения о необходимости организации дополнительного питания для каких-либо полевых средств КИП и А.

19.7. Наименования типов сигналов во всех частях проектной документации должны соответствовать приведенным в опросных листах на систему управления и формироваться следующим образом:

- Наименование типа сигнала должно начинаться с «AI» для аналоговых входных сигналов, «AO» для аналоговых выходных сигналов, «DI» для дискретных входных сигналов и «DO» для дискретных выходных сигналов;
- После «AI», «AO», «DI» или «DO» в случае необходимости обеспечения резервирования для данного типа сигнала (подключения к дублированной паре модулей ввода/вывода) должен указываться символ «R»;
- После 2-х предыдущих полей, образующих сокращенное наименование типа сигнала, указываются различные уточняющие признаки – уровень сигнала (ток или напряжение), тип градуировки, необходимость обеспечения искрозащиты и т.п.;
- Отдельные поля в наименовании типа сигнала должны разделяться символом нижнего подчеркивания («_»);
- Наименование типа сигнала для вычисляемых параметров – «FORM».

19.8. Таблицы обработки переменных (перечни входных/выходных и вычисляемых параметров) в исходном электронном виде как минимум должны содержать следующую информацию в приведенном ниже порядке:

- «№ п/п» – уникальный номер записи в данной таблице, который для данного параметра должен быть постоянным (исключаемые параметры не должны удаляться из таблицы, а новые параметры должны добавляться в конец таблицы);
- «№ изм.» – перечень номеров ревизий документа (через запятую), в которых данные для соответствующей записи были изменены;
- «Исключен» – признак исключения данного параметра (например, «искл.»), дополнительно текст во всех полях соответствующей записи может быть зачеркнут;
- «Секция (блок)» – название технологического блока, к которому относится данный параметр (заполняется при необходимости);
- «Шифр позиции» – в общем случае функциональная часть шифра позиции КИП;
- «Номер позиции» – в общем случае цифровая часть шифра позиции КИП;
- «Наименование» – в общем случае наименование позиции КИП;
- «Тип сигнала» – тип сигнала в сокращенной (например, «AI_R») и полной форме;
- «PCY/ПАЗ/ПЛК» – принадлежность данного параметра к PCY, ПАЗ или какой-либо другой локальной системе управления (имя ПЛК или соответствующего объекта управления), при делении PCY или ПАЗ на несколько подсистем должен указываться также соответствующий номер (например, «PCY1»);
- «Система удаленного ввода/вывода» – тип системы удаленного ввода/вывода (например, «MTL800» или «Excom»);

- «Сигнализация» – уставки сигнализации для данного параметра (LL, L, H и HH в отдельных полях), при превышении которых на станции оператора должна выдаваться звуковая сигнализация;
- «Блокировка» – уставки блокировки (LL, L, H и HH в отдельных полях), при превышении которых должны формироваться определенные блокировочные воздействия (при необходимости обеспечения звуковой и световой сигнализации по какой-либо уставке блокировки аналогичное значение должно присутствовать и в соответствующем поле «сигнализация», в противном случае считается, что звуковая и световая сигнализация для данной уставки не требуются);
- «Шкала» – диапазон измерения (например, «-50 - 50» или «-50 ÷ 50») для аналоговых параметров, «0 / 1» или «0 ÷ 1» для дискретных параметров;
- «Ед. изм.» – единицы измерения для аналоговых параметров или наименования логических состояний для дискретных параметров (сначала для «0», разделитель должен соответствовать разделителю в поле «Шкала»);
- «Тип обр. / Град.» – тип обработки входного сигнала, необходимой для получения истинного значения параметра («L» – линейная шкала, «F» – извлечение корня и т.п.), или тип градуировки для термопреобразователей;
- «Тип рег./кл.» – тип регулятора («DIR» - прямой, «REV» - обратный) или клапана («FC» - нормально закрытый, «FO» - нормально открытый, «FC/FL» или «FO/FL» - при пропаже питания остающийся в последнем положении с указанием направления действия аналогично обычным клапанам);
- «Звук.» – перечень уставок сигнализации, для которых необходимо обеспечить срабатывание звуковой сигнализации (например, «LL,L,H»);
- «Протокол» – необходимость фиксации изменений состояния параметра в протоколе событий (перечень уставок или «G» для обоих состояний дискретного параметра);
- «№ ТХ» – номер соответствующей технологической схемы;
- «№ СК» – номер соответствующей схемы контуров;
- «№ СЛ» – номер соответствующей логической схемы;
- «Примечания» – дополнительная информация (какие-либо пояснения, описания требуемых действий, информация по каскадным схемам регулирования, формулы для расчета, время импульса для DO и т.п.);
- Прочая информация, необходимая для проектирования.

19.9. Каждая запись в таблице обработки переменных (перечне входных/выходных и вычисляемых параметров) должна занимать только одну строку.

