

Приложение
к распоряжению АО "Мосводоканал"
от "06" 08 2024 г.
№ 01/01.04-3686/24

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального
директора – главный инженер


_____ **М.И. Вдовин**

" 08 " августа 2024 г.

П РА В И Л А
РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ
В АО "МОСВОДОКАНАЛ"

Москва, 2024 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
2. Нормативные ссылки	4
3. Термины и определения.....	5
4. Обозначения и сокращения	6
5. Условные графические обозначения элементов систем	7
6. Буквенно – цифровые изображения отдельных элементов систем	11
7. Правила построения полных обозначений элементов систем (полное имя тега) ..	13
8. Цветовая окраска элементов систем.....	19
9. Имена тегов.....	22
10. Требования к разработке системы тревог (алармов) и событиями.....	26
11. Состав и содержание технической документации.....	27
12. Требования по реализации режимов функционирования системы автоматике...	30
13. Структура экранов человеко – машинного интерфейса (hmi).....	31
14. Организация интерфейсов управления оборудованием на АРМ, панели оператора	37
15. Ответственность	40

Приложения:

1. Примеры условных изображений на АРМ оператора или панели
2. Пример построения условных обозначений приборов и средств автоматизации

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Правила разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами (далее по тексту – Правила) устанавливают единые требования к разработке автоматизированных систем управления технологическими процессами в АО "Мосводоканал".

1.2. Правила предназначены для применения всеми производственными подразделениями Общества, разрабатывающими и эксплуатирующими системы АСУТП управления, а также подрядными организациями, выполняющими работу в данной области в интересах Общества.

1.3. Основными целями Правил являются:

- обеспечение эффективности разработки, внедрения и эксплуатации АСУТП;
- унификация для экономии трудовых и материальных ресурсов. В результате унификации появляется возможность внедрения систем автоматизированного проектирования (САПР) и прогрессивных методов технического обслуживания и ремонта.

1.4. Правила обязательны для использования всеми руководителями и специалистами, утверждающими и согласовывающими задания на разработку проектно-сметной документации и технические задания на реализацию новых и модернизацию существующих систем АСУТП как отдельно, так и в составе пусковых комплексов строительства и реконструкции, а также выполняющими технический надзор и проводящими приёмо-сдаточные испытания при производстве работ подрядными организациями.

1.5. В случае введения настоящими Правилами изменений в буквенно-цифровых и условно-графических обозначениях объектов автоматизации, данные изменения являются требованиями к новым разработкам полных систем автоматизации, а также являются руководством (но не обязывают) к полной либо частичной модернизации существующих систем, если не проводится их полномасштабная реконструкция и замена. Незначительные доработки существующих систем допускается выполнять в русле прежних нормативных документов.

1.6. В случае выявления конфликтов различных нормативных документов (стандартов, технических требований и правил) Общества, решение по обозначениям, классификации и требованиям по корректировке соответствующей документации остаётся за УАСУТПиС.

1.7. Утверждённые Правила вводятся в действие распоряжением первого заместителя генерального директора - главного инженера или лица, исполняющего его обязанности по приказу. Правила являются приложением к распоряжению и подлежат хранению в соответствии со Сводной номенклатурой дел АО "Мосводоканал". В действующие Правила могут вноситься изменения и дополнения путем издания распоряжения о внесении изменений и дополнений.

1.8. Правила, изменения и дополнения к ним доступны на портале локальной нормативной документации <http://bp.mvk.ru/>, на официальном сайте АО "Мосводоканал" в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (раздел "Техническим специалистам"- "Технические требования").

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Правила составлены с учётом следующих документов:

2.1. ГОСТ 59793-2021 Информационные технологии (ИТ). Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

2.2. ГОСТ 59853-2021 Информационные технологии (ИТ). Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения.

2.3. ГОСТ 34.201-2020 Информационные технологии (ИТ). Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем.

2.4. ГОСТ 59795-2021 Информационные технологии (ИТ). Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов.

2.5. ГОСТ 51583-2014 Защита информации. Порядок создания автоматизированных систем в защищенном исполнении. Общие положения.

2.6. ГОСТ 59792-2021 Информационные технологии (ИТ). Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды испытаний автоматизированных систем.

2.7. ГОСТ 2.782-96 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Обозначения условные графические. Машины гидравлические и пневматические.

2.8. ГОСТ 21.205-2016 Система проектной документации для строительства (СПДС). Условные обозначения элементов трубопроводных систем зданий и сооружений.

2.9. ГОСТ 21.208-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах.

2.10. ГОСТ 21.206-2012 Система проектной документации для строительства (СПДС). Условные обозначения трубопроводов.

2.11. ГОСТ 14202-69 Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки.

2.12. ГОСТ 2.755-87 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Обозначения условные графические в электрических схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения.

2.13. ГОСТ 21829-76 Система "человек-машина". Кодирование зрительной информации. Общие эргономические требования.

2.14. Регламент ведения и хранения паспортов автоматизированных систем управления технологическими процессами АО "Мосводоканал", введенный в действие распоряжением от 07.09.2016 № (01)04-2687/16.

Примечание: при пользовании Правилами целесообразно проверять действие ссылочных документов. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящими Правилами следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

3.1. **Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУТП)** – комплекс программных и технических средств, предназначенный для автоматизации управления технологическими процессами.

3.2. **Автоматизация** – внедрение автоматических средств для реализации процессов; система мероприятий, направленных на повышение производительности труда человека посредством замены части этого труда работой машин. Базируется на использовании современных средств вычислительной техники и научных методов.

3.3. **Аларм** – возникновение условия, которое носит аварийный характер, накладывает строгие ограничения на выполнение или запрещение тех или иных действий, указывает на неготовность к работе или неисправность того или иного проверяемого объекта.

3.4. **Информационная модель объекта** – описание объекта, представленное в виде совокупности значений технологических и производственных переменных и связей между ними.

3.5. **Квитирование** – действие пользователя, подтверждающее получение им сигнала от системы.

3.6. **Мнемосхема** – экранная картинка, объединяющая в себе все элементы интерфейса оператора, необходимые для контроля или управления конкретным технологическим процессом или объектом.

3.7. **Мнемосимвол** – графическое изображение оборудования или технологического объекта на мнемосхеме, предназначенное для отображения его состояния с целью удобства восприятия оператором.

3.8. **Окно** – элемент интерфейса пользователя в виде прямоугольной области на экране монитора, используемый прикладной программой для ввода/вывода и обработки данных.

3.9. **SCADA** (сокр. от англ. Supervisory Control And Data Acquisition) – Система диспетчерского контроля и управления инструментальная программа для разработки ПО систем управления технологическими процессами в реальном времени и сбора данных.

3.10. **Тренд** – выраженная направленность тенденции изменений показателей временного ряда.

3.11. **Тег (TAG)** – параметр технологического процесса, передаваемый в промышленной сети.

3.12. **Уставка** – предварительно заданное или изменяемое оператором значение параметра управления, по которому происходит автоматическое регулирование контроллером АСУТП технологического режима.

4. ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В Правилах применяются следующие обозначения и сокращения:

АО "Мосводоканал"/ Общество	–	Акционерное общество "Мосводоканал";
АРМ	–	автоматизированное рабочее место;
АС	–	Автоматизированная система;
АСУТП	–	Автоматизированная система управления технологическим процессом;
ВГТС	–	Вазузская гидротехническая система;
ВСВ	–	Восточная станция водоподготовки;
ЗСВ	–	Западная станция водоподготовки;
КОС	–	Курьяновские очистные сооружения;
ЛОС	–	Люберецкие очистные сооружения;
ПО	–	программное обеспечение;
ПУ ВКХ ТиНАО	–	Производственное управление водопроводно-канализационного хозяйства Троицкого и Новомосковского административных округов;
ПУ ЗВК	–	Производственное управление "Зеленоградводоканал";
ПУ МВ	–	Производственное управление "Мосводопровод";
ПЭУКС	–	Производственно-эксплуатационное управление канализационной сети;
ПЛК	–	программируемый логический контроллер
РСВ	–	Рублевская станция водоподготовки;
ССВ	–	Северная станция водоподготовки;
ТЗ	-	Техническое задание
УАСУТПиС	–	Управление автоматизированных систем управления технологическими процессами и связи;
ЦДУ	–	Центральное диспетчерское управление.

5. УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ

Обозначения отражают назначение (действие), способ работы устройств и наружные соединения.

Обозначения не показывают фактическую конструкцию устройства.

Размеры условных обозначений стандарт не устанавливает. Размеры в чертежах, схемах, SCADA – приложениях принимать без соблюдения масштаба.

Клапан(вентиль) – устройство, предназначенное для открытия, закрытия или регулирования потока при наступлении определённых условий.

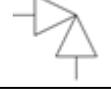
5.1. Условные графические обозначения регулирования, элементов привода представлены (Таблица 1).

Таблица 1

Наименование	Условное обозначение
Регулирование	
Исполнительный механизм (привод)	
а) Общее обозначение	
б) Ручной	
в) Электромагнитный	
г) Электромашинный	
д) Мембранный одностороннего действия	
е) Мембранный двустороннего действия	
ж) Пружинный	

5.2. Условные графические обозначения вентиля представлены в Таблица 2 2.

Таблица 2

Наименование	Условное обозначение	Буквенное обозначение
Вентиль (клапан). Для любого типа, запирающего или регулирующего элемента (дисковый, шаровый, тарельчатый, конусный, игольчатый, шланговый и т.д):		
а) Прходной		V
б) Угловой		
Клапан обратный:		
а) Прходной		V

Наименование	Условное обозначение	Буквенное обозначение
б) Угловой		V
Примечание – движение рабочей среды направлено от белого треугольника к черному		

5.3. Дополнительные условные обозначения вентиля по виду действия при прекращении подачи энергии приведены в Таблица 3.

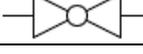
Таблица 3

Наименование	Условное обозначение
Арматура нормально-открытая(НО)	
Арматура нормально-закрытая (НЗ)	
Арматура в нормально-промежуточном положении (НП). При прекращении подачи энергии регулирующий(запорный) элемент остается в последнем положении	

5.4. Тип запирающего или регулирующего элемента

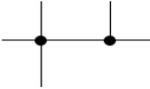
При необходимости отобразить тип запирающего или регулирующего элемента применяются следующие обозначения (Таблица 4)

Таблица 4

Наименование	Условное обозначение
Затвор дисковый (ПДЗ)	
Задвижка (общее обозначение)	
Кран шаровый	
Задвижка шланговая	

5.5. Условные графические изображения трубопроводов и их элементов (Таблица 6).

Таблица 5

Наименование	Условное обозначение
Трубопровод	
Пересечение трубопроводов без соединения	
Соединение трубопровода	
Конец трубопровода с заглушкой (пробкой)	
Направление потока жидкости	
Направление потока воздуха	

Условные графические обозначения элементов систем вентиляции и кондиционирования
смотреть в таблицах 10-12 ГОСТ 21.205-2016

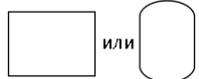
5.6. Условные графические обозначения машин гидравлических и пневматических Таблица 6 и Таблица 7

Таблица 6

Наименование	Условное обозначение
Насос нерегулируемый: - с нереверсивным потоком - с реверсивным потоком	
Насос регулируемый: - с нереверсивным потоком - с реверсивным потоком	
Компрессор	
Насос - дозатор	
Вентилятор	
<i>Примечание - Если необходимо отразить принцип действия насоса, то применить обозначения, приведенные в таблице 2 ГОСТ 2.782-96</i>	

5.7. Графические условные обозначения баков и резервуаров (Таблица 7).

