

САУ-У

**КОНТРОЛЛЕР
ЛОГИЧЕСКИЙ**

руководство
по эксплуатации

Содержание

1 Назначение прибора	4
2 Технические характеристики и условия эксплуатации	5
2.1 Технические характеристики	5
2.2 Условия эксплуатации	8
3 Устройство и работа прибора	9
3.1 Принцип действия.....	9
3.2 Входы прибора	13
3.3 Устройство прибора	19
4 Подготовка к использованию	22
4.1 Выбор алгоритма функционирования.....	22
4.2 Просмотр и установка значений параметров алгоритма	23
5 Использование прибора	27
5.1 Настройка прибора	27
5.2 Режимы работы прибора.....	32
6 Монтаж прибора.....	34
6.1 Монтаж прибора на объекте.....	34
6.2 Монтаж внешних связей	34
6.3 Монтаж датчиков	34
6.4 Помехи и методы их подавления.....	35
7 Меры безопасности.....	36
8 Техническое обслуживание	37
9 Маркировка и упаковка.....	38
10 Транспортирование и хранение.....	39
Приложение А. Габаритные чертежи корпусов прибора	40
Приложение Б. Схемы подключения прибора.....	43
Приложение В. Алгоритмы работы прибора	45

Приложение Г. Программируемые параметры	74
Приложение Д. Соответствие алгоритмов работы прибора	77
Лист регистрации изменений	78

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией и техническим обслуживанием логического контроллера САУ-У, в дальнейшем по тексту именуемого прибор.

Прибор выпускается согласно ТУ 4217-016-46526536-2009 и имеет сертификат соответствия ГОСТ-Р.

Прибор изготавливается в различных модификациях, отличающихся друг от друга конструктивным исполнением.

Информация о модификациях прибора зашифрована в коде полного условного обозначения:

САУ-У-Х,

где **Х** – конструктивное исполнение.

Конструктивное исполнение:

- Н** – корпус настенного крепления с размерами 130×105×65 мм и степенью защиты IP44;
- Щ1** – корпус щитового крепления с размерами 96×96×46,5 мм и степенью защиты со стороны передней панели IP54;
- Д** – корпус с размерами 88×72×54 мм для установки на DIN-рейку и степенью защиты со стороны передней панели IP20.

1 Назначение прибора

Прибор предназначен для создания систем автоматизации технологических процессов, связанных с контролем и поддержанием заданного уровня жидких или сыпучих веществ в различного рода резервуарах, емкостях, контейнерах и т.п.

Контроль уровня осуществляется при помощи четырех подключаемых к входам прибора датчиков, которые устанавливаются пользователем в резервуаре на заданных условиях технологического процесса отметках. Для визуального контроля за срабатыванием датчиков на лицевой панели прибора предусмотрены четыре светодиодных индикатора, засветка каждого из которых сигнализирует о срабатывании соответствующего датчика.

Прибор обеспечивает работу в автоматическом режиме по одному из 12 встроенных алгоритмов или в ручном режиме, от встроенных кнопок ручного управления на передней панели.

В качестве входных датчиков могут быть применены:

- кондуктометрические (контролирующие степень электропроводности среды) зонды;
- активные датчики с выходными ключами n-p-n типа (с «открытым коллектором»);
- механические контактные устройства (датчики типа «сухой контакт») и датчики наличия давления типа ДЭМ;
- датчики с токовым выходом от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА или от 4 до 20 мА;

Для управления технологическим оборудованием прибор оснащен тремя встроенными электромагнитными реле.

Работа каждого реле может осуществляться как в автоматическом режиме (по сигналам датчиков), так и по командам оператора (от встроенных кнопок ручного управления на передней панели прибора).

2 Технические характеристики и условия эксплуатации

2.1 Технические характеристики

Основные технические характеристики прибора представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Основные технические характеристики

Параметр	Значение
Диапазон переменного напряжения питания: напряжение, В	от 90 до 264 В (номинальные значения напряжения 110, 220 или 240 В)
частота, Гц	от 47 до 63 (номинальные значения 50 и 60 Гц)
Диапазон постоянного напряжения питания, В:	от 20 до 34 В (номинальное значение 24 В)
Максимальная потребляемая мощность, ВА, не более	6
Масса, кг, не более:	0,7
Средний срок службы, лет	8

Прибор имеет четыре входа. Характеристики входов представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Характеристики входов

Параметр	Значение
Сопротивление контролируемой жидкости, кОм, не более	450
Напряжение питания кондуктометрических датчиков уровня от внутреннего источника питания: напряжение, В частота, Гц	5±0,5 25±1
Ток, протекающий через кондуктометрический датчик, мА, не более	1
Напряжение встроенного источника питания датчиков, В	24±1,2
Максимальный ток нагрузки источника питания датчиков, мА, не более	50

Прибор имеет три выходных элемента. Характеристики выходных элементов представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Характеристики выходных элементов

Параметр	Значение	Примечание
Ток, коммутируемый контактами реле, А, не более	8	При напряжении не более 250 В (50 Гц) и $\cos \varphi > 0,4$
Ток, коммутируемый контактами реле, А, не более	3	При напряжении не более 24 В

Габаритные размеры прибора представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Габаритные размеры прибора

Тип корпуса	Размеры, мм
Настенный Н	130×105×65
Щитовой Щ1	96×96×46,5
DIN-реечный Д	88×72×54

Степень защиты корпуса типа Н – IP44. Степень защиты корпуса типа Щ1 со стороны лицевой панели IP54. Степень защиты корпуса типа Д со стороны лицевой панели IP20.

Габаритные чертежи корпусов приборов приведены в Приложении А.

2.2 Условия эксплуатации

Прибор эксплуатируется при следующих условиях:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от минус 10 до 55 °С;
- верхний предел относительной влажности воздуха – не более 80 % при температуре 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации прибор соответствует группе исполнения N1 по ГОСТ 12997-84.

По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации прибор соответствует группе исполнения P1 по ГОСТ 12997-84.

3 Устройство и работа прибора

3.1 Принцип действия

Функциональная схема прибора приведена на рисунке 3.1.

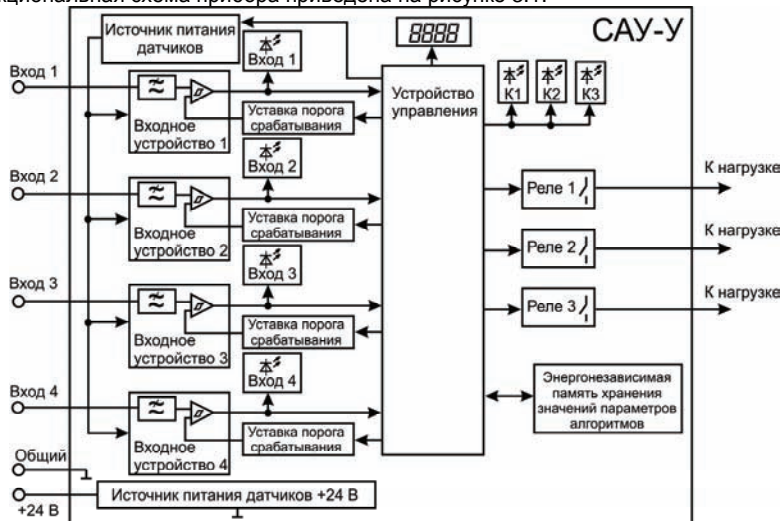


Рисунок 3.1 – Функциональная схема

В состав прибора входят:

- **входные устройства**, предназначенные для приема сигналов с датчиков и преобразования их в логические уровни (0 или 1) для **устройства управления**;
- **источник питания датчиков**, предназначенный для формирования измерительного напряжения (переменного или постоянного);
- **устройство управления**, предназначенное для формирования сигналов управления **выходными реле** по принятым от входных устройств сигналам в соответствии с выбранным алгоритмом;
- **выходные электромагнитные реле**, предназначенные для управления исполнительными механизмами;
- **светодиодные индикаторы**, служащие для отображения информации о состоянии датчиков и выходных реле.
- **цифровое показывающее устройство (ЦПУ)**, служащее для отображения информации о выполняемом прибором алгоритме, режимах работы прибора и значений уставок, уровнях сигнала на входах.

3.1.1 Входные устройства

Прибор имеет четыре входа, к каждому из которых могут быть подключены первичные преобразователи (датчики).

Функциональная схема одного из четырех входных устройств прибора показана на рисунке 3.2.

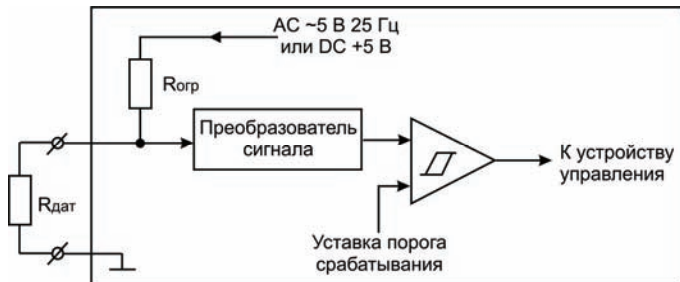


Рисунок 3.2 – Схема входного устройства

Аналоговый сигнал поступает на преобразователь сигнала, который фильтрует входной сигнал от помех и преобразует его в постоянное напряжение, необходимое для работы компаратора. Компаратор сравнивает входной сигнал с уставкой порога срабатывания, формируемой устройством управления, и формирует логический сигнал «0» или «1». Устройство управления формирует две уставки порога: уставку порога логического «0» и уставку порога логической «1», обеспечивая этим гистерезис компаратора. В приборе предусмотрена ступенчатая (100 уровней) регулировка напряжений уставок порога срабатывания для каждого входа, позволяющая изменять чувствительность компаратора. Это

необходимо для настройки входов на работу с различными по степени электропроводности жидкостями или для установки пороговой величины тока при использовании датчиков с нормирующими преобразователями на выходе.