19.10. Таблицы обработки переменных для цифровых интерфейсов (Modbus, Profibus и т.п.) в общем случае должны содержать набор информации, аналогичный приведенному в п.19.8:

- Вместо порядкового номера записи (поле «№ п/п») в таблице в порядке возрастания должен быть указан соответствующий адрес для данного параметра (например, номер регистра Modbus);
- Наименования типов сигналов указываются по отношению данного к системе управления – «AI» и «DI» для параметров на чтение из ПЛК, «AO» и «DO» для параметров на запись в ПЛК;
- Для аналоговых параметров дополнительно должен быть указан тип данных – «Float» чисел с плавающей запятой, «Int» для целых чисел со знаком и «UInt» для целых чисел без знака (например, «AI_Float»);
- Для всех аналоговых параметров должны быть указаны диапазон значений данного параметра в ПЛК, соответствующий его шкале в РСУ, или коэффициенты для пересчета применительно к РСУ по формуле $y = a \cdot x + b$, где для параметров на чтение из ПЛК «у» – значение параметра в РСУ, «х» – значение в ПЛК (для параметров на запись в ПЛК наоборот);
- Параметры разных типов (в том числе и с разными типами данных для аналоговых параметров) должны группироваться в блоки данных с четным количеством слов (кратные 32 битам), предпочтительно в непрерывные;

- В таблице должны быть указаны также и все резервные (свободные) адреса, имеющиеся в каком-либо блоке данных.
- 19.11. Схемы контуров для параметров РСУ и ПАЗ должны наглядно отображать общую информацию по обработке какого-либо технологического параметра, начиная от датчика и заканчивая объектом управления:
- На них должны быть показаны подключения сигналов к датчикам и объектам управления, схемы прохождения данных сигналов до модулей системы управления, основные логические элементы РСУ и ПАЗ и взаимосвязи между ними, ссылки на другие взаимосвязанные листы схем контуров (или части проектной документации), формулы для вычисляемых параметров;
 - Степень детализации и форма представления логических элементов в общем случае должны быть аналогичны информации, приведенной на технологических схемах (P&ID) – детальная разбивка стандартных элементов (например, блока для обработки аналогового входного параметра на отдельные составляющие, выполняющие функции преобразования входного сигнала и сигнализации) не требуется;
 - Для сложных схем регулирования (управления) на схемах контуров должны быть приведены соответствующие текстовые или графические пояснения (например, схемы разделения выходного сигнала регулятора на два клапана);
 - Для однотипных сигналов рекомендуется использовать одни и те же листы схем контуров, при этом на каждом таком листе должны быть приведены таблицы применимости с перечнем соответствующих параметров.
- 19.12. На логических схемах для параметров РСУ и ПАЗ должны быть показаны все логические элементы, необходимые для реализации требуемого алгоритма обработки данных параметров, начиная от входных сигналов и команд оператора и заканчивая формированием управляющих воздействий (выходных сигналов) или сообщений на станциях оператора. Для логических элементов с настраиваемыми параметрами должны быть указаны значения для их наиболее значимых параметров (например, временные уставки для различных таймеров).
- 19.13. Таблицы подключения входных/выходных сигналов должны содержать информацию обо всех клеммниках, кабелях и устройствах на пути сигналов от кроссовых шкафов до модулей ввода/вывода системы управления:
- Шифр и номер позиции;
 - Номер кроссового шкафа;
 - Обозначение клеммной сборки и номера клемм на ней;
 - Обозначение кабеля и маркировка проводников;
 - Данные по каким-либо другим промежуточным клеммникам, реле или барьерам с указанием их типов и адресов;
 - Тип сигнала;
 - Номер контроллера;
 - Номер корзины ввода/вывода;
 - Тип модуля и номер слота в корзине;
 - Номер канала.
- 19.14. Данные в таблицах подключения входных/выходных сигналов должны быть сгруппированы и отсортированы по полям «Контроллер-Корзина-Слот-Канал», при этом в них должны быть отображены все имеющиеся в системе каналы ввода/вывода – в том числе и «свободные».
- 19.15. Однотипные таблицы подключения входных/выходных сигналов (например, для всех сигналов, подключаемых к систем управления через искробезопасные барьеры) в случае их разбивки в исходных файлах на несколько листов должны иметь одинаковую структуру полей (столбцов) – неиспользуемые поля на отдельных листах могут быть скрыты и не выводиться на печать, но должны присутствовать в электронном документе.
- 19.16. Не допускается присутствие текста с различными стилями форматирования (с зачеркиванием и без) в одних и тех же ячейках электронных таблиц для основных полей таблиц обработки переменных и подключения входных/выходных сигналов, перечисленных в п.п. 19.8 и 19.12, т.к. это может привести к потере данного форматирования при копировании данных ячеек и последующей неправильной их трактовке.