Таблица 7

Наименование	Условное обозначение
Бак, резервуар открытый. Условное обозначение баков, резервуаров сложной формы допускается выполнять в виде упрощенных контуров повторяющих форму (аэротенки, песколовки и т.п.)	
Бак, резервуар закрытый	

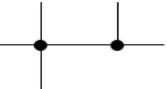
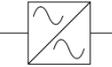
5.8. Графические условные обозначения расходомеров и счетчиков воды (Таблица 8)

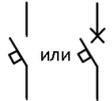
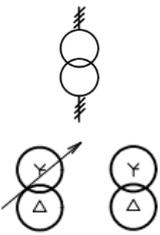
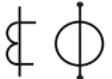
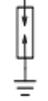
Таблица 8

Наименование	Условное обозначение	Буквенное обозначение
Расходомер, счетчик (водомер)		F

5.9. Графические условные обозначения элементов электрических схем в
Таблица 9

Таблица 9

Наименование	Условное обозначение	Буквенное обозначение
Линия проводки		W
Линия состоящая из трех проводников	 или 	
Линия цепей управления		
Пересечение линий проводки без соединения	 или 	
Соединение линий проводки		
Соединение контактное разъёмное		
Генератор		G
Электродвигатель		M
Частотный привод		U
Выпрямитель		U
Инвертор		U
Рубильник, выключатель однополюсный низковольтный		Q или S (в цепях управл. и сигнализ)
Выключатель высоковольтный		Q
Выключатель на выкатной тележке		Q
Разъединитель		QS
Заземляющий нож		QSG

Наименование	Условное обозначение	Буквенное обозначение
Выключатель автоматический		QF SF
Сигнальная лампа		H
Трансформатор. Выводы обмоток показывают одной линией с указанием на ней количества выводов. Способы соединения обмоток следует отображать символами внутри обмоток. Возможность регулировки напряжения должна отображаться стрелкой.		T
Трансформатор тока		TA
Трансформатор напряжения измерительный		TV
Конденсатор		C
Ограничитель перенапряжений		FV
Разрядник		FV
Предохранитель плавкий		FU
Выключатель - предохранитель		QF

6. БУКВЕННО – ЦИФРОВЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ

Для построения обозначений применяют прописные буквы латинского алфавита, арабские цифры. Записывают в виде последовательности букв и цифр в одну строку без пробелов и дополнительных знаков (тире, нижн.подчеркивание и т.п.)

Для построения обозначений применены прописные буквы латинского алфавита (далее по тексту "А") и арабские цифры (далее по тексту "N")

Буквенно – цифровое обозначение элементов систем может быть представлено в виде Рисунок 1

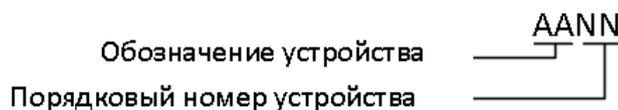


Рисунок 1

Например, VN01 – означает первая напорная задвижка

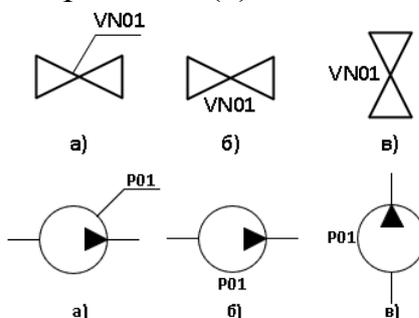
Буквенные обозначения элементов систем представлены в Таблица 10.

Таблица 10

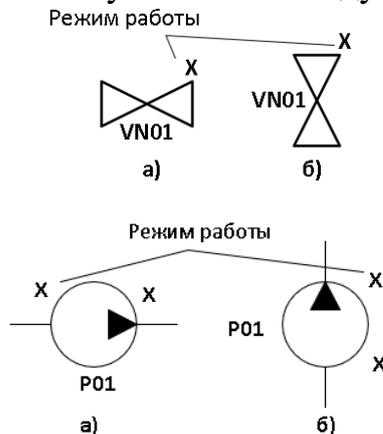
Первая буква кода (обязательная)	Вторая буква (дополнительно, необязательно)	Группа видов элементов	Примеры видов элементов
V (Или любая из алфавита в соответствии с проектом)	Любая из алфавита	Вентили (клапаны) любые	V – общее обозначение любой задвижки (клапана) VN – напорная задвижка VA – воздушная задвижка VD – дроссельная задвижка
T	A V	Трансформатор	TA – Трансформатор тока TV – трансформатор напряжения

При изображении оборудования на схеме буквенно-цифровые или цифровые обозначения указывают одним из следующих способов:

- на полках линий выносков при большой плотности рисунка (а)
- снизу или сверху изображения (б)
- слева или справа от изображения (в)



Обозначения режимов работы указывают следующим способом

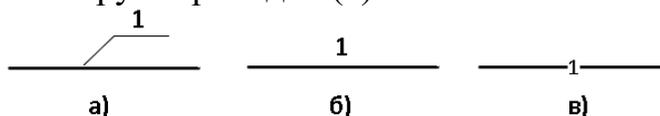


Буквы обозначающие режим могут быть любые (в соответствии с проектом). В руководстве по эксплуатации должна быть расшифровка. На АРМ оператора при наведении на букву обозначающую режим, должна быть всплывающая подсказка.

Цвет буквы режима, обозначающей локальное (местное) или ручное управление – красный (Смотри п. 0).

При изображении трубопровода на схеме буквенно-цифровые или цифровые обозначения указывают одним из следующих способов:

- на полках линий выносок при большой плотности рисунка (а)
- над линией трубопровода (б)
- в разрывах линий трубопроводов (в)



7. ПРАВИЛА ПОСТРОЕНИЯ ПОЛНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ (ПОЛНОЕ ИМЯ ТЕГА)

Для построения обозначений применены прописные буквы латинского алфавита (далее по тексту "А") и арабские цифры (далее по тексту "N"), а также приведенные в Таблица 11 знаки (квалифицирующие символы).

Таблица 11

Тип условного обозначения	Классифицирующий символ	Примечание
Обозначение структурного подразделения МВК (высший уровень)	=	
Производственные объекты, помещения, площадки, технологические процессы или линии. (функциональная группа)	+	
Оборудование (позиционные обозначения)	-	
Точка измерения смотри 7.5. Код точки измерения	Справа от обозначения оборудования без разделителя	Пример: -P1PE3

7.1. Структура составного условного буквенно-цифрового

Структура составного условного буквенно-цифрового обозначения в общем виде представлена на **Ошибка! Источник ссылки не найден..** Коды каждой части обозначения представлены в Таблица 2-Таблица 5.



Рисунок 2

Для конкретного случая обозначение помещения может быть представлено в виде:

Например: =TN1+R1-P1PE3 обозначает, что точка измерения давления №3 расположена на напорном трубопроводе первого насоса РВУ 1 Района 1 в ТиНАО.

=TN3+NP1-PU1VN5 обозначает, что напорная задвижка №5 расположена на напорном трубопроводе первого регулируемого насоса повысительной насосной станции 1 Района 3 в ТиНАО.

=RS1+N3-P1PE1 обозначает, Рублёвская станция водоподготовки, Подъем 1, Маш.зал3, Насос1, Датчик давления на напорном трубопроводе 1.

Перед обозначением кода подразделения и кода объекта, стоящими в начале составного обозначения, допускается не указывать соответствующий квалифицирующий символ, если это не приведет к неправильному пониманию обозначений. Например: TN1R1-P1PE3, TN3NP1-PU1VN5, RS1N3-P1PE1.

Допускается цифровую часть, имеющую смысл порядкового номера, записывать с одинаковым количеством разрядов, заполняя старшие разряды нулями, например, А01, А02, ... , А25.

Цифровая группа, расположенная следом за буквенной без разделительного знака, имеет смысл порядкового номера, а если она имеет самостоятельное смысловое значение, то ее следует отделять дефисом.

7.2. Код подразделения MBK

Обозначение структурного подразделения MBK имеющего высший уровень представлено в Таблица 12

Таблица 12

Коды производственных подразделений АО "Мосводоканал"	Полное название подразделений
ZV	Западная станция водоподготовки
SV	Северная станция водоподготовки
VV	Восточная станция водоподготовки
RV	Рублёвская станция водоподготовки
PM	ПУ Мосводопровод
PK	ПЭУКС
KS	Курьяновские очистные сооружения
LS	Люберецкие очистные сооружения
ZZ	ПУ Зеленоградводоканал
TN	ПУ ВКХ Троицкого и Новомосковского АО
VG	Вазузская гидротехническая система
AP	Здания MBK на Плетешковском пер.
SC	Сколково

Обозначение технологических сооружений (подразделений) представлено в Таблица 3 и Таблица 4.

Обозначение технологических сооружений очистных станций Таблица 13.

Таблица 13

Код сооружения	Полное название
1	Механическая очистка воды
2	Биологическая очистка воды

Обозначение технологических сооружений станций водоподготовки в Таблица 14.
Таблица 14

Код сооружения	Полное название
1	Насосные станции подъема 1
2	Насосные станции подъема 2
3	Блок очистных сооружений 1, Центральный поток
4	Блок очистных сооружений 2, 4я технолог. линия
6	Блок очистных сооружений 3, 5я технолог. линия
7	Блок очистных сооружений 4, 6я технолог. линия
10	Сооружение обработки промышленных стоков
11	Насосные станции перекачки пром. стоков

Пример кодировки подразделений в Таблица 15.

Таблица 15

Первая буква (обязательная)	Вторая буква (дополнительно, необязательно)	Номер подразделения	Примеры видов элементов
R	S	1	=RS1. Рублёвская станция водоподготовки. Насосные станции подъема 1
L	S	1	=LS1. Люберецкие очистные сооружения. Мех. очистка воды
T	N	1	=TN1 ТиНАО. Район 1 (эксплуатация водопроводно-канализац. сооружений)
T	N	2	=TN2 ТиНАО. Район 2 (эксплуатация водопроводно-канализац. сооружений)
T	N	3	=TN3 ТиНАО. Район 3 (эксплуатация водопроводно-канализац. сооружений)
T	N	4	=TN4 ТиНАО. Троицк (эксплуатация водопроводно-канализац. сооружений)
T	N	5	=TN4 ТиНАО. Управление ПУ ВКХ Троицкого и Новомосковского АО (Управление ТиНАО)

7.3. Код объекта МВК

Обозначение производственных объектов, помещений, площадок (функциональная группа) в Таблица 16.

Таблица 16

Первая буква (обязательная)	Вторая буква (дополнительно, необязательно)	Порядковый номер объекта	Примеры видов элементов
N	Любая из алфавита	1-9999	Насосная станция любая. Второй буквой определяется назначение (например +NP1-повысительная насосная станция1, +NK1 – канализационная насосная станция 1)
R	Любая из алфавита	1-9999	Регулирующий водопроводный узел
T	Буквы контролируемых величин в Приложении 1	1-9999	Точка контроля. Второй буквой указываем контролируемое значение (например L – уровень, P-давление, A- качество и т.п) +TA1 – точка контроля качества, +TL1 – точка контроля уровня
O	Любая из алфавита	1-9999	Очистные сооружения
K	Любая из алфавита	1-9999	Камера регулирования

Первая буква (обязательная)	Вторая буква (дополнительно, необязательно)	Порядковый номер объекта	Примеры видов элементов
Z	Любая из алфавита	1-9999	Водозаборный узел
L	Любая из алфавита	1-9999	Локальное очистное сооружение

7.4. Код оборудования

Типовые обозначения оборудования (позиционные обозначения) в Таблица 17.