К выходам компараторов подключены светодиоды, сигнализирующие о срабатывании соответствующих датчиков.

При настройке входа прибора для работы с кондуктометрическими датчиками (зондами) питание датчиков осуществляется от внутреннего источника напряжением переменного тока ± 5 В частотой 25 Гц.

При настройке входа прибора для работы с датчиками, имеющие на выходе транзисторный ключ n-p-n типа, датчиками типа «сухой контакт» (кнопка, переключатель и т.п.) питание датчиков осуществляется от внутреннего источника напряжением постоянного тока +5 В.

При настройке входа прибора для работы с аналоговыми сигналами тока от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА или от 0 до 5 мА (с использованием внешнего резистора) питание датчиков от внутреннего источника отсутствует.

3.1.2 Устройство управления

Устройство управления осуществляет связь между функциональными узлами, входящими в прибор, а также выполняет следующие функции:

- формирование уставки порогов срабатывания;
- анализ сигналов входных устройств;
- изменение уставок таймеров;
- ручное управление выходными реле;
- отсчет задержки начала выполнения алгоритма;
- выполнение заданного алгоритма;
- изменение и индикация значений параметров алгоритма.

3.1.3 Выходные реле

Для управления технологическим оборудованием прибор оснащен тремя встроенными электромагнитными реле, которые включаются по командам устройства управления в соответствие с выполняемым алгоритмом.

3.2 Входы прибора

К входам прибора подключаются первичные преобразователи (датчики), которые преобразовывают физические параметры объекта в электрические величины, поступающие в прибор для их дальнейшей обработки.

В качестве входных датчиков прибора могут быть использованы:

- кондуктометрические зонды;
- активные датчики с выходными ключами n-p-n типа (с «открытым коллектором»);
- механические контактные устройства (датчики типа «сухой контакт») и датчики наличия давления типа ДЭМ;
- датчики с токовым выходом от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА или от 4 до 20 мА (с использованием внешнего резистора).

3.2.1 Кондуктометрические зонды

Кондуктометрические зонды применяются для контроля уровня жидкостей, обладающих электрической проводимостью. К таким жидкостям относятся растворы кислот и щелочей, расплавленные металлы, воду и водные растворы солей, пищевые продукты, молоко и т.п. Кондуктометрические зонды в простейшем случае представляют собой изолированные друг от друга металлические электроды, выполненные из коррозиестойкого материала. Один из электродов является общим для всей схемы контроля. Он устанавливается в резервуаре так, чтобы рабочая часть электрода находилась в постоянном контакте с жидкостью во всем диапазоне контроля (от нижнего до верхнего уровня включительно). Этот электрод может быть подключен к контакту «общий» любого из четырех входов прибора, поскольку они

гальванически связаны между собой. Остальные электроды являются сигнальными. Они располагаются на соответствующих своему назначению уровнях и подключаются к сигнальным входам прибора.

Примеры установки кондуктометрических зондов на объектах представлены на рисунке 3.3.

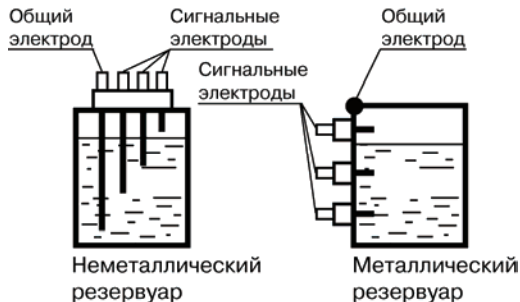


Рисунок 3.3 – Примеры установки кондуктометрических зондов

По мере заполнения резервуара электроды соприкасаются с жидкостью, происходит замыкание электрических цепей между общим и соответствующими сигнальными входами прибора, фиксируемое входными устройствами как достижение заданных уровней. Схема подключения кондуктометрического зонда к прибору приведена на рисунке 3.4.

Примечание – При контроле уровня в металлическом резервуаре его корпус может быть использован в качестве общего электрода.

ВНИМАНИЕ! Кондуктометрический способ контроля может оказаться неэффективным, если вместо жидкости используется суспензия или эмульсия. При эксплуатации из суспензии или эмульсии на электроды датчиков могут осаждаться частицы, приводящие к их изоляции.

3.2.2 Механические контактные устройства

К входам прибора могут быть подключены кнопочные пульты или тумблеры, для запуска, остановки или изменения хода выполнения процесса.

К прибору также могут быть подключены датчики типа ДЭМ. При срабатывании датчика (через его выходные контакты) происходит замыкание электрической цепи между общей точкой схемы и соответствующим сигнальным входом, что и фиксируется прибором. Такие датчики могут применяться для контроля работоспособности насосов в системах водоснабжения, а также для контроля уровня различных по физикохимическому составу жидкостей, в устройствах поплавкового типа.

Схема подключения датчиков с механическими контактами на выходе приведена на рисунке 3.5.

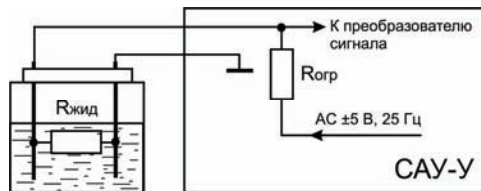


Рисунок 3.4 – Схема подключения кондуктометрического зонда

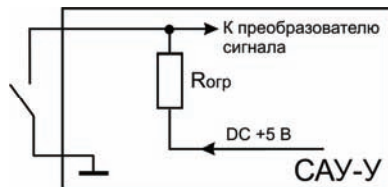


Рисунок 3.5 – Схема подключения механических контактных устройств

3.2.3 Активные датчики с выходными ключами n-p-n типа

Активные датчики (емкостные, индуктивные, оптические и т.п.) с выходными ключами n-p-n типа (с «открытым коллектором») преобразуют происходящие под влиянием внешних факторов изменения соответствующих входных параметров (индуктивности, емкости и т.п.) в скачкообразное изменение проводимости их выходных транзисторных ключей.

Для нормальной работы прибора выходные ключи датчиков должны (при достижении веществом контролируемого уровня) переключаться из закрытого состояния в открытое. Этому требованию удовлетворяют, например, бесконтактные емкостные выключатели ВБ1.18М.65.10.2.1.К (или ВБ1.30М.75.10.2.1.К), которые могут быть использованы для контроля уровня различных веществ, в том числе диэлектрических жидкостей, а также порошкообразных или сыпучих материалов. Срабатывание этих устройств происходит из-за изменения их входной электрической емкости при появлении в активной области датчика контролируемого вещества. При срабатывании датчика (через его выходной ключ) происходит замыкание электрической цепи между соответствующим сигнальным входом прибора и общей точкой схемы, что и фиксируется как достижение заданного уровня.

При использовании емкостных выключателей следует иметь в виду, что в соответствии с технической документацией на эти устройства расстояние срабатывания от активной зоны датчика до контролируемого объекта определяется следующими характеристиками:

- для металлов – в основном, расстоянием до плоскости металла;
- для диэлектриков – величиной диэлектрической постоянной вещества ϵ и его толщиной (при увеличении ϵ расстояние срабатывания возрастает). Это обстоятельство позволяет контролировать наличие жидких и сыпучих продуктов в зоне действия датчика без прямого контакта с ними через диэлектрическую стенку, что особенно важно при работе с агрессивными веществами.

Питание активных датчиков осуществляется от встроенного в прибор источника постоянного тока напряжением 24 В или от внешнего блока питания (рисунок 3.6).

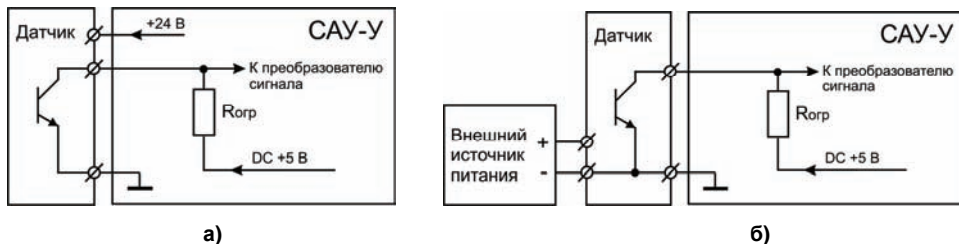


Рисунок 3.6 – Схема подключения датчиков с выходными ключами п-р-п типа:
 а) с питанием от прибора; б) с питанием от внешнего источника

3.2.4 Датчики с токовым выходом

Такие датчики для измерения различных физических величин оснащены нормирующими преобразователями, которые превращают сигнал первичного преобразователя (термопары, термометра сопротивления, манометра и т. п.) в унифицированный сигнал постоянного тока от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА. Питание нормирующих преобразователей осуществляется от встроенного в прибор источника постоянного тока напряжением 24 В или от внешнего блока питания.

Для приема сигнала с датчиков этого типа к соответствующему входу прибора следует подключать нагрузочный резистор R_n (рисунок 3.7, а). Номинал сопротивления нагрузочного резистора выбирается согласно таблице 3.1. При указанных номиналах сопротивления и соответствующих диапазонах токов падение напряжения на нагрузочном резисторе не превысит 5 В.