**Лист согласования документа
Типовые технические условия
по проектированию систем управления (часть АТХ)
на установках ПАО «Славнефть-ЯНОС»**

Главный метролог

Д.М. Веденеев

Начальник цеха №15

П.А. Поляков

Заместитель начальника цеха №15
по АСУТП и ПАЗ

С.Н. Моругин

Руководитель направления
(по реализации специальных разделов проектов)
Службы директора по капитальному строительству

А.А. Чернецкий

Приложение №1

Схемы логики голосования ПАЗ

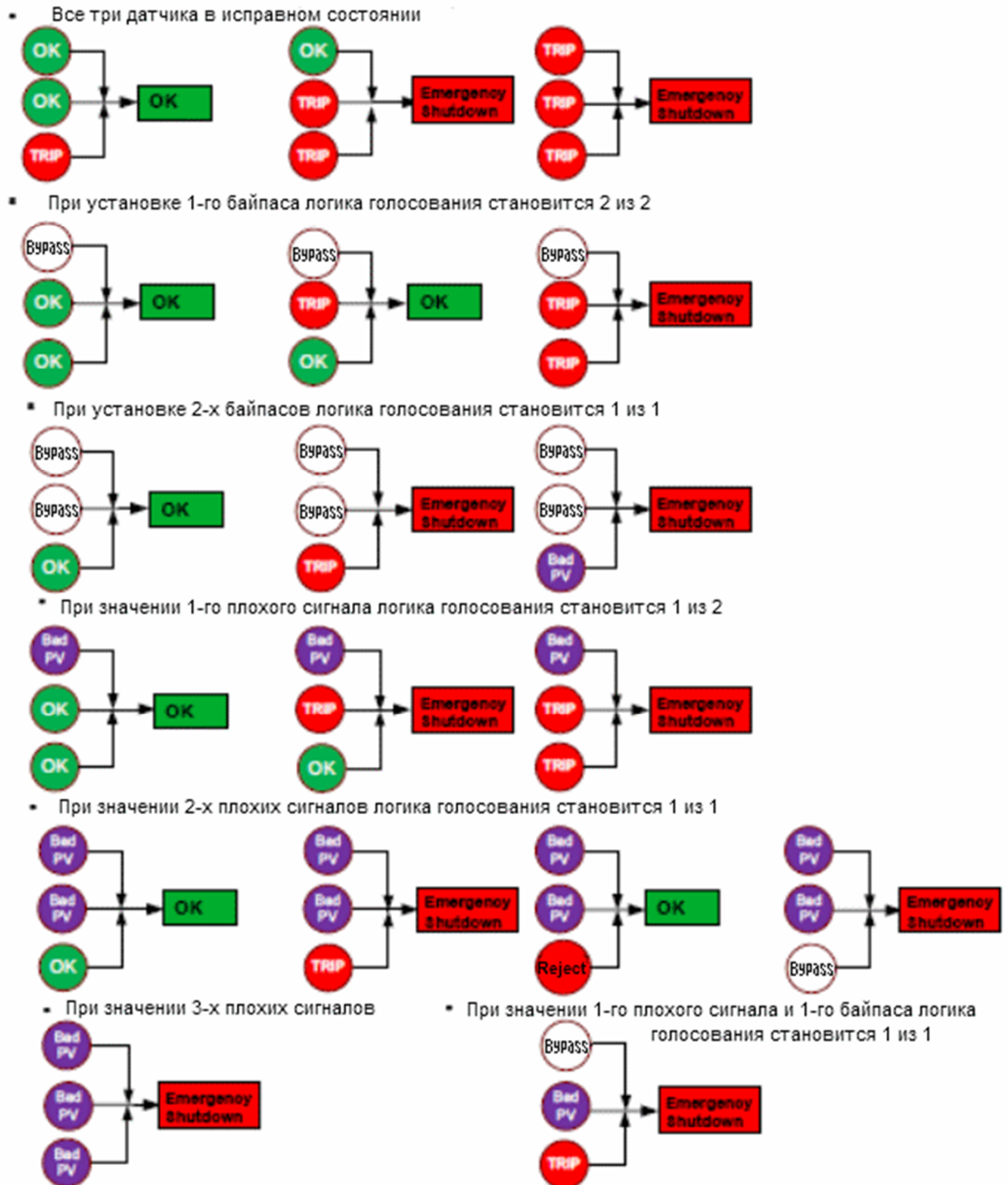


Рисунок №16.
Логика голосования 2 из 3

Reject (отклонить) – система безопасности не должна давать возможности включить байпас на последнем датчике. Если байпас уже был включен, то при появлении 2-х плохих сигналов блокировка должна сработать.