Таблица 17

Первая буква (обязательная)	Вторая буква (дополнительно, необязательно)	Порядковый номер оборудования	Примеры видов элементов
P	Любая из алфавита	1-9999	Насос любой. -PD1 – насос дозатор 1, -PU1 - регулируемый насос 1
V	Любая из алфавита	1-9999	Вентили (клапаны) любые. -VN1 – напорная задвижка 1, -VA1 – воздушная задвижка 1
H	Любая из алфавита	1-9999	Шкаф управления
E	Любая из алфавита	1-9999	Электрическое устройство. -EU1 – частотный преобразователь 1 (или устройство плавного пуска 1), -EM1 – электродвигатель 1, -EQ1 – выключатель 1, -ET1 – трансформатор 1
R	Любая из алфавита	1-9999	Резервуары, емкости

7.5. Код точки измерения

7.5.1. Буквенные обозначения точки измерения и функциональных признаков приборов должны соответствовать обозначениям, приведенным в Таблица 18. Пример построения условных обозначений в *Приложении 2*.

Таблица 18

Обозначение	Измеряемая величина		Функциональный признак прибора		
	Основное обозначение измеряемой величины	Дополнительное обозначение, уточняющее измеряемую величину	Отображение информации	Формирование выходного сигнала	Дополнительное значение
A	Анализ Величина, характеризующая качество: состав, концентрация, детектор дыма и т.п.	-	Сигнализация	-	-
B	Пламя, горение	-	-	-	-
C	+	-	-	Автоматическое регулирование, управление	-
D	+	Разность, перепад	-	-	Величина отклонения от заданной измеряемой величины

Обозначение	Измеряемая величина		Функциональный признак прибора		
	Основное обозначение измеряемой величины	Дополнительное обозначение, уточняющее измеряемую величину	Отображение информации	Формирование выходного сигнала	Дополнительное значение
E	Напряжение	-	-	Чувствительный элемент	-
F	Расход	Соотношение, доля, дробь	-	-	-
G	+	-	Первичный показывающий прибор	-	-
H	Ручное воздействие	-	-	-	Верхний предел измеряемой величины
I	Ток	-	Вторичный показывающий прибор	-	-
J	Мощность	Автоматическое переключение, обегание	-	-	-
K	Время, временная программа	-	-	Станция управления	-
L	Уровень	-	-	-	Нижний предел измеряемой величины
M	+	-	-	-	Величина или среднее положение (между верхним и нижним)
N	+	-	-	-	-
O	+	-	-	-	-
P	Давление, вакуум	-	-	-	-
Q	Количество	Интегрирование, суммирование по времени	-	+	-
R	Радиоактивность	-	Регистрация	-	-
S	Скорость, частота	Самосрабатывающее устройство безопасности	-	Включение, отключение, переключение, блокировка	-
T	Температура	-	-	Преобразование	-
U	Несколько разнородных измеряемых величин	-	-	-	-
V	Вибрация	-	+	-	-
W	Вес, сила, масса	-	-	-	-

Обозначение	Измеряемая величина		Функциональный признак прибора		
	Основное обозначение измеряемой величины	Дополнительное обозначение, уточняющее измеряемую величину	Отображение информации	Формирование выходного сигнала	Дополнительное значение
X	Нерекомендуемая резервная буква	-	Вспомогательные компьютерные устройства	-	-
Y	Событие, состояние	-	-	Вспомогательное вычислительное устройство	-
Z	Размер, положение, перемещение	Система инструментальной безопасности, ПАЗ	-	+	-

Примечания:
1. Буквенные обозначения, отмеченные знаком "+", назначаются по выбору пользователя, а отмеченные знаком "-" не используются.
2. В круглых скобках приведены номера пунктов пояснения

7.5.2. Букву А применяют для обозначения функции "сигнализация" независимо от того, вынесена ли сигнальная аппаратура на какой-либо щит или для сигнализации используются лампы, встроенные в сам прибор.

7.5.3. Букву К применяют для обозначения станции управления, имеющей переключатель для выбора вида управления и устройство для дистанционного управления.

7.5.4. Букву Е применяют для обозначения чувствительного элемента, выполняющего функцию первичного преобразования: преобразователи термоэлектрические, термопреобразователи сопротивления, датчики пирометров, сужающие устройства расходомеров и т.п.

7.5.5. Букву S применяют для обозначения контактного устройства прибора, используемого только для включения, отключения, переключения, блокировки.

7.5.6. При применении контактного устройства прибора, для включения, отключения и одновременно для сигнализации в обозначении прибора используют обе буквы: S и A.

7.5.7. Букву Т применяют для обозначения первичного прибора бесшкального с дистанционной передачей сигнала: манометры, дифманометры, манометрические термометры.

7.5.8. Букву Y применяют для обозначения вспомогательного устройства, выполняющего функцию вычислительного устройства.

7.5.9. Предельные значения измеряемых величин, по которым осуществляют, например, включение, отключение, блокировка, сигнализация, допускается конкретизировать добавлением букв Н и L. Комбинацию букв НН и LL используют для указания двух величин. Буквы наносят справа от графического обозначения.

7.5.10. Отклонение функции D при объединении с функцией A (тревога) указывает, что измеренная переменная отклонилась от задания или другой контрольной точки больше, чем на predetermined число.

7.5.11. При построении буквенных обозначений указывают не все функциональные признаки прибора, а лишь те, которые используют в данной схеме.

7.5.12. При необходимости конкретизации измеряемой величины справа от графического обозначения прибора допускается указывать наименование, символ этой величины или ее значение, для измеряемой величины A указывают тип анализатора, обозначение анализируемой величины и интервал значений измеряемого параметра.

7.5.13. Для обозначения величин, не предусмотренных настоящим стандартом, допускается использовать резервные буквы. Применение резервных букв должно быть расшифровано на схеме.

7.5.14. Символ S применяется в качестве дополнительного обозначения измеряемой величины F, P, T и указывает на самосрабатывающие устройства безопасности, - предохранительный или отсечной клапан, термореле. Символ S не должен использоваться для обозначения устройств, входящих в систему инструментальной безопасности - ПАЗ.

7.5.15. Символ Z применяется в качестве дополнительного обозначения измеряемой величины для устройств системы инструментальной безопасности - ПАЗ.

8. ЦВЕТОВАЯ ОКРАСКА ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ

8.1. Требования к использованию цветового кода.

Общее число используемых цветов на элементе рекомендуется не более 7. Для знаков алфавита и условных графических изображений использовать цвета в соответствии с Таблица 19.

Частота мельканий для знаков и изображений может быть использована для привлечения внимания оператора:

Пороговая частота мельканий – 4- 6 Гц;

Частота мельканий предупредительных сигналов 0,5 – 1 Гц;

Частота мельканий аварийной сигнализации – 2 - 6 Гц;

Таблица 19

Категория информации	Рекомендуемый основной цвет
Предупреждающая информация носит осведомительный характер, содержит сведения об общей обстановке (исключая аварийную) и рекомендации для принятия мер, оставляя за оператором право выбора окончательного решения	Желтый
Предписывающая информация носит командный характер, требует или разрешает выполнение строго определенных действий. К этой категории может быть отнесена и информация проверочного характера, указывающая на исправность или готовность к работе тех или иных устройств	Зеленый

Категория информации	Рекомендуемый основной цвет
Запрещающая информация носит аварийный характер, накладывает строгие ограничения на выполнение или запрещение тех или иных действий, указывает на неготовность к работе или неисправность того или иного проверяемого объекта	Красный
определяется пользователем	Белый
определяется пользователем	Серый
определяется пользователем	Черный

8.2. Цветовая окраска и буквенные обозначения трубопроводов

Цветовая окраска и буквенные обозначения трубопроводов определяется укрупненными группами веществ, транспортируемых по трубопроводам (Таблица 20).

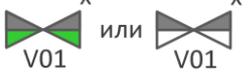
Таблица 20

Транспортируемое вещество		Образцы и наименование цветов опознавательной окраски
Цифровое обозначение группы*	Наименование	
1 1.1 1.2 1.6 1.9 1.0	Вода (общее обозначение). питьевая техническая резерв прочие виды воды отработанная, сточная	Зеленый
2	Жидкости для тушения огня	Красный
3	Воздух	Синий
4 5	Легковоспламеняющиеся жидкости и газы	Желтый
6	Токсичные и едкие жидкости (Кислоты и их растворы, растворы кислых солей)	Оранжевый
8	Жидкости горючие (масло, топливо, растворители, нефть)	Коричневый
0	Прочие виды жидкости (определяется пользователем)	Фиолетовый
0	Прочие виды жидкости (определяется пользователем)	Белый
0	Прочие виды жидкости (определяется пользователем)	Серый
0	Прочие виды жидкости (определяется пользователем)	Черный

*Все цифровые обозначения трубопроводов принимают по ГОСТ 14202-69

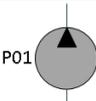
8.3. Цветовая окраска вентилей (клапаны, задвижки) в Таблица 21.

Таблица 21

Наименование	Образцы цветов опознавательной окраски	Имя тега. См.п.0
Закрыт		CLOSED = 1
В промежуточном положении.		CLOSED = 0 OPENED = 0
Открыт		OPENED = 1
Закрывается. Мелькает зеленый или черный треугольник, направленный вниз с част. 0,5– 1 Гц.		CLOSING = 1
Открывается. Мелькает зеленый или черный треугольник, направленный вверх с част. 0,5– 1 Гц.		OPENS = 1
Авария закрытие. Превышено время хода=1		ALARMCLOSE = 1
Авария открытие. Превышено время хода=1		ALARMOPEN = 1
Общая авария (любая) или неготовность к работе. Отсутствие связи по интерфейсу		ALARM = 1 или COM = 0

8.4. Цветовая окраска машин гидравлических и пневматических представлена в Таблица 22

Таблица 22

Наименование	Цвет опознавательной окраски	Имя тега. См.п.0
Насос отключен. Можно прозрачный цвет. Окраска соответствует цвету фона (не белый)		RUNNING = 0
Насос включен		RUNNING = 1
Насос. Общая авария (любая) или неготовность к работе. Отсутствие связи по интерфейсу		ALARM = 1 или COM = 0

8.5. Цветовую окраску точек контроля выполнить в соответствии с Таблица 23.

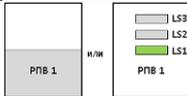
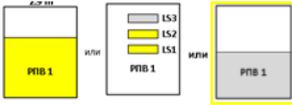
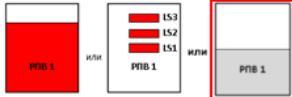
Таблица 23

Наименование	Цвет опознавательной окраски	Имя тега. См.п.0
Текущее значение давления		PV = 380
Текущее значение давления выше или ниже предупредительного предела dHI OR dLO = 1		WARN = 1 ALARM = 0
Текущее значение давления выше или ниже аварийного предела. dHINI OR dLOLO = 1		WARN = 1 ALARM = 1

Наименование	Цвет опознавательной окраски	Имя тега. См.п.0
Прибор неисправен или Нет связи с прибором		ERROR = 1 или COM = 0

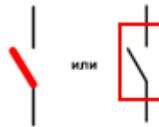
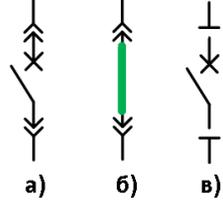
8.6. Цветовая окраска баков, резервуаров представлена в Таблица 24.