Таблица 3.1

Диапазон тока, мА	Номинальное сопротивление нагрузочного резистора, Ом
от 0 до 5	1000
от 0 до 20	240
от 4 до 20	240

Один датчик с токовым выходом можно подключать одновременно к нескольким входам прибора. При таком подключении нагрузочный резистор следует подключать только к одному из входов прибора (рисунок 3.7, б).

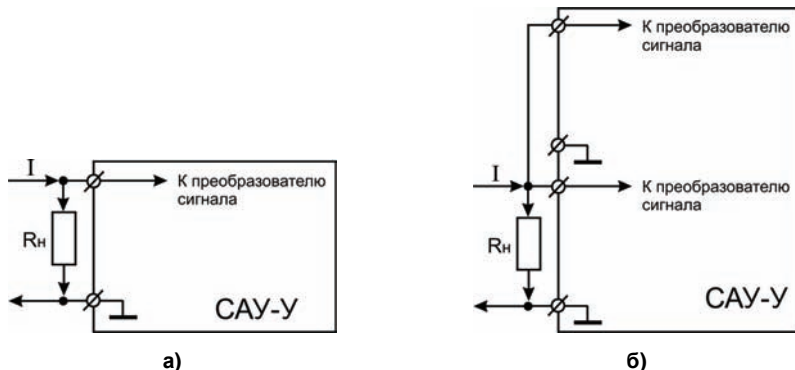


Рисунок 3.7 – Схема подключения нагрузочного резистора:
 а) при подключении датчика к одному входу; б) при подключении датчика к двум входам

3.3 Устройство прибора

Прибор конструктивно выполнен в пластмассовом корпусе, предназначенном для щитового, настенного или DIN-реечного исполнений. Эскизы корпусов с габаритными и установочными размерами приведены в Приложении А. Внешний вид лицевой панели прибора для корпуса настенного (Н) крепления приведен на рисунке 3.8, DIN-реечного (Д) – на рисунке 3.9, щитового (Щ1) крепления – на рисунке 3.10,. На лицевой панели расположены элементы управления и индикации.

Для установки прибора в щит в комплекте поставки прилагаются крепежные элементы.

Для установки прибора на DIN-рейку имеется специальная защелка, входящая в комплект прибора.

Подключение к прибору питающего напряжения, датчиков и исполнительных устройств осуществляется через клеммную колодку.

Доступ к клеммной колодке в приборах настенного крепления осуществляется после снятия четырех винтов, крепящих переднюю панель к основанию.

В приборах щитового крепления клеммная колодка расположена на задней стенке корпуса прибора.

В приборах для установки на DIN-рейку клеммная колодка расположена на передней стенке корпуса прибора.

Прибор имеет семисегментный индикатор красного свечения на четыре знакоместа, который используется для отображения названия и значения выбранного параметра.

Светодиоды «**ВХОДЫ 1, 2, 3, 4**» индицируют состояние датчиков при выполнении заданного алгоритма и в режиме ручного управления, светодиоды «**K1**», «**K2**», «**K3**» индицируют состояния выходных реле.

Светодиод «**АВТ**» индицирует режим автоматического управления реле.



Рисунок 3.8 – Внешний вид лицевой панели прибора для корпуса настенного (Н) крепления

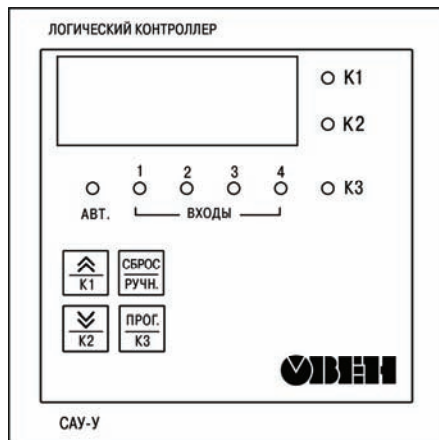


Рисунок 3.9 – Внешний вид лицевой панели прибора для крепления на DIN-рейку (Д)



Рисунок 3.10 – Внешний вид лицевой панели прибора для корпуса и щитового (Щ1) крепления

Кнопка  предназначена:

- для перехода из автоматического режима и обратно;
- для выхода из режима установки без сохранения нового значения параметра.

Кнопка  предназначена:

- в ручном режиме для управления первым выходным реле;
- для перехода к редактированию значения параметра после его выбора, а также для записи нового установленного значения в энергонезависимую память.

Кнопки  и  предназначены:

- в ручном режиме для управления вторым и третьим выходными реле, соответственно;
- для просмотра значения параметров и их редактирования.

4 Подготовка к использованию

4.1 Выбор алгоритма функционирования

4.1.1 Запуск алгоритма

После подачи питания на прибор на ЦПУ высветится номер выполняемого алгоритма или обратный отсчет времени до начала его исполнения, что является

Примечание – Признаком активизации (запуска) алгоритма является свечение светодиода «АВТ.» и отображение на экране обратного отсчета времени до начала выполнения алгоритма либо его номера.

4.1.2 Остановка выполнения алгоритма

Остановка выполнения алгоритма выполняется одновременным длительным (более 2 с) нажатием кнопок

СБРОС
РУЧН.

 и

ПРОГ.
КЗ

 или размыканием тумблера «ПУСК» (если он предусмотрен). Признаком остановки выполнения алгоритма является мигание светодиода «АВТ.».

4.1.3 Запуск выполнения алгоритма

Запуск выполнения алгоритма выполняется или одновременным длительным (более 2 с) нажатием кнопок

СБРОС
РУЧН.







 и

ПРОГ.
КЗ

 или замыканием тумблера «ПУСК» (если он предусмотрен). Признаком запуска выполнения алгоритма является свечение светодиода «АВТ.».

4.1.4 Выбор нового алгоритма

Выбор нового алгоритма выполняется длительным нажатием кнопки  при отображении на ЦПУ номера выполняемого алгоритма.



На ЦПУ будет светиться *P. . 00* – требование ввести код доступа. Кнопками  и  установить код доступа «27» (*P. .27*), нажать кнопку . На ЦПУ будет светиться параметр *Я-xx* (алгоритм) и мигающий номер алгоритма (xx). Кнопками  и  установить нужный номер алгоритма (см. Приложение В), нажать кнопку .





Примечание – Код доступа действителен в течение 1 мин после последнего нажатия любой кнопки.

Пример выбора алгоритма 02 показан на рисунке 4.1.

4.2 Просмотр и установка значений параметров алгоритма

Список параметров прибора представлен в Приложении Г.

Просмотр параметров алгоритма и их значений осуществляется кнопками  и . На ЦПУ слева отображается параметр, справа – его значение.

При необходимости изменить значение индицируемого параметра алгоритма следует нажать и удерживать кнопку  более 2 с. В случае необходимости ввести код доступа (см. п. 4.1.4), выбрать кнопками  и  значение параметра, кнопкой  установить новое

значение параметра или кнопкой **СБРОС РУЧН.** выйти из режима установки без сохранения нового значения параметра. Список параметров приведен в Приложении Г.

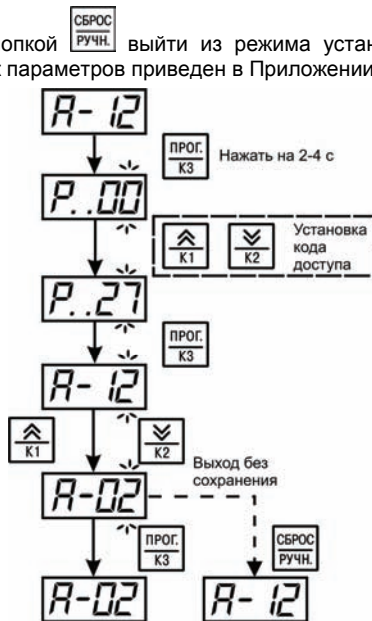


Рисунок 4.1 – Выбор алгоритма

Логика работы для каждого выходного реле определяется параметрами I_0 , Z_0 , X_0 , установкой значений параметров P или f (см. Приложения В и Г).

Далее следует установить необходимые значения временных параметров алгоритма (см. Приложение В) и проверить правильность выполнения алгоритма, имитируя срабатывание входных датчиков. Если алгоритм выполняется правильно, установить прибор на объекте и произвести все необходимые подключения в соответствии с п. 6 и Приложением В. Если алгоритм выполняется неправильно, проверить установку выше перечисленных параметров.

5 Использование прибора

5.1 Настройка прибора






Настройка прибора состоит из установки значений опорных напряжений входных компараторов (уставок компаратора замыкания $P.x.x.$ и размыкания $IP.xx$) и коррекции временных параметров (см. Приложение В).



5.1.1 Настройка уровней опорного напряжения входных устройств

Для настройки уровней опорного напряжения входных устройств следует подключить к прибору датчики, подать на прибор питание, остановить выполнение алгоритма (см. п. 4.1.2) и произвести настройку уставок компараторов (см. ниже).

5.1.1.1 Настройка уставок компараторов

Настройка уставок компараторов замыкания входов проводится при затопленных кондуктометрических датчиках, при замкнутых ключах или при установленных пороговых значениях выходных сигналов с датчиков.