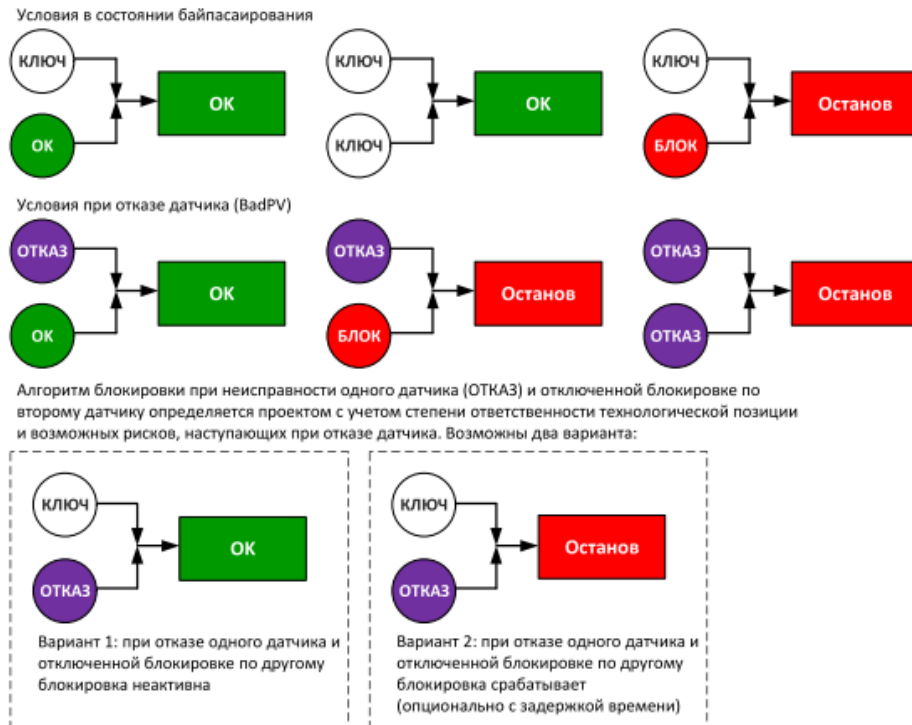


Рисунок №17.

Логика голосования 2 из 2, вариант с двумя аналоговыми датчиками

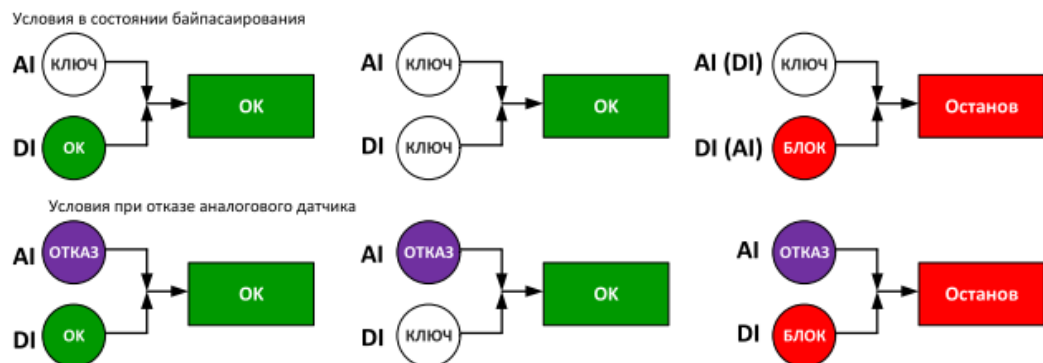


Рисунок №18.

Логика голосования 2 из 2, вариант с одним аналоговым и одним дискретным датчиков



Рисунок №19.
Логика голосования 1 из 1

Приложение №2

Перечень поставляемых запасных частей

1. ЗИП для контроллерного оборудования: модули процессоров, модули ввода/вывода, модули связи, модули блоков питания контроллеров, системные кабели, кабели управляющей шины, платы для барьеров или реле – 5% от поставляемого количества, но не менее одной единицы каждого наименования;
2. ЗИП для интерфейсного оборудования: искрозащитные барьеры, разделительные реле – 5% от поставляемого количества, но не менее 3 единиц каждого наименования;
3. ЗИП для оборудования электропитания: автоматические выключатели, источники питания 24 VDC, диодные мосты и интеллектуальные модули распределения нагрузки – не менее двух единиц каждого наименования;
4. ЗИП для сетевого оборудования: сетевые коммутаторы, сетевые экраны, конвертеры интерфейсов – не менее одной единицы каждого наименования;
5. ЗИП для шкафов системы управления: вентиляторы, светильники, розетки и т.п. – не менее двух единиц каждого наименования;
6. ЗИП для станций оператора: жесткие диски, блоки питания, видеокарты, модули оперативной памяти, сетевые карты и другие типы контроллеров или интерфейсных плат – не менее двух единиц каждого наименования, применяемых в составе поставляемых системных блоков.
7. ЗИП для мониторов – не менее двух единиц.