Таблица 24

Наименование	Образцы цветов опознавательной окраски	Имя тега.См.п.0
Нормальный уровень в закрытом резервуаре		PV = 230
Предупредительный уровень в закрытом резервуаре		ALARM = 0 WARN = 1
Аварийный уровень в закрытом резервуаре		ALARM = 1 WARN = 1

8.7. Цветовая окраска элементов электрических представлена в Таблица 25.

Таблица 25

Наименование	Образцы цветов опознавательной окраски	Имя тега. См.п.0
Рубильник, выключатель включен		CLOSED = 1 (OPENED = 0)
Рубильник, выключатель отключен		CLOSED = 0 (OPENED = 1)
Рубильник, выключатель авария. Свечение красным с частотой мелькания 2-6 Гц означает что авария не подтверждена (не квитирована)		ALARM = 1
а) Выключатель на выкатной тележке отключен б) Выключатель на выкатной тележке включен в) Выключатель на выкатной тележке выкачен (в ремонтном или контрольном положении)		

9. ИМЕНА ТЕГОВ

Имена тегов (сигналов) должны быть одинаковыми в ПЛК и SCADA. В полном имени тега(смотри пункт 7. ПРАВИЛА ПОСТРОЕНИЯ ПОЛНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ (ПОЛНОЕ ИМЯ ТЕГА)) должна присутствовать обязательная текстовая часть из таблиц 9-1, 9-2, 9-3.

9.1. Перечень сигналов машин гидравлических и пневматических(Насосы любые, компрессоры любые) в Таблица 26.

Таблица 26

Имя Тега	Тип	Описание	Адрес в ПЛК
Обязательные			
STATUS1⁶	INT	Код статуса оборудования.	Чтение
ALARM ¹	STATUS1.BIT 0	Авария общая =1	Чтение
WARN ²	STATUS1.BIT 1	Предупреждение =1	Чтение
MODE	STATUS1.BIT 2	Режим Местн=0/Дистанц=1.	Чтение
COM	STATUS1.BIT 3	Нет связи = 0.	Чтение
RUNNING	STATUS1.BIT 4	Включен = 1, Отключен=0	Чтение
RUNOUT	STATUS1.BIT 5	Сигнал на включение	Чтение
ALARMCODE1³	INT	Код аварии (см. Ошибка! Источник ссылки не найден.)	Чтение
Дополнительные. Необязательные			
CMD1	INT	Код управления.	Чтение/Запись
RUNBUT	CMD1.BIT 0	Кнопка включить (Пуск) =1, Выключить=0	Чтение/Запись
AUTO	CMD1.BIT 1	Режим Ручной=0/Авто=1	Чтение/Запись
RESBUT	CMD1.BIT 2	Сброс аварии= 1	Чтение/Запись
SETBUT	CMD1.BIT 3	Задать частоту (обороты, %)	Чтение/Запись
STOPBUT ⁵	CMD1.BIT 4	Кнопка Стоп	Чтение/Запись
REVBUT	CMD1.BIT 5	Кнопка Реверс	Чтение/Запись
RESMH	CMD1.BIT 6	Сброс моточасов	Чтение/Запись
SIM	CMD1.BIT 7	Симулятор	Чтение/Запись
FREQSP	INT	Частота заданная, Гц x100	Чтение/Запись
FREQPV	INT	Частота текущая, Гц x100	Чтение
WARNCODE1²	INT	Код предупреждения	Чтение

9.2. Содержание кода аварии ALARMCODE1 в Таблица 27.

Таблица 27

ALARMCODE1		Адрес в ПЛК
Bit0	Превышено время запуска ⁴	
Bit1	Авария частотника ⁴	
Bit2	Перегрузка ⁴	
Bit3	Нет связи по интерфейсу ⁴	
Bit15		

9.3. Перечень сигналов клапана (вентили, задвижки, клапаны) в Таблица 28.

Таблица 28

Имя Тега	Тип	Описание	
Обязательные			
STATUS1⁶	INT	Код статуса оборудования.	Чтение
ALARM ¹	STATUS1.BIT 0	Авария общая =1	Чтение
WARN ²	STATUS1.BIT 1	Предупрежд =1	Чтение
MODE	STATUS1.BIT 2	Режим Местн=0/Дистанц=1.	Чтение
COM	STATUS1.BIT 3	Нет связи = 0.	Чтение
CLOSED	STATUS1.BIT 4	Закрыта. Сигнал с концевого выключателя=1	Чтение
OPENED	STATUS1.BIT 5	Открыта. Сигнал с концевого выключателя=1	Чтение

Имя Тега	Тип	Описание	
ALARMCLOSE	STATUS1.BIT 6	Авария закрытие. Превышено время хода=1	Чтение
ALARMOPEN	STATUS1.BIT 7	Авария открытие. Превышено время хода=1	Чтение
ALARMCODE1³	INT	Код аварии (см. Ошибка! Источник ссылки не найден.)	Чтение
Дополнительные. Необязательные			
CLOSING	STATUS1.BIT 8	Закрывается	Чтение
OPENS	STATUS1.BIT 9	Открывается	Чтение
POSPV	INT	Текущее положение, %, ×100	Чтение
POSSP	INT	Задание положения, %, ×100	Чтение/Запись
CMD1	INT	Код управления.	Чтение/Запись
CLOSEBUT	CMD1.BIT 0	Кнопка Закрыть	Чтение/Запись
OPENBUT	CMD1.BIT 1	Кнопка Открыть	Чтение/Запись
RESBUT	CMD1.BIT 2	Сброс аварии	Чтение/Запись
SETBUT	CMD1.BIT 3	Задать положение	Чтение/Запись
STOPBUT ⁵	CMD1.BIT 4	Кнопка Стоп	
SIM	CMD1.BIT 7	Симулятор	Чтение/Запись
WARNCODE1²	INT	Код предупреждения	Чтение

9.4. Перечень сигналов точек контроля (давление, уровень, расход, температура и т.д) в Таблица 29.

Таблица 29

Имя Тега	Тип	Описание	Адрес в ПЛК
Обязательные			
PV	INT	Текущее значение x 100	Чтение
STATUS1⁶	INT	Код статуса оборудования.	Чтение
ALARM	STATUS1.BIT 0	Авария (dHIHI или dLOLO или dROC)	Чтение
WARN	STATUS1.BIT 1	Предупреждение (dHI или dLO)	Чтение
ERROR	STATUS1.BIT 2	Датчик неисправен = 1.	Чтение
COM	STATUS1.BIT 3	Нет связи = 0.	Чтение
Дополнительные. Необязательные			
SP	INT	Задание x100	Чтение/Запись
iHIHI	INT	Задание макс.верхн предел x100	Чтение/Запись
iHI	INT	Задание верхний предел x100	Чтение/Запись
iLO	INT	Задание нижний предел x100	Чтение/Запись
iLOLO	INT	Задание миним.нижн предел x100	Чтение/Запись
dHIHI	STATUS1.BIT 4	Максимальный верхний предел	Чтение
dHI	STATUS1.BIT 5	Верхний предел	Чтение
dLO	STATUS1.BIT 6	Нижний предел	Чтение
dLOLO	STATUS1.BIT 7	Минимальный нижний предел	Чтение
dROC	STATUS1.BIT 8	Скорость изменения значения	Чтение
CMD1	INT	Код управления.	Чтение/Запись
dEN	CMD1.BIT 0	Отключить контроль точки	Чтение/Запись
dHIHIEN	CMD1.BIT 1	Отключить контроль dHIHI	Чтение/Запись
dHIEN	CMD1.BIT 2	Отключить контроль dHI	Чтение/Запись
dLOEN	CMD1.BIT 3	Отключить контроль dLO	Чтение/Запись
dLOLOEN	CMD1.BIT 4	Отключить контроль dLOLO	Чтение/Запись

Имя Тега	Тип	Описание	Адрес в ПЛК
dROCEN	CMD1.BIT 5	Отключить контроль dROCEN	Чтение/Запись
dRES	CMD1.BIT 6	Сброс аварии датчика	Чтение/Запись
SIM	CMD1.BIT 7	Симулятор	Чтение/Запись

9.5. Перечень сигналов выключателей, рубильников в Таблица 30.

Таблица 30

Имя Тега	Тип	Описание	Адрес в ПЛК
Обязательные			
STATUS1⁶	INT	Код статуса оборудования.	Чтение
ALARM ¹	STATUS1.BIT 0	Авария общая =1	Чтение
WARN ²	STATUS1.BIT 1	Предупрежд =1	Чтение
MODE	STATUS1.BIT 2	Режим Местн=0/Дистанц=1.	Чтение
COM	STATUS1.BIT 3	Нет связи = 0.	Чтение
CLOSED	STATUS1.BIT 4	Включен = 1, Отключен=0	Чтение
ALARMCODE1³	INT	Код аварии	Чтение
Дополнительные. Необязательные			
OPENED	STATUS1.BIT 5	Отключен=1	Чтение
U21	INT	Напряжение м/у фазами 21, В x1	Чтение
U32	INT	Напряжение м/у фазами 32, В x1	Чтение
U13	INT	Напряжение м/у фазами 13, В x1	Чтение
I1	INT	Ток фазы 1, А x100	Чтение
I2	INT	Ток фазы 2, А x100	Чтение
I3	INT	Ток фазы 3, А x100	Чтение
f	INT	Частота, Гц x100	Чтение
P	INT	Мощность активная, кВт x1	Чтение
Q	INT	Мощность реактивная. Квар x1	Чтение
COS	INT	Косинус, x100	Чтение
CMD1	INT	Код управления.	Чтение/Запись
CLOSEBUT	CMD1.BIT 0	Кнопка включить=1, Выключить=0	Чтение/Запись
OPENBUT	CMD1.BIT 1	Кнопка Отключить=1	Чтение/Запись
RESBUT	CMD1.BIT 2	Сброс аварии= 1	Чтение/Запись
SIM	CMD1.BIT 7	Симулятор	Чтение/Запись

1 – ALARM - Коллективный сигнал, критическая авария, которая приведет к поломке или несчастному случаю. Содержит результат дизъюнкции (операции ИЛИ) всех битов кода аварии (ALARMCODE1). Оборудование не может работать.

2 – WARN - Коллективный сигнал, предупреждение, который не приведет к поломке или несчастному случаю. Содержит результат дизъюнкции (операции ИЛИ) всех битов кода предупреждения (WARNCODE1). Оборудование может работать.

3 – ALARMCODE1 на примере привода Аума на Рисунок 3. При разрыве связи через сервер ввода/вывода авария не генерируется. Кодов аварии может быть несколько. Осуществляется запись в архивные тренды.

4 – для примера. Можно в любой последовательности и любые аварии

5 – Сигнал кнопки Стоп применять при невозможности реализации схемы управления без отдельного сигнала для кнопки Стоп. Для типовой схемы программы в ПЛК рекомендуется остановка устройства сбросом кнопки запуска (открытия/закрытия) в ноль.