Для настройки уставки компаратора замыкания **Входа 1** кнопками  и  выбрать параметр $IP.x.x.$, нажать и удерживать кнопку  более 2 с. В случае необходимости ввести код доступа (см. п. 4.1.4). На ЦПУ будет отображаться параметр $IP.x.x.$ и его мигающее значение (если значение не подвергалось изменению, то будет индицироваться заводская установка ID). Войти в режим просмотра уровня сигнала на **Входе 1**, для чего одновременно нажать и удерживать более 2 с кнопки  и . На ЦПУ будет мигать параметр $IP.x.x.$ и его значение, отображающее уровень сигнала на входе.






Для записи в память прибора значения уставки компаратора замыкания **Входа 1** нажать кнопку . Для выхода из режима просмотра без сохранения – нажать кнопку .



Примечания

1 Действие кода доступа в режиме просмотра уровня сигнала на входе не ограничено.

2 Для повышения помехоустойчивости и более надежной работы компараторов значение параметра **IP.x.x.** (уставка компаратора замыкания **Входа**) установить на единицу меньше, чем значение, измеренное и занесенное в память.

Настройка уставок компараторов размыкания входов осуществляется при осушенных кондуктометрических датчиках, при разомкнутых ключах или при установленных пороговых значениях выходных сигналов с датчиков.

Для настройки уставки компаратора размыкания **Входа 1** кнопками  и  выбрать параметр **IP.xx**. Нажать и удерживать кнопку  более 2 с. В случае необходимости ввести код доступа (см. п. 4.1.4). На ЦПУ будет отображаться параметр **IP.xx** и его мигающее значение (если значение не подвергалось изменению, будет индицироваться заводская установка **90**). Войти в режим просмотра уровня сигнала на **Входе 1** – одновременно нажать и удерживать более 2 с кнопки  и . На ЦПУ будет мигать параметр **IP.xx** и его значение, отображающее уровень сигнала на входе.

Для записи в память прибора значение уставки компаратора размыкания **Входа 1** нажать кнопку . Для выхода из режима просмотра без сохранения нажать кнопку .

Пример настройки уставок компаратора для **Входа 1** приведен на рисунке 5.1.

Аналогично проводится настройка уставок компараторов для Входа 2, Входа 3 и Входа 4.

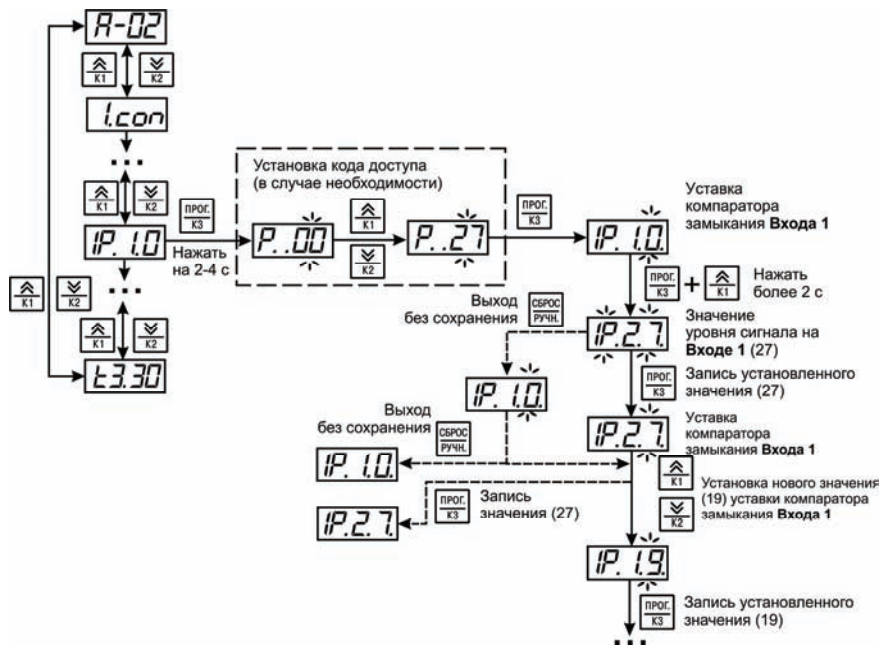


Рисунок 5.1

Внимание! Значение параметра *IP.xx* должно быть больше значения параметра *IP.x.x*.

При использовании кондуктометрических или активных датчиков уровня производить постепенное заполнение резервуара, контролируя по мере замыкания датчиков засветку соответствующих светодиодов на лицевой панели прибора.

Если при заполнении резервуара засветки светодиодов (или любого из них) не происходит, следует изменить значение уставки компаратора замыкания **Входа** (при работе с кондуктометрическими датчиками) или увеличить чувствительность соответствующих датчиков уровня (при работе с активными датчиками).

Изменение чувствительности активных датчиков производится уточнением места их установки в резервуаре или с помощью регулировочных элементов (при их наличии), расположенных на корпусах датчиков.

Произвести постепенное опорожнение резервуара, контролируя при этом последовательное гашение соответствующих светодиодов на лицевой панели прибора.

Для проверки качества настройки произвести повторное заполнение и опорожнение резервуара, контролируя при этом работу входных датчиков по светодиодам.

При использовании датчиков, имеющих на выходе аналоговый сигнал в виде тока, следует имитировать различные уровни сигнала, контролируя с помощью соответствующих измерительных приборов (амперметр или вольтметр) величину, при которой срабатывают входные устройства.

5.1.2 Настройка временных параметров

Временные параметры устанавливаются в одном из четырех форматов:

- сутки (*СС*);
- часы (*ЧЧ*);
- минуты (*ММ*);
- секунды (*СС*);

Пример изменения параметра t_4 со значением 2 с на значение 18 часов показан на рисунке 5.2.

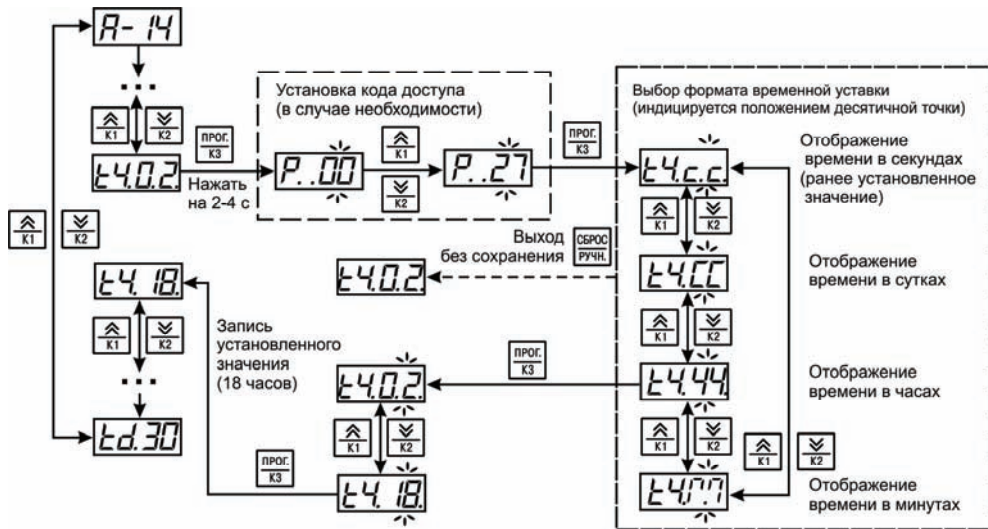



Рисунок 5.2


5.2 Режимы работы прибора

Прибор может работать в **ручном режиме управления реле** (на ЦПУ индицируется «**РУЧН**», светодиод «**АВТ**» не светит) и в **автоматическом режиме управления реле** (светит светодиод «**АВТ**»).

После подачи питания прибор переходит в режим, установленный перед его выключением.

При запуске в автоматическом режиме управления (светодиод «**АВТ**» светит непрерывно) выполняется отсчет задержки начала выполнения алгоритма, заданной в параметре t_0 , что сопровождается индикацией на ЦПУ обратного отсчета времени. После окончания отсчета

задержки или после кратковременного нажатия на кнопку  прибор переходит к выполнению заданного алгоритма.

Перевод прибора в режим ручного управления осуществляется нажатием и удержанием в течение 2 с кнопки . После перехода в этот режим на ЦПУ индицируется «**РУЧН**», светодиод «**АВТ**» гаснет, выполнение алгоритма управления прекращается, выходные реле переводятся в состояние логического размыкания.

При работе в режиме ручного управления возможно включение выходных реле прибора при нажатии на соответствующие кнопки   , независимо от состояния датчиков. Реакция на кнопку происходит после ее отпускания.

Перевод прибора в режим автоматического управления производится повторным нажатием и удержанием в течение 2 с кнопки .

Контроль за состоянием входов осуществляется по светодиодам «**ВХОДЫ 1, 2, 3, 4**», а за состоянием выходов по светодиодам «**К1**», «**К2**» и «**К3**» (светодиоды «**К1**», «**К2**» и «**К3**» светят при замкнутых контактах соответствующих реле).

Примечания

1 При переходе в ручной режим управления из режима просмотра уровня сигнала на Входе, ЦПУ индицирует «РУЧН» в течении времени от 2 до 3 с.

2 Состояние входов, индицируемое светодиодами, отображает их логическое состояние, т.е. при прямой логике светодиод горит при физическом замыкании контактов датчика, а при инверсной логике – при физическом размыкании контактов.

6 Монтаж прибора

6.1 Монтаж прибора на объекте

Подготовить на объекте место для установки прибора в соответствии с размерами, приведенными в Приложении А.

При размещении приборов щитового и DIN-реечного крепления следует помнить, что на открытых контактах его клеммника во включенном состоянии присутствует напряжение 220 В, 50 Гц, опасное для человеческой жизни. Приборы этой модификации следует устанавливать на специализированных щитах, доступ внутрь которых разрешен только квалифицированным специалистам.