Приложение №3

Типовая форма таблицы сигналов

Тип сигнала	Общее количество	Номер схемы прохождения сигнала
AI_4-20mA_Exi Аналоговый вход, 4-20мА, искробезопасный, с HART	83	1.1
AI_4-20mA_act Аналоговый вход, 4-20мА, активный, с гальванической развязкой, с HART	18	1.3
AI_4-20mA_act_3-пров Аналоговый вход, 4-20мА, 3-х проводная схема подключения	9	1.4
AI_XA(K)_Exi Аналоговый вход, прием сигналов термопар, искробезопасный	10	1.5
AI_Rt100_Exi Аналоговый вход, прием сигналов 3-х или 4-х проводных схем термометров сопротивления, искробезопасный	3	1.6
AI_R_4-20mA_Exi Аналоговый вход, с резервированием, 4-20мА, искробезопасный, с HART	40	1.1R
AI_R_XA(K)_Exi Аналоговый вход, с резервированием, прием сигналов термопар, искробезопасный	4	1.5R
AI_R_XK(L)_Exi Аналоговый вход, с резервированием, прием сигналов термопар, искробезопасный	4	1.5R
AI_R_4-20mA + HART. Двойной выход с барьера в шкафу ПАЗ: 1-ый выход в ПАЗ, 2-ой выход в РСУ	2	1.7R
AO_R_4-20mA_Exi Аналоговый выход, с резервированием, 4-20мА, искробезопасный, с HART	52	2.0
DI_CK_24 Дискретный вход, «сухой» контакт, потенциал 24В, неискробезопасный	153	3.1
DI_CK_220F Дискретный вход, «сухой» контакт, потенциал 220В, неискробезопасный	51	3.2
DI_CK, Namur_Exi Дискретный вход, «сухой» контакт или NAMUR, потенциал Exi, искробезопасный	27	3.3
DO_24_CK Дискретный выход, «сухой» контакт (коммутация внешнего напряжения) потенциал 24В	2	4.1
DO_220_CK Дискретный выход, «сухой» контакт (коммутация внешнего напряжения) потенциал 220В	12	4.2
DO_R_ПК_24_500mA Дискретный выход, с резервированием, «потенциальный» контакт (подача напряжения из системы) потенциал 24В, ток нагрузки 500 мА	1	4.3R
DO_ПК_220_500mA Дискретный выход, «потенциальный» контакт (подача напряжения из системы) потенциал 220В, ток нагрузки 500 мА	1	4.5
DO_CK_220_НС-3х пров Дискретный выход, «сухой» перекидной контакт (ток до 10А), потенциал 220В	12	4.6
Внешнее питание КИПиА: Датчик загазованности Detcon IR-700, =24В, 85 мА Массовый расходомер Promass, =24В, 630 мА Ультразвуковой расходомер, =24В, 630 мА	9 10 2	