6 – STATUS1 код статуса. Осуществляется запись в архивные тренды.

ALARMCODE															
No reaction	Internal fault	Torque fault CLOSE	Torque fault OPEN	Phase failure	Maine quality	Configuration error									
Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0

Рисунок 3

10. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ ТРЕВОГ (АЛАРМОВ) И СОБЫТИЯМИ

Алармы и события являются разными понятиями.

Событие означает возникновение некоторых условий в определённый период времени. К этой категории может быть отнесена и информация проверочного характера, указывающая на исправность, готовность к работе, переключение тех или иных устройств, вход оператора в систему.

Аларм представляет собой возникновение условия, которое носит аварийный характер, накладывает строгие ограничения на выполнение или запрещение тех или иных действий, указывает на неготовность к работе или неисправность того или иного проверяемого объекта.

Оператор системы должен иметь возможность просматривать сведения об алармах, подтверждать алармы, а также разрешать и запрещать их генерацию из АРМ.

При возникновении аларма пользователь (или система) должны подтвердить его. Подтверждение означает только, что кто-то знает об этом аларме. Это не то же самое, что корректирующее действие, которое может сразу и не выполняться. Это также не то же самое, что возврат в нормальное состояние: он может произойти и сам по себе, без какого-либо внешнего вмешательства. Хотя состояние, в результате которого возник аларм, может и исчезнуть, аларм не считается устраненным, пока он не подтвержден.

После того как аларм будет подтвержден и возвратится в нормальное состояние, сведения о нём удаляются из окна текущих алармов.

Пользователь должен быть зарегистрирован на АРМ и иметь полномочия для подтверждения алармов генерирующего их объекта.

Сведения об изменениях состояния аларма записываются в архив событий и отображаются в таблице архивных алармов.

Таблицы текущих и архивных алармов состоят из следующих основных одинаковых столбцов (Рисунок 4):

Время – Время, когда наступило событие;

Тег – буквенное обозначение сигнала в контроллере и на схеме;

Значение- Значение измеряемой величины в момент возникновения события;

Лимит – Предельное значение для измеряемой величины;

Оператор – Имя оператора подтвердившего событие. Чтобы подтвердить событие оператор должен ввести имя и пароль перед началом своей смены;

Описание – Комментарий, связанный с алармом;

Продолжительность (необязательно) – Длительность аларма в неподтвержденном состоянии или время подтверждения оператором.

Все строки алармов имеют также цветовую маркировку, означающую следующее:

- **красный** – текущий неподтверждённый аларм;
- **черный** – текущий подтвержденный аларм;
- **синий** – аларм вернувшийся в нормальное состояние без подтверждения;

Время	Тег	Значение	Лимит	Оператор	Комментарий	Продолжительность
03.06.2024 13:03	LS1PK1LT001DHI	1	1	Иванова Л.Р.	ЛОС. Мех.очистка. ПК1 Уровень	
02.06.2024 16:05	LS2UF2L02PV	3.49	3.60	Петрова Л.С.	ЛОС. УФО2. Выпуск2 Уровень	
01.06.2024 19:08	LS2UF2L01ERROR	1	1	Сидоров А.С.	ЛОС. УФО2. Выпуск1 Уровень. Датчик неисправен	0:06:20

Рисунок 4

11. СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

11.1. Перечень наименований разрабатываемых документов и их комплектность на систему и ее части должен быть определен в техническом задании на создание автоматизированной системы. На стадии технического проекта в обязательном порядке должна содержаться следующая документация:

– Техническое задание (ТЗ)- основной документ, определяющий требования и порядок создания автоматизированной системы, в соответствии с которым производится разработка АС и ее приемка.

– Пояснительная записка

– Схема структурная комплекса технических средств (КТС).

На схеме должно быть представлено все контроллерное, сетевое и силовое оборудование и связи между ними. Позиционное обозначение оборудования должно соответствовать настоящему стандарту. На схеме для сетевого оборудования указать IP адреса, цепи кабелей, количество жил, расположение кроссов.

Рисунок любого устройства может выполняться простыми фигурами или схематичными обозначениями устройств(упрощенные контуры повторяющие форму). Внутри или снаружи рисунка устройства указывается адреса устройств, подключенных по линиям связи (TCP, Profibus, Modbus, и др.). Все линии связи рисуются с указанием типа и протокола связи. Для всех устройств рядом с местом подвода линий связи к оборудованию указывается номер порта подключения или

номер соединения в кроссе (патч – панели). Границы объектов, помещений указываются пунктирной или сплошной линией (Рисунок 5).

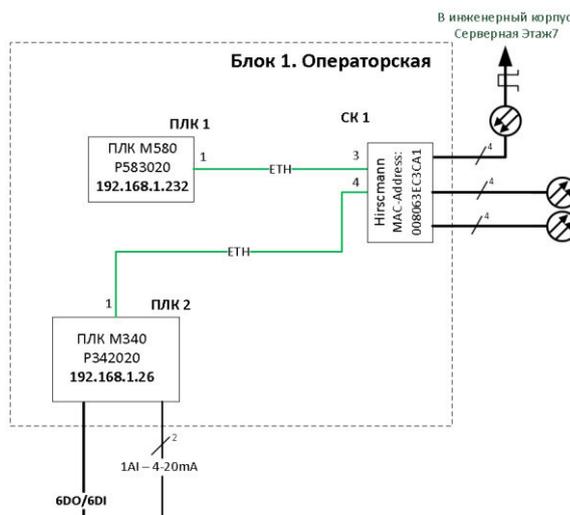


Рисунок 5

В легенде документа указываются и расшифровываются все применяемые обозначения и цвета (Рисунок 6).

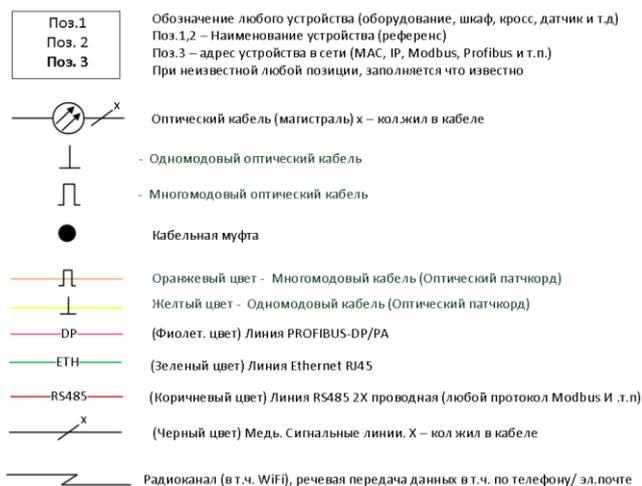


Рисунок 6

11.2. Спецификация технических средств АСУ ТП.

Спецификация выполняется в табличном виде (Рисунок 7). Состоит из следующих столбцов:

- № пункта – не заполняется;
- Позиционное обозначение – обозначение из существующего проекта, название на бирке;
- Наименование – название и функциональное назначение оборудования ;
- Тип (Марка, модель, изготовитель);
- Количество;
- Примечание – любая информация : адрес и т.п.

№ пун	Поз. обозна чение	Наименование	Тип (марка, модель)	Кол.	Примечание
Блок 1. Операторская					
	ПЛК1	ПЛК. Программируемый контроллер	Schneider M580 P583020	1	192.168.1.232
	ПЛК2	ПЛК. Программируемый контроллер	Schneider M340 P342020	1	192.168.1.26
	СК1	Коммутатор сетевой	Hirschmann	1	MAC:008063EC3CA1

Рисунок 7

11.3. Схема функциональная автоматизации.

На схеме должно быть показано все технологическое оборудование, коммуникации, приборы и средства автоматизации, а также место их установки. К средствам автоматизации относятся: датчики, исполнительные механизмы, регулирующие и запорные органы. Обозначения условные и буквенные элементов схемы выполнить в соответствии с настоящим документом и ГОСТ 21.404-85.

На стадии рабочей документации в обязательном порядке должна содержаться следующая документация:

11.4. Схема принципиальная электрическая полная на все шкафы, сети связи.

11.5 План расположения оборудования и проводок.

Относительное расположение составных частей всей системы, проводов, кабелей в помещении или местности в которых они расположены. Составные части отобразить в виде упрощенных внешних очертаний, которые расположить в соответствии действительным расположением в конструкции или на местности.

11.6. Описание (Схема) алгоритма прикладной программы с разбиением ее на функциональные модули (подпрограммы).

В схеме алгоритма должно быть конкретное указание на приборы и средства автоматизации из схемы функциональной. Дополнительно включить в состав:

11.7. Исходный проект прикладной программы ПЛК (или прогн.реле).

Проект который не должен быть защищен паролем или другими средствами препятствующими его изменению. Все переменные (теги) программы должны иметь символьное имя в соответствии со схемой функциональной.

11.8. Список всех входных/выходных сигналов (тэгов) с описанием и адресами в контроллере.

В списке сигналов все аналоговые и дискретные входы/выходы должны быть обозначены (иметь символьное имя) в соответствии с буквенной кодировкой на схеме функциональной автоматизации (см. пункт 11.3).

Имена тегов должны быть одинаковыми в прикладном проекте ПЛК и SCADA (при наличии технической возможности или максимально семантически соответствовать друг другу) и иметь в своем составе основную часть из пункта 9. ИМЕНА ТЕГОВ.

11.9. Руководство пользователя

На стадии проведения предварительных испытаний:

11.10. Программа и методика приемочных испытаний;

11.11. Акт о приемке в опытную эксплуатацию.

12. ТРЕБОВАНИЯ ПО РЕАЛИЗАЦИИ РЕЖИМОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИКИ

12.1. Необходимо реализовать 4 режима управления установкой – "Местный Ручной", "Местный Автоматический", "Дистанционный Ручной" и "Дистанционный Автоматический" (Рисунок 8):

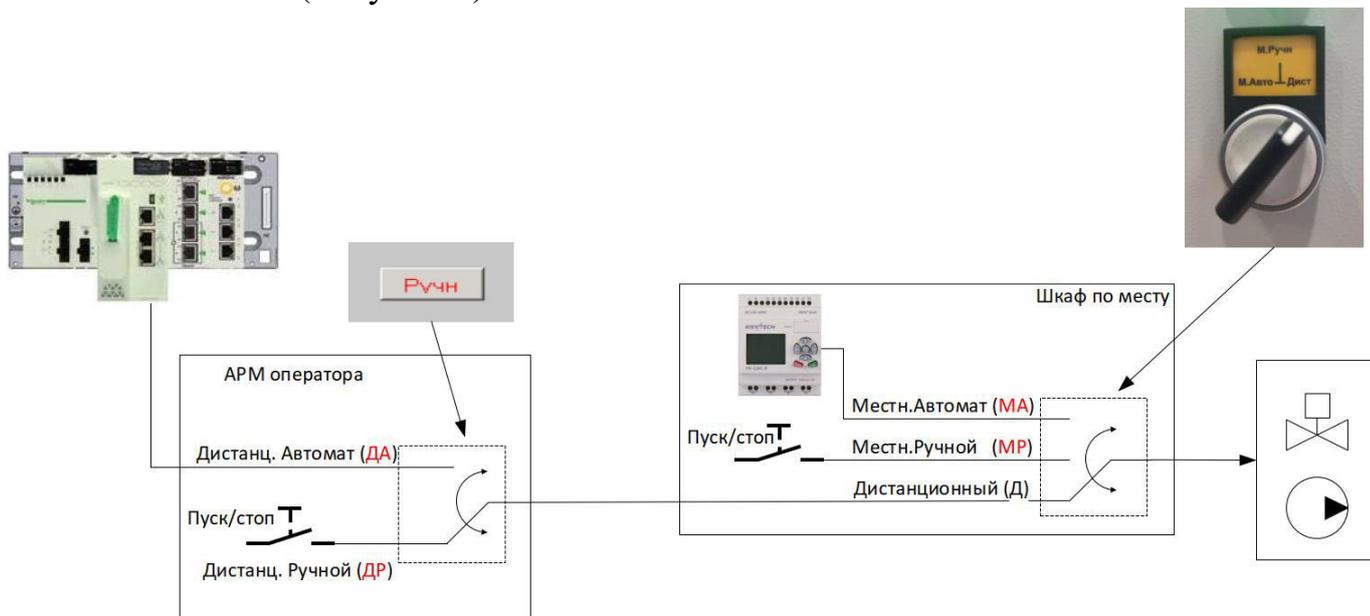


Рисунок 8

Для переключения всей установки в "Местный"/"Дистанционный" установлен ключ на шкафу управления по месту. Ключ может быть программным на панели по месту.