6.2 Монтаж внешних связей

Подготовить и проложить кабели для соединения прибора с датчиками, исполнительными механизмами и источником питания. Для обеспечения надежности электрических соединений рекомендуется использовать кабели с медными многопроволочными жилами, концы которых перед подключением следует тщательно зачистить и облудить или оконцевать кабельным наконечником. Сечение жил кабелей не должно превышать 1,0 мм².

6.3 Монтаж датчиков

При монтаже датчиков кондуктометрического типа следует обратить особое внимание на отсутствие замыканий между их электродами, а также замыканий между электродами и стенками (если они металлические) резервуара.

При монтаже активных датчиков необходимо учитывать возможность их взаимного влияния на работу друг друга. Во избежание этого датчики рекомендуется разносить на расстояние от 25 до 30 см один от другого по вертикали или горизонтали.

6.4 Помехи и методы их подавления

На работу прибора могут влиять следующие внешние помехи:

- помехи, возникающие под действием электромагнитных полей (электромагнитные помехи);
- помехи, возникающие в питающей сети.

Для уменьшения влияния **электромагнитных помех** необходимо выполнять приведенные ниже рекомендации:

- при прокладке сигнальных линий, в том числе линий «прибор – датчик», их длину следует по возможности уменьшать и выделять их в самостоятельную трассу (или несколько трасс), отделенную(ых) от силовых кабелей.

- обеспечить надежное экранирование сигнальных линий. Экраны следует электрически изолировать от внешнего оборудования на протяжении всей трассы и подсоединять к клемме прибора «Общая» (\perp). При отсутствии возможности изоляции по всей трассе экран подсоединяют к общей точке заземления системы, например, к заземленному контакту щита управления.

- прибор следует устанавливать в металлическом шкафу, внутри которого не должно быть установлено никакого силового оборудования. Корпус шкафа должен быть заземлен.

Для уменьшения **помех, возникающих в питающей сети**, следует выполнять следующие рекомендации:

- подключать прибор к питающей сети отдельно от силового оборудования.
- устанавливать фильтры сетевых помех в линиях питания прибора.
- устанавливать искрогасящие фильтры в линиях коммутации силового оборудования.

При монтаже системы, в которой работает прибор, следует учитывать правила организации эффективного заземления:

- все заземляющие линии прокладывать по схеме «звезда», при этом необходимо обеспечить хороший контакт с заземляемым элементом;
- все заземляющие цепи должны быть выполнены как можно более толстыми проводами;
- запрещается объединять клемму прибора с маркировкой «Общая» с заземляющими линиями.

7 Меры безопасности

По способу защиты от поражения электрическим током прибор соответствует классу II по ГОСТ 12.2.007.0.

В приборе используется опасное для жизни напряжение. При установке прибора на объекте, а также при устранении неисправностей и техническом обслуживании необходимо отключить прибор и подключаемые устройства от сети.

Не допускается попадание влаги на выходные контакты выходного разъема и внутренние электроэлементы прибора. Запрещается использование прибора в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

– Подключение, регулировка и техобслуживание прибора должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации.

8 Техническое обслуживание

Технический осмотр прибора проводится обслуживающим персоналом не реже одного раза в шесть месяцев и включает в себя выполнение следующих операций:

- очистку корпуса и клеммника прибора от пыли, грязи и посторонних предметов;
- проверку качества крепления прибора;
- проверку качества подключения внешних связей.

Обнаруженные при осмотре недостатки следует немедленно устранить.

При использовании в качестве датчиков уровня кондуктометрических зондов осуществлять их регулярный осмотр и очистку рабочих частей электродов от изолирующих налетов, шлаков и т.п. Периодичность осмотра таких датчиков от состава рабочей жидкости и количества в ней нерастворимых примесей.

При работе с активными датчиками периодически, но не реже одного раза в 6 месяцев производить их осмотр, проверку качества крепления, а также очистку рабочих поверхностей от пыли и грязи.

9 Маркировка и упаковка

При изготовлении на прибор наносятся:

- код полного условного обозначения;
- товарный знак предприятия)изготовителя;
- заводской номер;
- год изготовления;
- номинальное напряжение питания и потребляемая мощность;
- знак соответствия требованиям ГОСТ.

Упаковка прибора производится по ГОСТ 9181-74 в потребительскую тару, выполненную из гофрированного картона.

10 Транспортирование и хранение

Прибор транспортируется в упаковке при температуре от минус 25 до 55 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % (при 35 °С).

Транспортирование допускается всеми видами закрытого транспорта.

Транспортирование на самолетах должно производиться в отапливаемых герметичных отсеках.

Прибор должен храниться в упаковке в закрытых складских помещениях при температуре от 0 до 60 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % (при 35 °С). Воздух помещения не должен содержать агрессивных паров и газов.

Приложение А

(справочное)

Габаритные чертежи корпусов прибора

Рисунок А.1 демонстрирует габаритные и установочные чертежи прибора настенного крепления Н.

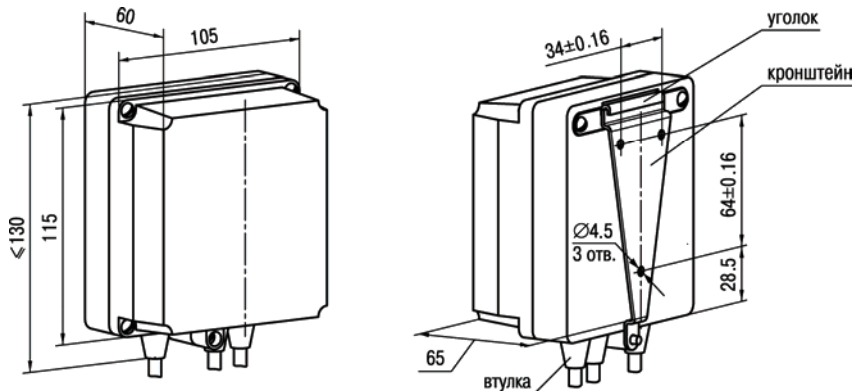


Рисунок А.1 – Прибор настенного крепления Н

На рисунке А.2 приведены габаритные и установочные чертежи прибора щитового крепления Щ1.

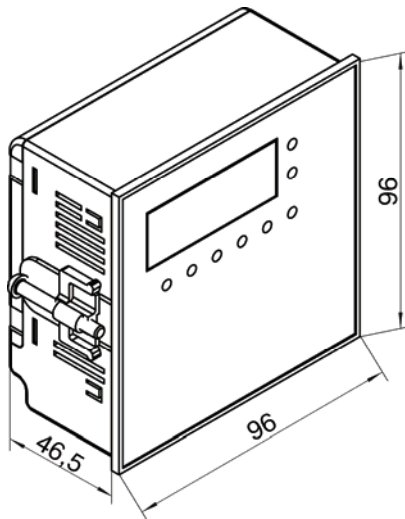


Рисунок А.2 – Прибор щитового крепления Щ1

На рисунке А.3 приведены габаритные и установочные чертежи прибора с креплением на DIN-рейку Д.

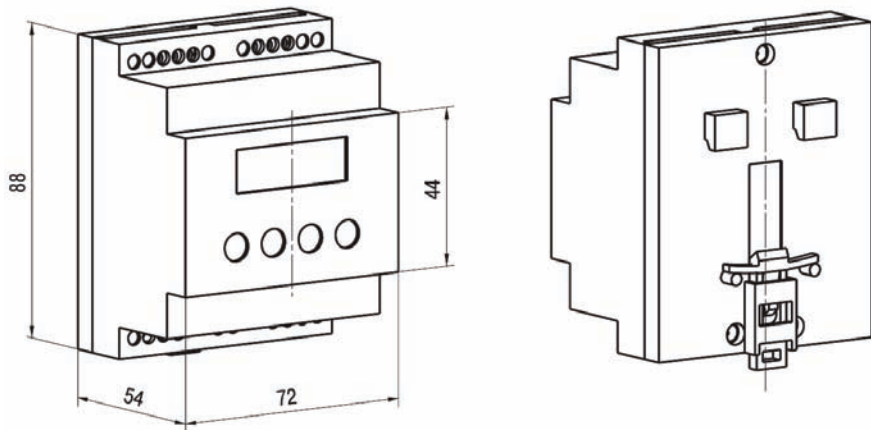


Рисунок А.3 – Корпус крепления на DIN-рейку типа Д

Приложение Б

(справочное)

Схемы подключения прибора

Схемы подключения приборов различных исполнений приведены на рисунках Б.1-Б.3.