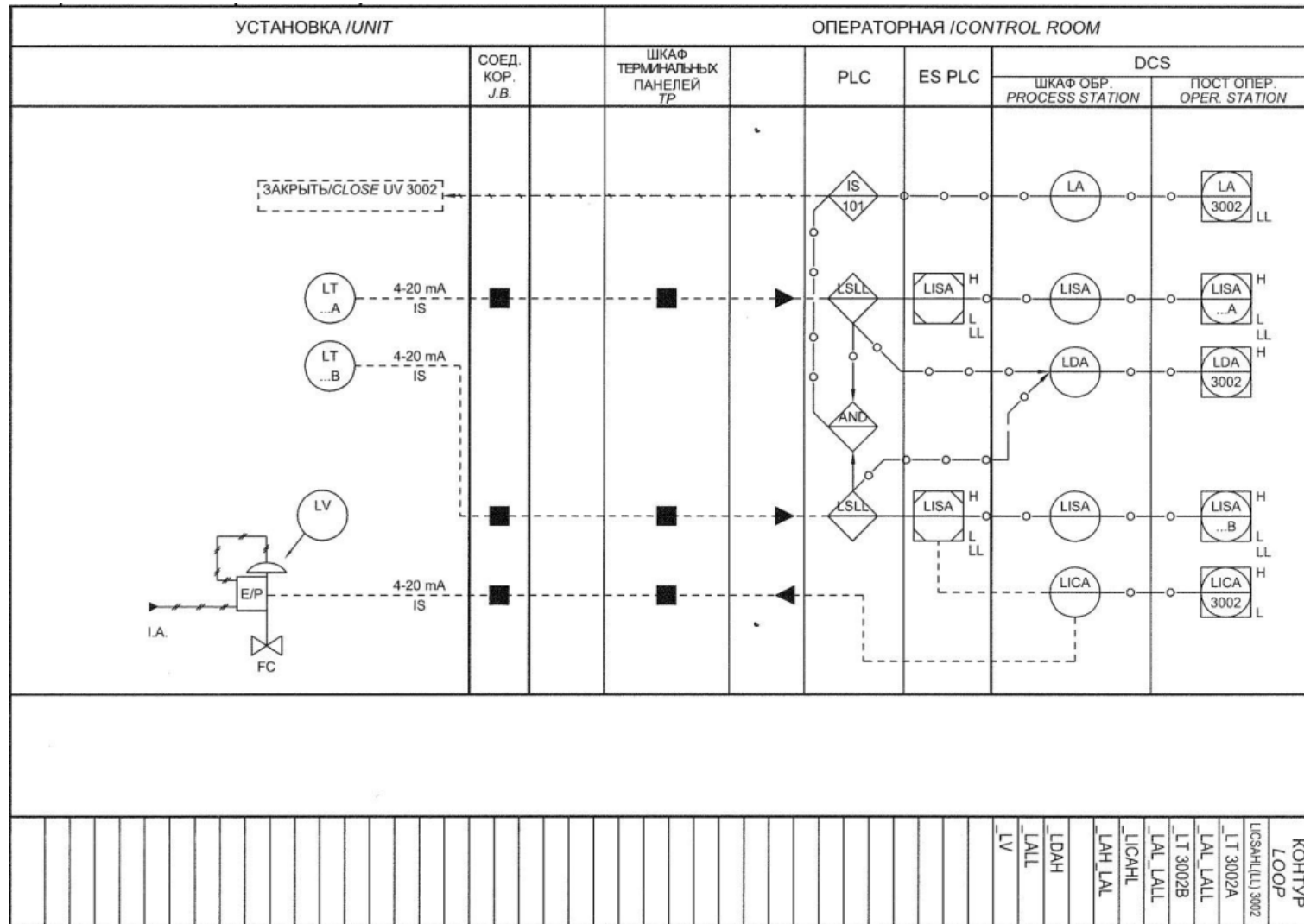
Приложение №4

Типовая форма таблицы обработки переменных (перечня входных/выходных сигналов)

Секция	Шифр	Позиция	Наименование	Значения параметра						Шкала			АСУТП					Примечание
				Сигнализация				Блокировка		Диапазон	Ед. измер	Тип обр./Град	Тип сигн	PCY/ПАЗ	Тип клап/рег	Звук	ДУ	
				LL	L	H	HH	LL	HH									
C-100	FRSA	1-81-1	Расход мазута (продукта) в печь П-101-1 - II поток	15				15		0 - 80	м³/ч	L	AI_R	ПАЗ		Да		IS1-17 - см. 18176-(2368)-30-TX
C-100	NBA	H106P	Состояние насоса Н-106р			1				0 / 1	Включен / Выключен		DI_R	ПАЗ				18090-30-АТХ, ТБ (для запрета пуска Н-106р)
C-100	LSA	1-4101	Наличие продукта на приеме Н-107р	0				0		0 / 1	Нет / Есть		DI_R	ПАЗ		Да		Останов насоса Н-107р (по 18206-(2385)-30)
C-200	HS1	3Н-201P	Управление насосом 3Н-201р							0 / 1	Стоп / ---		DO_R	ПАЗ			Да	По 18245-30-TX и 18236-(2384)-30-TX
C-200	YY	2-4020	Управление отсекателем UV2-4020 на линии закачки в Е-742							0 / 1	Закрывать / Открыть		DO_R	ПАЗ	FC		Да	По 18075-100/1-TX
C-100	PDA	1-2145	Рассогласование показаний позиций PRSA1-2145-1 и PRSA1-2145-2			1				0 / 1	Норма / Высок		FORM	ПАЗ		Да		>10%
C-100	PRA	1-79	Давление маслостанции		10	25				0 - 40	кгс/см²		AI	PCY		Да		
C-100	FQR	1-105	Расход отгона из Е-104-2							0 - 6,3	т/ч	L	AI	PCY				
C-100	PRCA	8-161	Давление пара в печь П-801		3	6				0 - 10	кгс/см²		AI_R	PCY	DIR	Да		
C-100	FRCA	1-570	Расход 2ЦО К-101		45					0 - 100	м³/ч	F	AI_R	PCY	REV	Да		
C-100	FRCA	1-575	Расход ВЦО К-101		26					0 - 63	м³/ч	F	AI_R	PCY	REV	Да		Локальный от TRCA1-525
C-100	TRCA	1-525	Температура верха К-101			180				0 - 400	°C	XK	AI_R	PCY	DIR	Да		Каскадная для FRCA1-575
C-100	TRCA	8-73-1	Температура пара из П-801		200	410				0 - 600	°C	XK	AI_R	PCY	REV	Да		
C-100	PV	8-48	Клапан давления пускового пара на комплекс							0 - 100	%		AO_R	PCY	FO			
C-100	PV	1-52	Клапан давления гидрона							0 - 100	%		AO_R	PCY	FC			
C-300	TRA	3-1107	Температура затворной жидкости к баку из уплотнения насоса 1Н-305р			80	95			-50 - 100	°C	Pt100	AI_Profibus	PCY		Да		
C-800	TR	8-69-1	Перегретый пар на C-200							0 - 600	°C	XK	AI_Modbus	PCY				