Режим 1 – "Дистанционный". Контроль параметров, и управление всем оборудованием осуществляется программируемым контроллером только с АРМ оператора. В Режиме 1 на АРМ возможно программное переключение всей установкой на управление в "Дистанционном ручном" и "Дистанционном автоматическом" режиме. В "дистанционном ручном" режиме все функции автоматического управления отключены. Управление каждым устройством (насосом, задвижка и т.п) производится вручную кнопками на АРМ ("пуск", "стоп" - для насосов, "открыть", "закрыть", "стоп" для каждой задвижки) (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**Схема структурная переключения режимов).

Режим 2 – "Местный". Контроль параметров и управление осуществляется с кнопочного пульта управления на шкафу по месту. **В режим 2 переходим только при невозможности работы в режиме 1.** При наличии ПЛК в шкафу по месту возможно переключение в местный автоматический режим (МА).

12.2. Переходы между режимами

Если в дистанционном автоматическом режиме происходит переход на ручное управление на панели оператора, или ключом на шкафу по месту, то состояние всего оборудования остается таким, каким было до перехода на ручное управление.

13. СТРУКТУРА ЭКРАНОВ ЧЕЛОВЕКО – МАШИННОГО ИНТЕРФЕЙСА (НМИ)

Настоящий пункт устанавливает общие требования к построению структуры экрана и мнемосхемам на АРМ оператора, панелях на шкафах.

13.1. Требования к мнемосхемам.

Структура меню, тип и состав представляемой информации, логическая иерархическая вложенность уровней должны определяться и соответствовать:

- последовательности, протеканию и специфике основных технологических процессов объекта автоматизации;
- перечню, логике и взаимосвязанности работы цехов, технологических участков, узлов и т.п. объекта автоматизации.

Разрабатываемые мнемосхемы должны быть предназначены для следующих функций:

- наглядно отображать функционально – техническую схему управляемого объекта и информацию о его состоянии в объеме, необходимом для выполнения оператором возложенных на него функций;
- сигнализировать обо всех существенных нарушениях в работе объекта;
- обеспечить быстрое выявление возможности локализации и ликвидации неисправности.

Это все уже не функции, а принципы и правила разработки.

Мнемосхема должна содержать только те элементы, которые необходимы оператору для контроля и управления объектом;

Соединительные линии на мнемосхеме должны быть сплошными, простой конфигурации, минимальной длины и иметь наименьшее число пересечений. Следует избегать большого числа параллельных линий, расположенных рядом;

Мнемознаки сходных по функциям объектов должны быть максимально унифицированы;

Форма мнемознака должна соответствовать основным функциональным или технологическим признакам отображаемого объекта. Допускается брать за основу конструктивную форму объекта;

Размеры мнемознака должны обеспечивать оператору наиболее однозначное зрительное восприятие;

Вспомогательные элементы и линии не должны пересекать контур мнемознака или каким-либо другим способом затруднять его чтение;

Яркостный контраст между мнемознаками и фоном мнемосхемы должен быть не менее 65 %;

13.2. Типовой профиль интерфейса АРМ

Типовой профиль интерфейса предполагает реализацию на АРМ оператора, оснащенный не менее чем двумя мониторами. Он состоит из двух экранов – Экран 1 и Экран 2 (Рисунок 9).

Экран 1 – Обзорный экран, КРІ, Ключевые показатели эффективности объекта, общий статус процесса, 4 x уровневая модель системы.

Экран 2 – аварийные сообщения, тренды, справка.



Рисунок 9

Типовой профиль интерфейса размещается на двух мониторах любого разрешения. На мониторе 1 размещается Экран 1. На мониторе 2 – Экран 2 (Рисунок 10).



Рисунок 10

При наличии одного монитора на нем размещается по умолчанию Экран 1. Экран 2 находится в свернутом виде.

Структура Экрана 1 состоит из нескольких прямоугольных областей, называемых панелями, которые содержат содержимое, отображаемое в запущенном приложении (Рисунок 11). Экран 1 содержит 4 Панели:

Панель 1 – содержит основную функционально – техническую схему управляемого объекта.

Панель 2 – панель навигации для переключения между 4-х уровневой иерархической моделью системы. Ссылка на п.настоящего док-та.

Панель 3 – Заголовок, название объекта, меню вызова оператора.

Панель 4 – является выдвигной. Содержит навигацию по иерархической модели объекта.

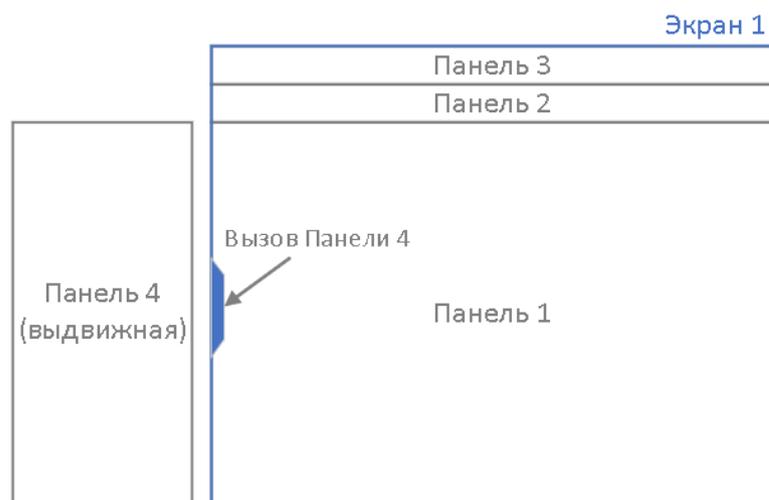


Рисунок 11

Переключение между уровнями системы осуществляется кнопками на Панели 2 в верхней части экрана (Рисунок 12, Рисунок 13).

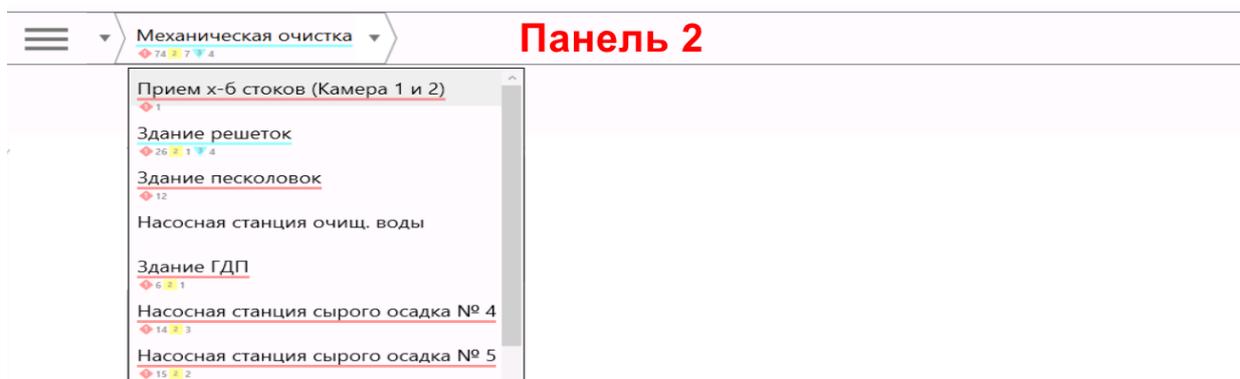


Рисунок 12

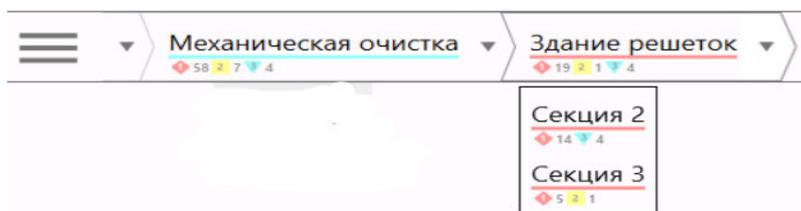


Рисунок 13

Рядом с названием объекта отображается счетчик аварий и предупреждений на объекте (Рисунок 14).



Рисунок 14

Для значков счетчика аварий использовать форму и цвет из Таблица 31.

Таблица 31

Категория информации	Цвет
Аварийная. Накладывает строгие ограничения на выполнение или запрещение тех или иных действий, указывает на неисправность оборудования или неготовность к работе	 ¹⁹ Красный

Категория информации	Цвет
Предупреждение. Информация носит осведомительный характер, содержит сведения об общей обстановке(исключая аварийную), оставляет за оператором право выбора окончательного решения	 1 Желтый
Предписывающая (необязательно). Информация проверочного характера указывающая на изменение состояния оборудования, исправность или готовность к работе	 4 синий или зеленый

Дополнительно возможно сделать выдвигаемое меню навигации в левой части экрана на Панели 4 (Рисунок 15).

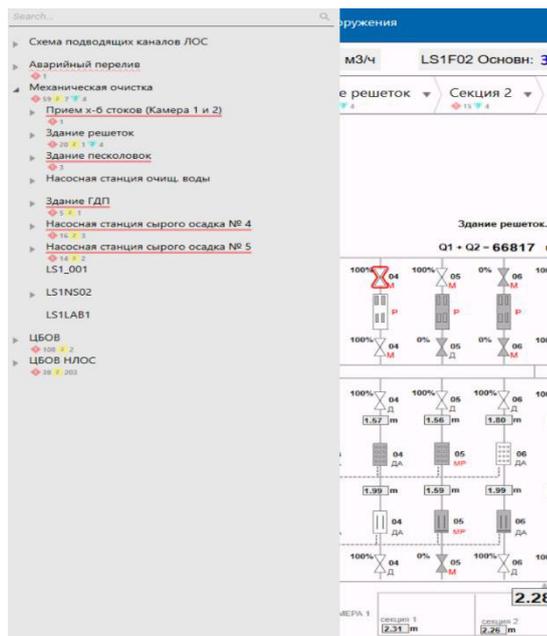


Рисунок 15

На Панели 3 (Рисунок 16) располагается название объекта Поз.1, Кнопка вызова окна авторизации оператора Поз.2, дата/время Поз 3, меню управления экраном (свернуть. Закрнуть) Поз.4.