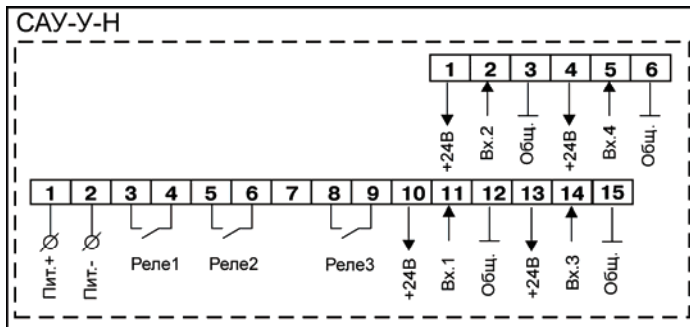


Рисунок Б.1 – Схема подключения САУ-У-Н

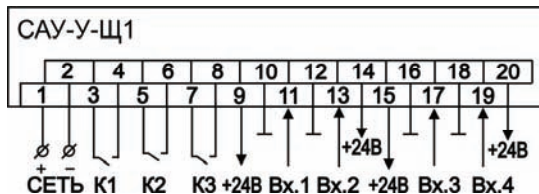


Рисунок Б.2 – Схема подключения САУ-У-Щ1

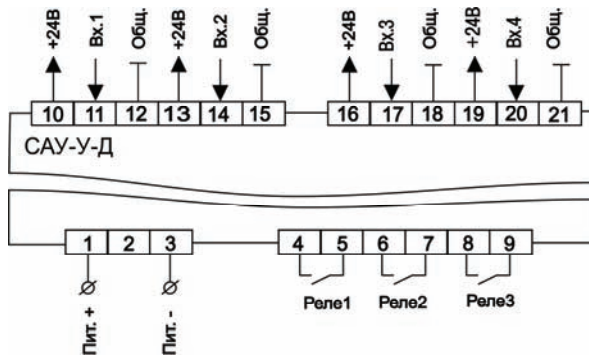


Рисунок Б.3 – Схема подключения САУ-У-Д

Приложение В

(справочное)

Алгоритмы работы прибора

Общие положения

Состояние «**Авария датчиков**» прибора предполагает остановку выполнения алгоритма, перевод реле в состояние логического размыкания и мигание светодиодов «K1», «K2», «K3».

Выход из состояния «**Авария датчиков**» происходит при снятии с прибора питания, перезапуске алгоритма тумблером «**ПУСК**» или с клавиатуры, при переходе в ручной режим управления.

Тумблер «Пуск» выполняет функцию дистанционного выключателя, а также может быть использован для аварийной защиты. При размыкании тумблера «**Пуск**» во время выполнения алгоритма все реле переводятся в состояние логического «0» (реле разомкнуто при $x.0-\overline{0}$ или замкнуто при $x.0-1$, где x – номер **Выхода**), и снимаются блокировки с неработающих насосов, при последующем замыкании тумблера выполнение алгоритма начинается сначала.

При отсутствии необходимости дистанционного управления на месте тумблера следует установить перемычку (при уставке типа логики $x.\overline{1}-\overline{0}$ соответствующего входа x) или, не применяя перемычку, установить тип логики $x.\overline{1}-1$ соответствующего входа x .

Алгоритм 01

Алгоритм предназначен для управления насосом, работающим на заполнение или осушение емкости по гистерезисному закону и для включения аварийной сигнализации.

Работа на заполнение емкости

Для контроля уровня жидкости в емкости используется три погруженных кондуктометрических датчика – датчик верхнего уровня, датчик среднего уровня и датчик нижнего уровня.

Схема подключения САУ-У-Н к элементам системы приведена на рисунке В.1. Подключения к контактам клеммников приборов различных исполнений приведены в таблице В.1.

Насос включается при осушении датчика нижнего уровня, а выключается только при затоплении датчика среднего уровня.

Аварийная сигнализация включается при затоплении датчика верхнего уровня, при этом выполнение алгоритма продолжается.

Если датчик среднего уровня затоплен, а датчик нижнего уровня осушен, контроллер считает это неисправностью датчиков и переходит в состояние «Авария датчиков».

Внимание! Параметр t_{σ} -х должен иметь значение \square .

Работа на осушение емкости

Для контроля уровня жидкости в емкости используется три погружных кондуктометрических датчика – датчик верхнего уровня, датчик среднего уровня и датчик нижнего уровня.

Схема подключения САУ-У-Н к элементам системы приведена на рисунке В.1. Подключения к контактам клеммников приборов различных исполнений приведены в таблице В.1.

Насос включается при затоплении датчика среднего уровня, а выключается только при осушении датчика нижнего уровня.

Аварийная сигнализация включается при затоплении датчика верхнего уровня, при этом выполнение алгоритма продолжается.

Если датчик среднего уровня затоплен, а датчик нижнего уровня осушен, контроллер считает это неисправностью датчиков и переходит в состояние «Авария датчиков».

Внимание! Параметр l_{σ} -х должен иметь значение l

Используемые при выполнении алгоритма временные уставки представлены в таблице В.2.

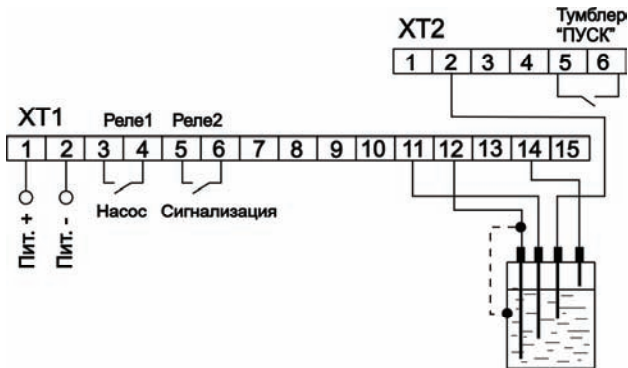


Рисунок В.1 – Схема подключения САУ-У-Н для выполнения алгоритма 01

Таблица В.1 – Подключения прибора для выполнения алгоритма 01

Назначение контактов	Номера контактов		
	САУ-У-Н	САУ-У-Д	САУ-У-Щ1
Пит +	ХТ1/1	1	1
Пит -	ХТ1/2	3	2
Насос	ХТ1/3, ХТ1/4	4, 5	3, 4
Сигнализация	ХТ1/5, ХТ1/6	6, 7	5, 6
Вход 1 (нижний уровень)	ХТ1/11	11	11
Вход 2 (средний уровень)	ХТ2/2	14	13
Вход 3 (верхний уровень)	ХТ1/14	17	17
Общий	ХТ1/12 (ХТ1/15, ХТ2/3)	12 (15, 18)	10 (12, 16)
Тумблер «ПУСК»	ХТ2/5, ХТ2/6	20, 21	18, 19

После включения питания прибор проверяет состояние тумблера «**Пуск**», если он замкнут, обрабатывает задержку включения и приступает к выполнению алгоритма.

Таблица В.2 – Используемые временные уставки для выполнения алгоритма 01

Параметр	Описание	Заводская установка
t_0	задержка начала выполнения программы	2 с ($\underline{0.2}$)
t_0	антидребезг Входа 1	2 с ($\underline{0.2}$)
t_1	антидребезг Входа 2	2 с ($\underline{0.2}$)
t_2	антидребезг Входа 3	2 с ($\underline{0.2}$)
t_3	антидребезг Входа 4	2 с ($\underline{0.2}$)

Алгоритм 02

Алгоритм предназначен для управления насосом, работающим на заполнение (осушение) емкости без гистерезиса и включения аварийной сигнализации.

Работа на заполнение емкости

Схема подключения элементов системы к контроллеру аналогична **алгоритму 01** (см. рисунок В.1, таблицу В.1), за исключением того, что датчик среднего уровня не используется.

После включения питания контроллер начинает выполнять алгоритм, состоящий в следующем: **насос** включается при осушении датчика нижнего уровня, а выключается при его затоплении.

Аварийная сигнализация включается при затоплении датчика верхнего уровня, при этом выполнение алгоритма продолжается.

Внимание! Параметр l_{σ} -х должен иметь значение \square .

Работа на осушение емкости

Схема подключения элементов системы к прибору аналогична **алгоритму 01** (см. рисунок В.1, таблицу В.1), за исключением того, что датчик среднего уровня не используется.

Насос включается при затоплении датчика нижнего уровня, а выключается при его осушении.

Аварийная сигнализация включается при затоплении датчика верхнего уровня, при этом выполнение алгоритма продолжается.

ВНИМАНИЕ! Параметр l_{σ} -х должен иметь значение l

После включения питания прибор проверяет состояние тумблера «**Пуск**», если он замкнут, обрабатывает задержку включения и приступает к выполнению алгоритма.

Используемые при выполнении алгоритма временные уставки представлены в таблице В.3.

Таблица В.3 – Используемые временные уставки для выполнения алгоритма 02

Параметр	Описание	Заводская установка
t_0	задержка начала выполнения программы	2 с (<u>0.2</u>)
t_0	антидребезг Входа 1	2 с (<u>0.2</u>)
t_1	антидребезг Входа 2	2 с (<u>0.2</u>)
t_2	антидребезг Входа 3	2 с (<u>0.2</u>)
t_3	антидребезг Входа 4	2 с (<u>0.2</u>)

Алгоритм 06

Алгоритм предназначен для автоматизации технологических процессов, связанных с контролем уровня жидкости в различного рода резервуарах.

Для контроля уровня жидкости в емкости используется три погруженных кондуктометрических датчика – датчик верхнего уровня, датчик среднего уровня и датчик нижнего уровня.

Алгоритм можно применять для управления тремя независимыми насосами, каждый из которых поддерживает уровень жидкости в одной из трех емкостей по показаниям датчиков уровня. Датчики уровня подключены ко **Входам 1, 2, 3** прибора.

Схема подключения САУ-У-Н к элементам системы приведена на рисунке В.2. Подключения к контактам клеммников приборов различных исполнений приведены в таблице В.4.