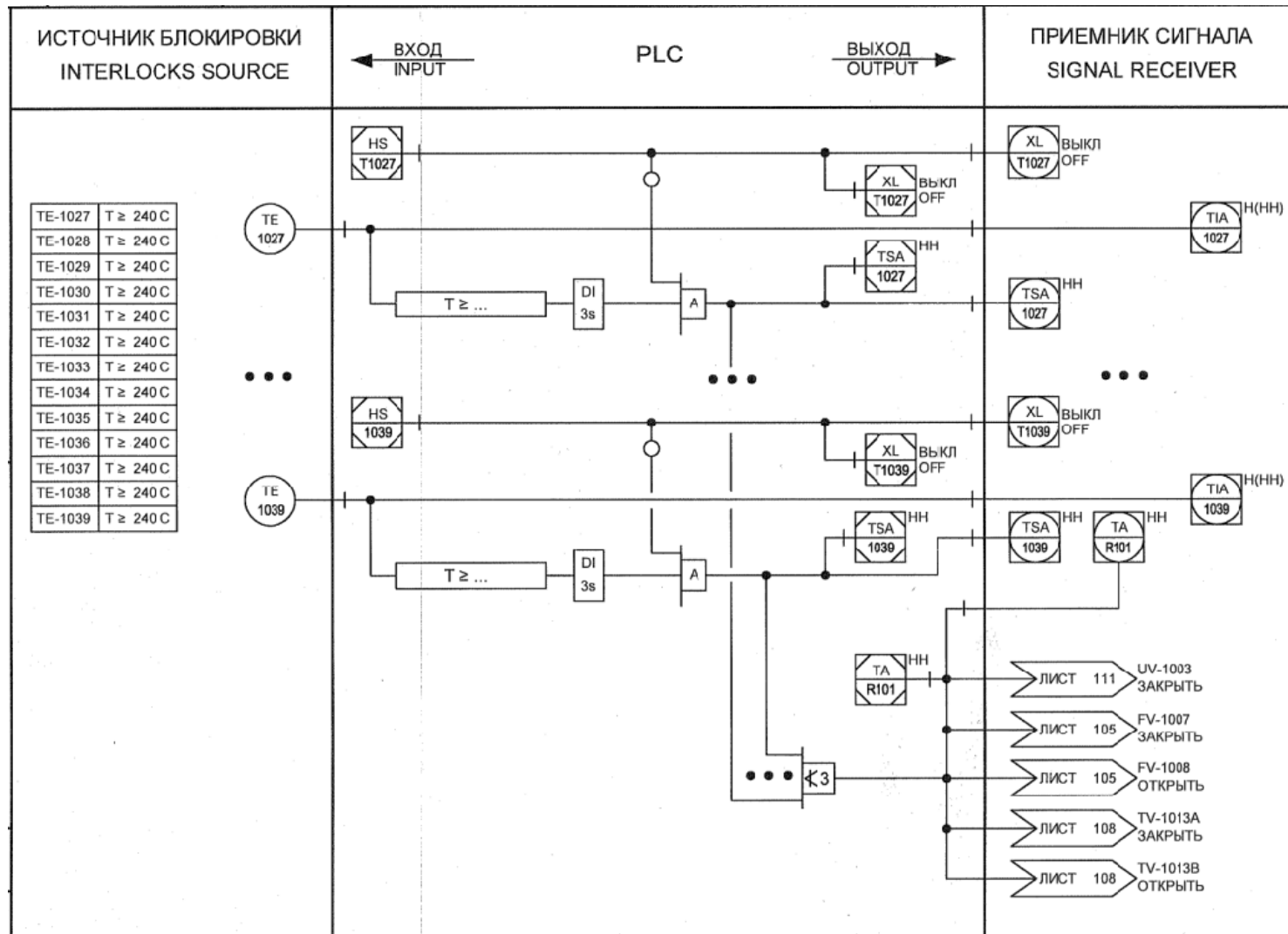
Приложение №5

Типовая форма схемы контуров



Приложение №6

Типовая форма логической схемы



Приложение №7

Типовая форма таблицы подключения входных/выходных сигналов

Шифр и номер АСУТП	Позиция	Шифр № Кросса	Обозн. гр. кл.	№ клеммы	№ кабеля	Жила	№ пары/чел	Тип пары/чел	Пар № (Пары)	Маркировка +/-	№ клеммы	№ бар	№ ян	Тип барьера	Обозначение	№ клеммы	№ Кабеля	Тип кабеля	Тип сигнала	Примечание	FCS	корзина	модуль	слот	канал
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
TIRC	1023				TE1023	01		03	T1023-1	3+	1	1	MTL4575	03-A01			1-03A01-2/1,2	KS1(2wm)	AI_R_XA (K)_IS		101	2	AAI141	1.2	1
						02		03	T1023-2	1-															
TIRC	1065				TE1065	01		03	T1065-1	3+	2	1	MTL4575	03-A01			1-03A01-2/1,2	KS1(2wm)	AI_R_XA (K)_IS		101	2	AAI141	1.2	2
						02		03	T1065-2	1-															
TIRC	1066				TE1066	01		03	T1066-1	3+	3	1	MTL4575	03-A01			1-03A01-2/1,2	KS1(2wm)	AI_R_XA (K)_IS		101	2	AAI141	1.2	3
						02		03	T1066-2	1-															
TIRC	1137				TE1137	01		03	T1137-1	3+	4	1	MTL4575	03-A01			1-03A01-2/1,2	KS1(2wm)	AI_R_XA (K)_IS		101	2	AAI141	1.2	4
						02		03	T1137-2	1-															
TIRC	1172				TE1172	01		03	T1172-1	3+	5	1	MTL4575	03-A01			1-03A01-2/1,2	KS1(2wm)	AI_R_XA (K)_IS		101	2	AAI141	1.2	5
						02		03	T1172-2	1-															
TIRC	1186				TE1186	01		03	T1186-1	3+	6	1	MTL4575	03-A01			1-03A01-2/1,2	KS1(2wm)	AI_R_XA (K)_IS		101	2	AAI141	1.2	6
						02		03	T1186-2	1-															
TIRC	1190				TE1190	01		03	T1190-1	3+	7	1	MTL4575	03-A01			1-03A01-2/1,2	KS1(2wm)	AI_R_XA (K)_IS		101	2	AAI141	1.2	7
						02		03	T1190-2	1-															
TIR	1199				TE1199	01		03	T1199-1	4	8	1	MTL4575	03-A01			1-03A01-2/1,2	KS1(2wm)	AI_R_Pt100_IS		101	2	AAI141	1.2	8
						02		03	T1199-2	3+															
						03		03	T1199-3	1-															
резерв								03		3+	9	1	MTL4575	03-A01			1-03A01-2/1,2	KS1(2wm)	AI_R_XA (K)_IS		101	2	AAI141	1.2	9
								03		1-															