Рисунок 16

На Экране1 мнемосхема должна быть построена в виде 4-х уровневой иерархической модели системы, состоящей из следующих уровней:

Уровень 1 – Обзорный экран, общая структурная схема процесса, КРІ. Ключевые показатели эффективности объекта, общий статус процесса (Рисунок 17).



Рисунок 17

Уровень 2 – Управление узлом процесса. Экраны оператора на основе схемы функциональной автоматизации (Рисунок 18).

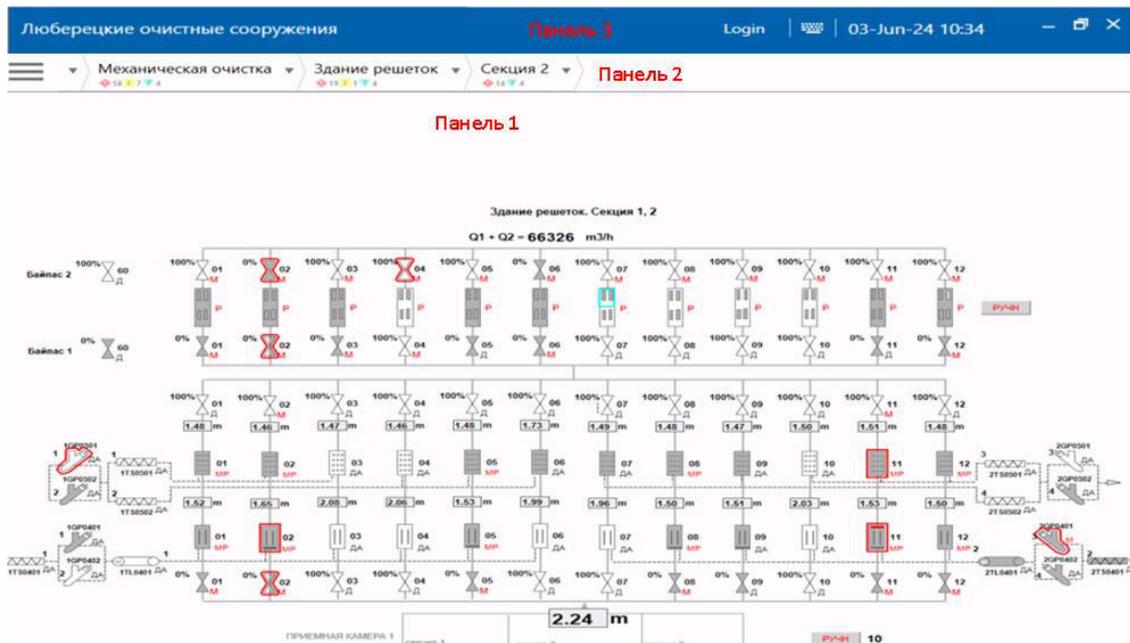


Рисунок 18

Уровень 3 – Детализация узла/оборудования. Для перехода в детализированное отображение узла или оборудования необходимо нажать на значок схемы Уровня 2. В правой части экрана или в виде всплывающего окна в любой части экрана появляется окно детализации (Рисунок 19). Примеры окон управления на основное применяемое оборудование даны в Главе 0.



Рисунок 19

Уровень 4 – Вспомогательная информация – Аварийные сообщения. тренды, справка (Рисунок 20). Информация Уровня 4 расположена на Экране 2.



Рисунок 20

Структура Экрана 2 состоит из нескольких прямоугольных областей, называемых панелями, которые содержат содержимое, отображаемое в запущенном приложении (Рисунок 21). Экран 2 содержит 4 Панели:

Панель 1 – содержит журнал аварийных сообщений;

Панель 2 – панель кнопок квитирования, обновления, календарь и т.п.;

Панель 3 – Заголовок, название объекта, меню вызова оператора;

Панель 4 – является выдвигающей. Содержит навигацию по иерархической модели аварийных сообщений объекта.

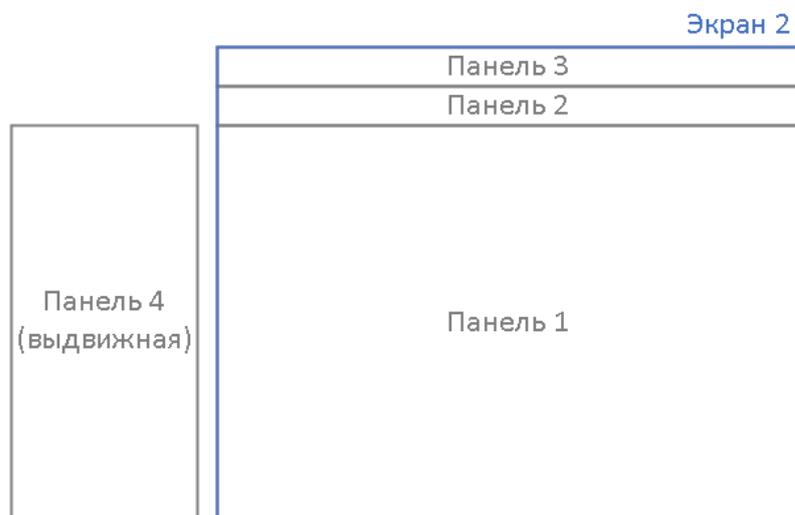


Рисунок 21

13.3. Типовой профиль интерфейса панели оператора

Типовой профиль интерфейса панели оператора по месту повторяет профиль интерфейса АРМ (Смотри Пункт 13.2). При небольшом разрешении панели не позволяющем размещать понятные мнемосхемы, допускается отрисовать только органы управления с позиционным обозначением оборудования (Рисунок 22). На панели указать в каком режиме находится установка (Местный, Дистанция). При Дистанционном режиме кнопки на панели блокируются.

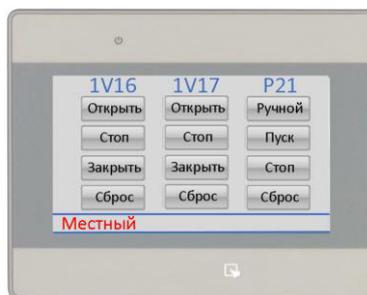


Рисунок 22

14. ОРГАНИЗАЦИЯ ИНТЕРФЕЙСОВ УПРАВЛЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЕМ НА АРМ, ПАНЕЛИ ОПЕРАТОРА

Чтобы получить доступ к управлению оборудованием необходимо ввести имя оператора и пароль. Для этого нажимаем кнопку вызова окна авторизации "Login" в правом верхнем углу экрана (Рисунок 16 Поз.2). В появившемся окне вводим имя пользователя и пароль.

14.1. Клапан (вентиль, задвижка)

Доступ к меню управления должен быть организован по нажатию на значок элемента (Рисунок 23). Появляется всплывающее меню (Рисунок 24).

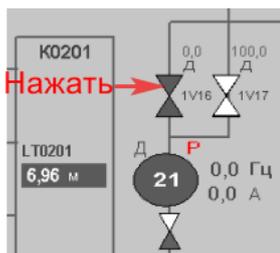


Рисунок 23

Для задания положения задвижки необходимо ввести процент открытия и нажать кнопку "Задать (SET)".

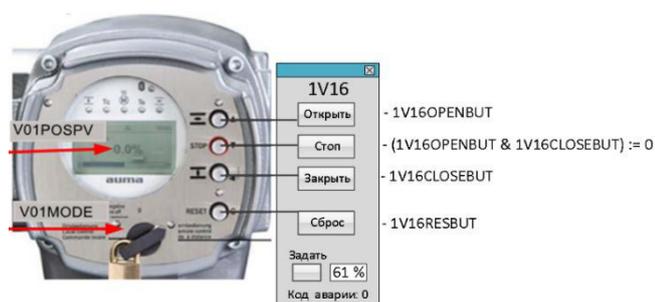


Рисунок 24

Для расшифровки аварии необходимо нажать на код аварии (Рисунок 25). Во всплывающем окне (Рисунок 26) должна находиться расшифровка произошедшего события. Приведенные на рисунке события взяты для примера, могут быть любые в зависимости от модели задвижки.



Рисунок 25

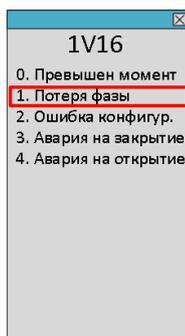


Рисунок 26

Буква "Д" рядом с изображением задвижки означает что ключ управления повернут в положение Дистанция (Remote). Доступно управление кнопками с АРМ (Рисунок 27). Цифра "0" указывает степень открытия задвижки в процентах. 0% - полностью закрыта. 100 % - полностью открыта.



Рисунок 27

Буква "М" рядом с изображением задвижки означает что ключ управления на задвижке повернут в положение Местный (Local). Управление кнопками с АРМ недоступно (блокируются кнопки) (Рисунок 28).



Рисунок 28

14.2. Машины гидравлические и пневматические

Для вызова меню управления нажимаем на значок машины гидравлической или пневматической (Рисунок 29). Появляется всплывающее меню (Рисунок 30). На рисунке меню отображены только типовые обязательные элементы, в зависимости от модели оборудования меню управления может быть расширено и дополнено.



Рисунок 29

Частоту (при наличии) можно задать вручную. Вводим необходимое значение и нажимаем кнопку "Задать SET".

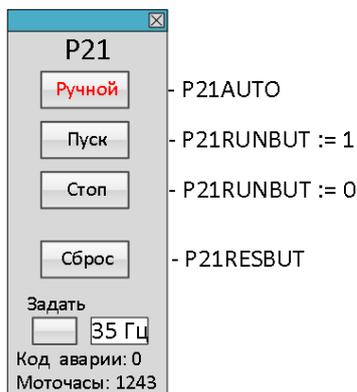


Рисунок 30

При нажатии на Код аварии (Рисунок 31, Рисунок 32) появляется всплывающее окно (Рисунок 33) с расшифровкой произошедшего события. Приведенные на рисунке события взяты для примера, могут быть любые в зависимости от модели машины гидравлической (пневматической).

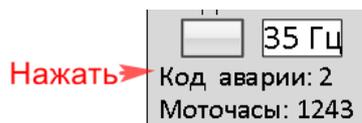


Рисунок 31

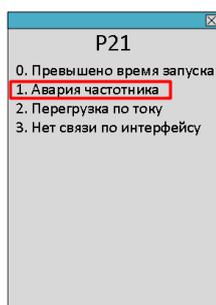


Рисунок 32

Буква "М" рядом с изображением машины гидравлической (пневматической) означает что ключ управления на шкафу по месту повернут в положение Местный (Local). Управление кнопками с АРМ недоступно (блокируются кнопки) (Рисунок 33).

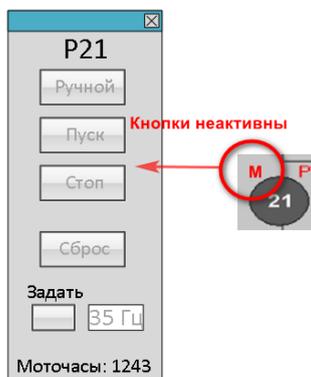


Рисунок 33

14.3. Точки контроля

Для вызова меню управления точкой контроля (давление, уровень, расход, температура и т.д) нажимаем на значок точки (Рисунок 34). Появляется всплывающее меню (Рисунок 35).