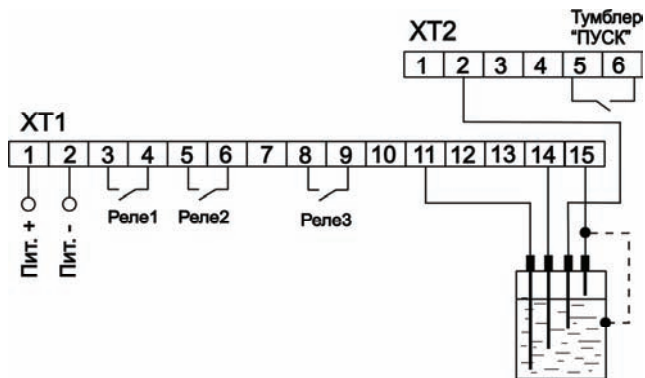


Рисунок В.2 – Схема подключения САУ-У-Н для выполнения алгоритма 06

После включения питания контроллер проверяет состояние тумблера «Пуск» и, если он замкнут, отработывает задержку включения и приступает к выполнению алгоритма, состоящий в следующем:

- **Реле1** включается при затоплении датчика верхнего уровня;
- **Реле2** включается при затоплении датчика нижнего уровня;
- **Реле3** включается при затоплении датчика среднего уровня.

Используемые при выполнении алгоритма временные уставки представлены в таблице В.5.

Таблица В.4 – Подключения прибора для выполнения алгоритма 06

Назначение контактов	Номера контактов		
	САУ-У-Н	САУ-У-Д	САУ-У-Щ1
Пит +	ХТ1/1	1	1
Пит -	ХТ1/2	3	2
Реле 1	ХТ1/3, ХТ1/4	4, 5	3, 4
Реле 2	ХТ1/5, ХТ1/6	6, 7	5, 6
Реле 3	ХТ1/8, ХТ1/9	8, 9	7, 8
Вход 1 (верхний уровень)	ХТ1/11	11	11
Вход 2 (нижний уровень)	ХТ2/2	14	13
Вход 3 (средний уровень)	ХТ1/14	17	17
Общий	ХТ1/12 (ХТ1/15, ХТ2/3)	12 (15, 18)	10 (12, 16)
Тумблер «ПУСК»	ХТ2/5, ХТ2/6	20, 21	18, 19

Таблица В.5 – Используемые временные уставки для выполнения алгоритма 06

Параметр	Описание	Заводская установка
t_0	задержка начала выполнения программы	2 с ($\underline{0.2}$)
t_0	антидребезг Входа 1	2 с ($\underline{0.2}$)
t_1	антидребезг Входа 2	2 с ($\underline{0.2}$)
t_2	антидребезг Входа 3	2 с ($\underline{0.2}$)
t_3	антидребезг Входа 4	2 с ($\underline{0.2}$)

Алгоритм 11

Алгоритм предназначен для управления основным и резервным насосом в системах водоснабжения, имеющих в своем составе два насоса, датчик наличия потока и третий насос или аварийную сигнализацию.

Схема подключения САУ-У-Н к элементам системы приведена на рисунке В.3. Подключения к контактам клеммников приборов различных исполнений приведены в таблице В.6.

После включения питания контроллер проверяет состояние тумблера «**Пуск**», и если он замкнут, отработывает задержку включения и приступает к выполнению алгоритма.

Включается **насос 1**. По истечении времени **t3** **насос 1** выключается, и включается **насос 2**. По истечении времени **t4** **насос 2** выключается, снова включается **насос 1**, и цикл повторяется, обеспечивая равномерный износ основного и резервного насоса.

Если во время работы одного из насосов контакты датчика наличия потока разомкнулись на время, большее заданного, или во время пуска двигателя насоса через заданное время контакты датчика наличия потока не замкнулись, прибор считает, что произошла авария и включает оставшийся насос. При этом неисправный насос выключается, а соответствующий ему светодиод ("K1" или "K2") начинает мигать.

Если в процессе работы вышли из строя оба насоса, то включается **реле 3**, к которому может быть подключен третий насос или аварийная сигнализация. В этом случае начинают мигать оба светодиода "K1" и "K2". **Реле 3** будет замкнуто до снятия с прибора питания или до перезапуска алгоритма тумблером «**Пуск**».

Используемые при выполнении алгоритма временные уставки представлены в таблице В.7.

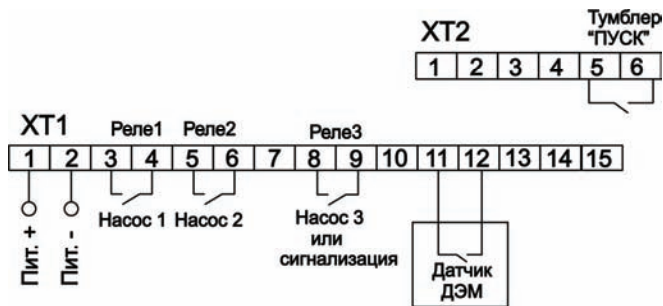


Рисунок В.3 – Схема подключения САУ-У-Н для выполнения алгоритма 11

Таблица В.6 – Подключения прибора для выполнения алгоритма 11

Назначение контактов	Номера контактов		
	САУ-У-Н	САУ-У-Д	САУ-У-Щ1
Пит +	ХТ1/1	1	1
Пит -	ХТ1/2	3	2
Насос 1	ХТ1/3, ХТ1/4	4, 5	3, 4
Насос 2	ХТ1/5, ХТ1/6	6, 7	5, 6
Насос 3 (сигнализация)	ХТ1/8, ХТ1/9	8, 9	7, 8
Вход 1 (датчик ДЭМ)	ХТ1/11, ХТ1/12	11, 12	10, 11
Тумблер «ПУСК»	ХТ2/5, ХТ2/6	20, 21	18, 19

Таблица В.7 – Используемые временные уставки для выполнения алгоритма 11

Параметр	Описание	Заводская установка
t_0	задержка начала выполнения программы	2 с (П.2.)
t_0	время, в течение которого при работе насоса 1 допускаются "провалы" показаний датчика давления	2 с (П.2.)
t_1	время, в течение которого при работе насоса 2 допускаются "провалы" показаний датчика давления	2 с (П.2.)
t_2	антидребезг Входа 4	2 с (П.2.)
t_3	время работы насоса 1	5 с (П.5.)
t_4	время работы насоса 2	5 с (П.5.)
t_5	время, в течение которого при запуске насоса 1 не анализируются показания датчика давления	2 с (П.2.)
t_6	время, в течение которого при запуске насоса 2 не анализируются показания датчика давления	2 с (П.2.)
t_d	задержка между включением/переключением насоса 1 и насоса 2	2 с (П.2.)
<p>Внимание! Заводские установки параметров t_3 и t_4 – «учебные», для реальной работы должны иметь значения, например, 24 и 24 часа (24).</p>		

Алгоритм 15

Алгоритм так же, как и **алгоритм 11**, предназначен для управления основным и резервным насосом в системах водоснабжения, включающих в себя два насоса, датчик наличия потока и аварийную сигнализацию.

Отличие состоит в логике работы третьего реле: **Реле 3** включается при отказе не обоих насосов, как в **алгоритме 11**, а при отказе любого из двух насосов. Схема подключения элементов системы к прибору аналогична **алгоритму 11** (см. рисунок В.1, таблицу В.1). Временные уставки такие же, как и в **алгоритме 11** (см. таблицу В.7).

Алгоритм 12

Алгоритм предназначен для поддержания уровня в емкости по показаниям двух датчиков. Включение насоса происходит при осушении датчика нижнего уровня, а выключение – при затоплении верхнего. Система имеет в своем составе два насоса, работающих на наполнение емкости, которые для обеспечения равномерности износа включаются прибором по очереди. Контроль работоспособности насосов ведется по датчику наличия потока.

Схема подключения САУ-У-Н к элементам системы приведена на рисунке В.4. Подключения к контактам клеммников приборов различных исполнений приведены в таблице В.8.

После включения питания прибор проверяет состояние тумблера «**Пуск**», и если он замкнут, обрабатывает задержку включения и приступает к выполнению алгоритма.

Если датчик нижнего уровня осушен, то включается **насос 1**, и он работает до затопления датчика верхнего уровня. В следующий раз при осушении датчика нижнего уровня заполнять емкость будет второй насос. Таким образом, обеспечивается равномерный износ основного и резервного насоса.

Если во время работы одного из насосов контакты датчика наличия потока разомкнулись на время, большее заданного, или во время пуска двигателя насоса через заданное время контакты датчика наличия потока не замкнулись, прибор считает, что произошла авария и

включает оставшийся насос. При этом неисправный насос выключается, а соответствующий ему светодиод ("К1" или "К2") начинает мигать.

Если в процессе работы вышли из строя оба насоса, то включается третье реле, к которому может быть подключена аварийная сигнализация. В этом случае начинают мигать оба светодиода "К1" и "К2". Реле 3 будет замкнуто до снятия с прибора питания или до перезапуска алгоритма тумблером «**Пуск**».

Если датчик верхнего уровня затоплен, а датчик нижнего уровня осушен, прибор считает это неисправностью датчиков и переходит в состояние «**Авария датчиков**».

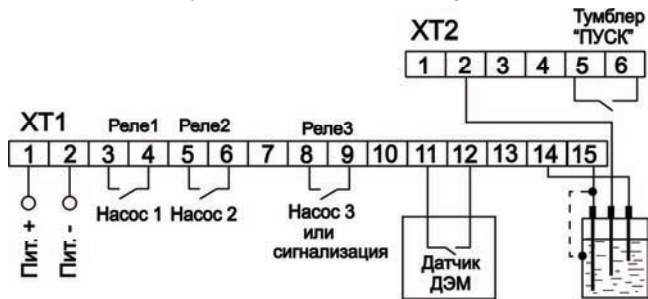


Рисунок В.4 – Схема подключения САУ-У-Н для выполнения алгоритма 12

Используемые при выполнении алгоритма временные уставки представлены в таблице В.9.