TIRCA	1307				TE1307	01		03	T1307-1	3+	10	1	MTL4575	03-A01			1-03A01-2/1,2	KS1(2wm)	AI_R_XA (K)_IS		101	2	AAI141	1.2	10
						02		03	T1307-2	1-															
TIRCA	1308				TE1308	01		03	T1308-1	3+	11	1	MTL4575	03-A01			1-03A01-2/1,2	KS1(2wm)	AI_R_XA (K)_IS		101	2	AAI141	1.2	11
						02		03	T1308-2	1-															
TIRC	1171-1				TE1171-1	01		03	T1171-1-1	3+	12	1	MTL4575	03-A01			1-03A01-2/1,2	KS1(2wm)	AI_R_XA (K)_IS		101	2	AAI141	1.2	12
						02		03	T1171-1-2	1-															
TIRC	1171-2				TE1171-2	01		03	T1171-2-1	3+	13	1	MTL4575	03-A01			1-03A01-2/1,2	KS1(2wm)	AI_R_XA (K)_IS		101	2	AAI141	1.2	13
						02		03	T1171-2-2	1-															
TIRC	1171-3				TE1171-3	01		03	T1171-3-1	3+	14	1	MTL4575	03-A01			1-03A01-2/1,2	KS1(2wm)	AI_R_XA (K)_IS		101	2	AAI141	1.2	14
						02		03	T1171-3-2	1-															
TIRC	1171-4				TE1171-4	01		03	T1171-4-1	3+	15	1	MTL4575	03-A01			1-03A01-2/1,2	KS1(2wm)	AI_R_XA (K)_IS		101	2	AAI141	1.2	15
						02		03	T1171-4-2	1-															
TIRC	1171-5				TE1171-5	01		03	T1171-5-1	3+	16	1	MTL4575	03-A01			1-03A01-2/1,2	KS1(2wm)	AI_R_XA (K)_IS		101	2	AAI141	1.2	16
						02		03	T1171-5-2	1-															
TIRC	1171-6				TE1171-6	01		03	T1171-6-1	3+	1	1	MTL4575	03-A02			1-03A02-2/3,4	KS1(2wm)	AI_R_XA (K)_IS		101	2	AAI141	3.4	1
						02		03	T1171-6-2	1-															
TIRC	1021				TE1021	01		03	T1021-1	3+	2	1	MTL4575	03-A02			1-03A02-2/3,4	KS1(2wm)	AI_R_XA (K)_IS		101	2	AAI141	3.4	2
						02		03	T1021-2	1-															
TIRC	1022				TE1022	01		03	T1022-1	3+	3	1	MTL4575	03-A02			1-03A02-2/3,4	KS1(2wm)	AI_R_XA (K)_IS		101	2	AAI141	3.4	3
						02		03	T1022-2	1-															
резерв								03		3+	4	1	MTL4575	03-A02			1-03A02-2/3,4	KS1(2wm)	AI_R_XA (K)_IS		101	2	AAI141	3.4	4
								03		1-															
резерв								03		3+	5	1	MTL4575	03-A02			1-03A02-2/3,4	KS1(2wm)	AI_R_XA (K)_IS		101	2	AAI141	3.4	5
								03		1-															

Лист регистрации изменений

[illegible]