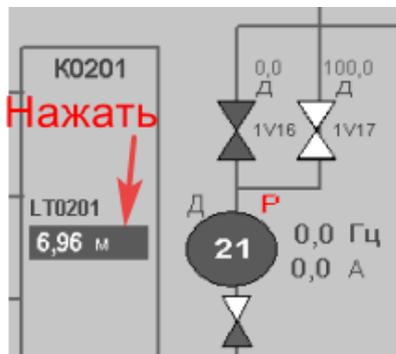


Рисунок 34

Контроль предупредительных или аварийных значений можно включать или отключать (Рисунок 22). При отключении контроля событие не появляется в аварийных сообщениях и не отображается на экране.

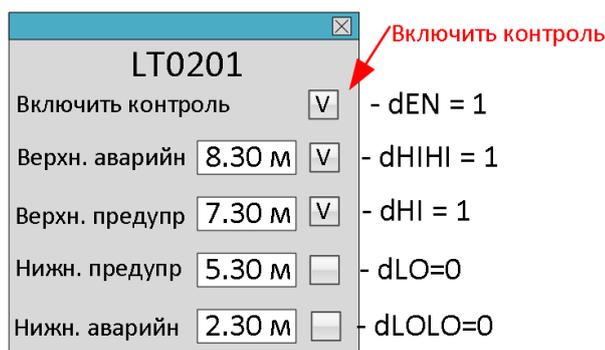


Рисунок 35

При наведении мышкой на точку контроля должна появляться всплывающая подсказка с полным именем тега (Рисунок 36).

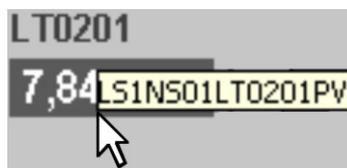


Рисунок 36

15. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

13.1. Начальник СПАДиК УАСУ ТПиС несет ответственность за актуализацию Правил, а в его отсутствие – лицо, замещающее его по приказу.

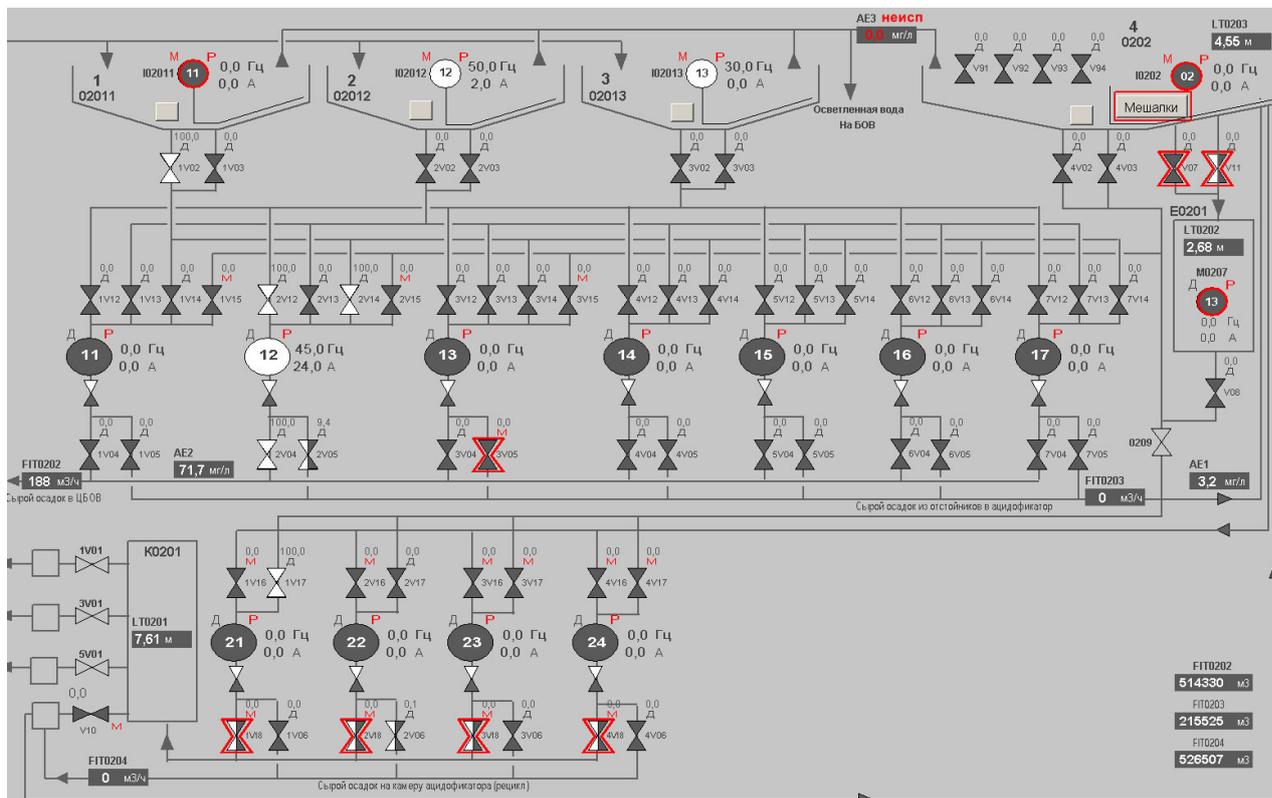
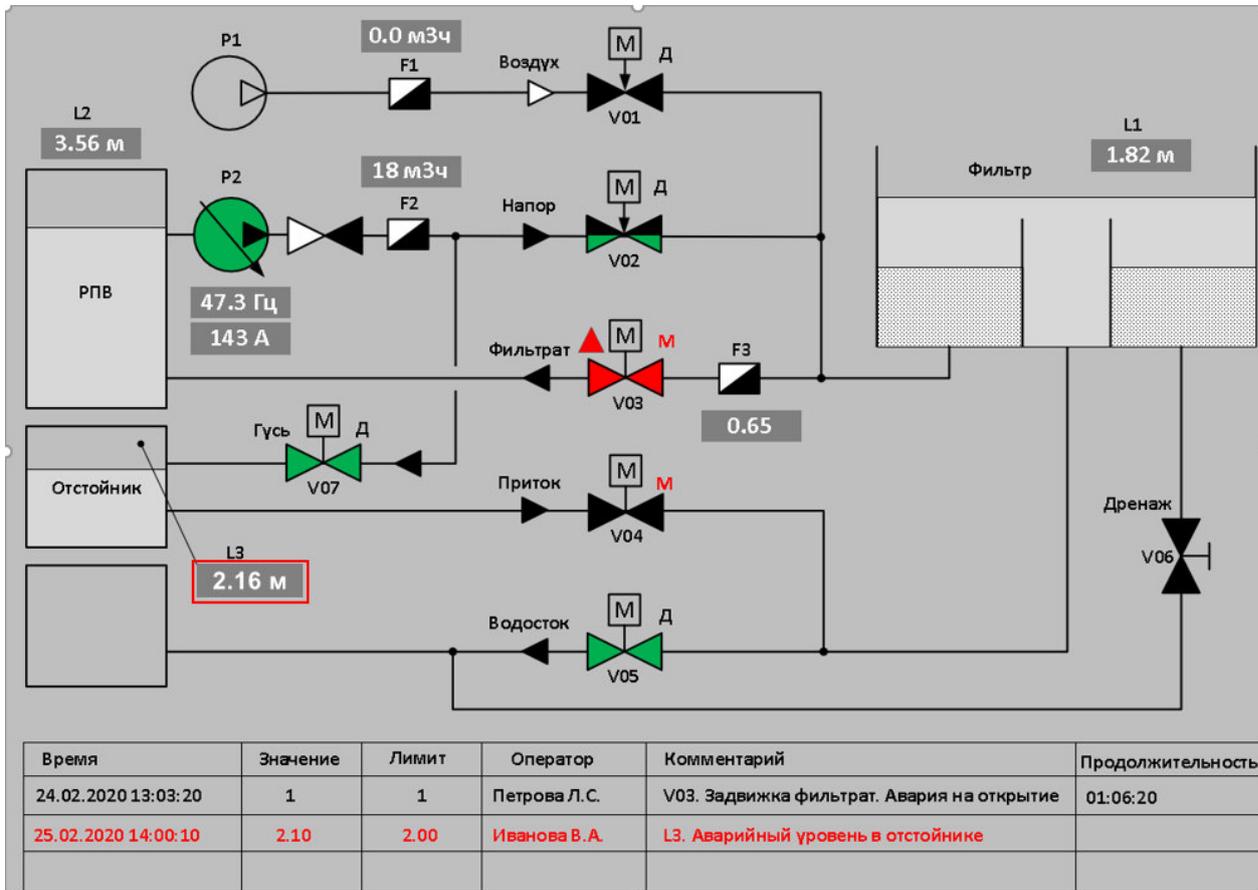
13.2. Ответственность за выполнение требований Правил возлагается на начальника УАСУТПиС, начальников отделов по эксплуатации автоматизации и информационных технологий ЗСВ, ВСВ, ССВ, РСВ, КОС, ЛОС, ПУ ЗВК, ПУ МВ, ПЭУКС, начальника Службы автоматики, телемеханики и связи ПУ ВКХ ТиНАО, начальника цеха по ремонту и обслуживанию контрольно-измерительных приборов и автоматики Службы по эксплуатации насосных станций ПЭУКС, начальника цеха по ремонту и обслуживанию контрольно-измерительных приборов и автоматики

Службы насосных станций ПУ МВ, работника энергомеханического отдела ВГТС (в части эксплуатации и обслуживания автоматизированных систем управления), проводящих и контролирующих выполнение работ по внедрению и модернизации систем автоматического контроля и управления.

13.3. Контроль за соблюдением требований Правил возлагается на начальника УАСУТПиС, а в его отсутствие - на лицо, замещающее его по приказу.

13.4. Работники, виновные в неисполнении или ненадлежащем исполнении требований Правил, несут ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации и локальными нормативными актами Общества.

ПРИМЕРЫ УСЛОВНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА АРМ ОПЕРАТОРА ИЛИ ПАНЕЛИ



ПРИМЕР ПОСТРОЕНИЯ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ ПРИБОРОВ И СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ

Наименование	Условное обознач.	Внешний вид
Первичный измерительный преобразователь термоэлектрически (термопара), термопреобразователь сопротивления, термобаллон манометрического термометра, датчик пирометра и т.п.	TE	
Прибор для измерения температуры показывающий, установленный на щите. Например: милливольтметр, логометр, потенциометр, мост автоматический и т.п.	TI	
Прибор для измерения температуры бесшкальный с дистанционной передачей показаний, установленный по месту. Например: термометр манометрический (или любой другой датчик температуры) бесшкальный с электропередачей сигнала 4-20 мА	TT	
Прибор для измерения температуры устройством, установленный по месту. Например: реле температурное бесшкальный с контактным	TS	
Первичный измерительный преобразователь (чувствительный элемент) для измерения давления, установленный по месту (например манометр)	PE	
Прибор для измерения давления (разрежения) бесшкальный с дистанционной передачей показаний, установленный по месту. Например: манометр (дифманометр) бесшкальный с электропередачей сигнала 4-20 мА	PT	
Прибор для измерения давления с контактным устройством, установленный по месту. Например: реле давления	PS	
Прибор для измерения уровня бесшкальный, с дистанционной передачей показаний, установленный по месту. Например: уровнемер бесшкальный с электропередачей сигнала 4-20 мА	LT	
Контактное устройство для сигнализации уровня, установленное по месту	LS	