Таблица В.8 – Подключения прибора для выполнения алгоритма 12

Назначение контактов	Номера контактов		
	САУ-У-Н	САУ-У-Д	САУ-У-Щ1
Пит +	ХТ1/1	1	1
Пит -	ХТ1/2	3	2
Насос 1	ХТ1/3, ХТ1/4	4, 5	3, 4
Насос 2	ХТ1/5, ХТ1/6	6, 7	5, 6
Насос 3 (сигнализация)	ХТ1/8, ХТ1/9	8, 9	7, 8
Вход 1 (датчик ДЭМ)	ХТ1/11, ХТ1/12	11, 12	10, 11
Вход 2 (нижний уровень)	ХТ2/2	14	13
Вход 3 (верхнего уровень)	ХТ1/14	17	17
Общий	ХТ1/15 (ХТ2/3)	15 (18)	12 (16)
Тумблер «ПУСК»	ХТ2/5, ХТ2/6	20, 21	18, 19

Таблица В.9 – Используемые временные уставки для выполнения алгоритма 12

Параметр	Описание	Заводская установка
t_0	задержка начала выполнения программы	2 с (0.2)
t_0	время, в течение которого при работе насоса 1 допускаются "провалы" показаний датчика давления	2 с (0.2)
t_1	время, в течение которого при работе насоса 2 допускаются "провалы" показаний датчика давления	2 с (0.2)
t_2	антидребезг Входа 2	2 с (0.2)
t_3	антидребезг Входа 3	2 с (0.2)
t_4	антидребезг Входа 4	2 с (0.2)
t_5	время, в течение которого при запуске насоса 1 не анализируются показания датчика давления	2 с (0.2)
t_6	время, в течение которого при запуске насоса 2 не анализируются показания датчика давления	2 с (0.2)
t_7	время работы насоса 1*	5 с (0.5)
t_8	время работы насоса 2*	5 с (0.5)

* – в данном алгоритме параметры t_7 и t_8 являются только признаками разрешения использования насосов: 0 – насос не используется, другое значение – насос используется.

Алгоритм 16

Алгоритм аналогичен **алгоритму 12**, предназначен для управления основным и резервным насосом в системах водоснабжения, имеющих в своем составе два насоса, датчик наличия потока и аварийную сигнализацию.

Схема подключения САУ-У-Н к элементам системы приведена на рисунке В.4. Подключения к контактам клеммников приборов различных исполнений приведены в таблице В.8.

Отличие состоит том, что насосы работают на осушение расходного бака, а не на наполнение как в **алгоритме 12**.

Если уровень выше датчика верхнего уровня, включается один из насосов (**насос 1**) и работает до осушения датчика нижнего уровня. В следующий раз при залипании датчика верхнего уровня осушать емкость будет **насос 2**. **Реле 3** используется для сигнализации об аварии. Временные уставки такие же, как и в **алгоритме 12** (см. таблицу В.9).

Алгоритм 13

Алгоритм так же, как и **алгоритм 11** предназначен для управления основным и резервным насосом в системах водоснабжения, включающих в себя два насоса и датчик наличия потока.

Отличие состоит в логике работы **реле 3**. **Реле 3** включается каждый раз на заданное время при включении или переключении насосов.

Схема подключения САУ-У-Н к элементам системы приведена на рисунке В.3. Подключения к контактам клеммников приборов различных исполнений приведены в таблице В.6.

Реле 3 в этом алгоритме может быть использовано для переключения схемы питания насосов из звезды в треугольник на время пуска, если этого требуют условия их эксплуатации, или для создания паузы между переключением насосов, необходимой для срабатывания отсечных клапанов.

Используемые при выполнении алгоритма временные уставки представлены в таблице В.10.

Таблица В.10 – Используемые временные уставки для выполнения алгоритма 13

Параметр	Описание	Заводская установка
£0	задержка начала выполнения программы	2 с (0.2)
£0	время, в течение которого при работе насоса 1 допускаются "провалы" показаний датчика давления	2 с (0.2)
£1	время, в течение которого при работе насоса 2 допускаются "провалы" показаний датчика давления	2 с (0.2)
£2	антидребезг Входа 4	2 с (0.2)
£3	время работы насоса 1	5 с (0.5)
£4	время работы насоса 2	5 с (0.5)
£5	время, в течение которого при запуске насоса 1 не анализируются показания датчика давления	2 с (0.2)
£6	время, в течение которого при запуске насоса 2 не анализируются показания датчика давления	2 с (0.2)
£7	время работы Реле 3	3 с (0.3)
£8	Задаёт задержку включения насоса 1 по отношению к включению сигнала на переключение	1 с (0.1)
£9	Задаёт задержку включения насоса 2 по отношению к включению сигнала на переключение	1 с (0.1)
<p>Внимание! Заводские установки параметров £3 и £4 – «учебные», для реальной работы должны иметь значения, например, 24 и 24 часа (24).</p>		

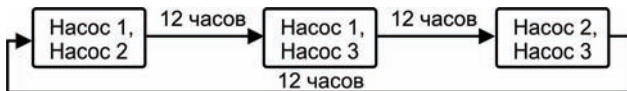
Алгоритм 14

Алгоритм предназначен для управления тремя насосами, которые работают парами, при этом каждый насос имеет свой датчик наличия потока.

Схема подключения САУ-У-Н к элементам системы приведена на рисунке В.5. Подключения к контактам клеммников приборов различных исполнений приведены в таблице В.11.

После включения питания прибор проверяет состояние тумблера «**Пуск**», и если он замкнут, обрабатывает задержку включения и приступает к выполнению алгоритма.

Насосы работают парами. По истечении заданного времени (например, 12 часов) происходит переключение работающей пары насосов по схеме:



При включении прибора или перезапуске алгоритма, когда должны одновременно запускаться **насос 1** и **насос 2**, во избежание большой нагрузки на сеть пусковыми токами двух двигателей, включение **насоса 2** происходит с небольшой задержкой.

В случае выхода из строя любого из работающих насосов по сигналу соответствующего датчика наличия потока включается третий резервный насос. Оставшиеся насосы работают, не выключаясь, до вмешательства оператора или до выхода из строя. О выходе насоса из строя сигнализирует миганием соответствующий светодиод «**K1**», «**K2**», «**K3**».

Используемые при выполнении алгоритма временные уставки представлены в таблице В.12.

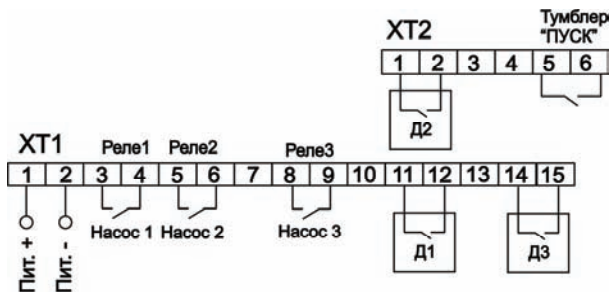


Рисунок В.5 – Схема подключения САУ-У-Н для выполнения алгоритма 14

Таблица В.11 – Подключения прибора для выполнения алгоритма 14

Назначение контактов	Номер контактов		
	САУ-У-Н	САУ-У-Д	САУ-У-Щ1
Пит +	ХТ1/1	1	1
Пит -	ХТ1/2	3	2
Насос 1	ХТ1/3, ХТ1/4	4, 5	3, 4
Насос 2	ХТ1/5, ХТ1/6	6, 7	5, 6
Насос 3	ХТ1/8, ХТ1/9	8, 9	7, 8
Вход 1 (датчик Д1)	ХТ1/11, ХТ1/12	11, 12	10, 11
Вход 2 (датчик Д2)	ХТ2/2	14	13
Вход 3 (датчик Д2)	ХТ1/14	17	17
Тумблер «ПУСК»	ХТ2/5, ХТ2/6	20, 21	18, 19

Таблица В.12 – Используемые временные уставки для выполнения алгоритма 14

Параметр	Описание	Заводская установка
£0	задержка начала выполнения программы	2с (0.2)
£0	антидребезг Входа 1	2с (0.2)
£1	антидребезг Входа 2	2с (0.2)
£2	антидребезг Входа 3	2с (0.2)
£3	антидребезг Входа 4	2с (0.2)
£4	время работы насоса 1	8с (0.8)
£5	время работы насоса 2	8с (0.8)
£6	время работы насоса 3	8с (0.8)
£7	время, в течение которого при запуске насоса 1 не анализируются показания датчика давления	2с (0.2)
£8	время, в течение которого при запуске насоса 2 не анализируются показания датчика давления	2с (0.2)
£9	время, в течение которого при запуске насоса 3 не анализируются показания датчика давления	2с (0.2)
£d	задержка между включением/переключением насосов	2с (0.2)
<p>Внимание! Заводские установки параметров £4 - £6 – «учебные», для реальной работы должны иметь значения, например, 24 и 24 часа (24).</p>		

Алгоритм 17

Алгоритм предназначен для управления насосной установкой, содержащей три подающих насоса, которые включаются поочередно и работают на одну общую магистраль, при этом каждый насос имеет свой собственный датчик наличия потока, замыкание контактов которого свидетельствует о нормальной работе насоса.

Схема подключения элементов системы к прибору такая же, как для выполнения **алгоритма 14** (см. рисунок В.5).

После включения питания прибор проверяет состояние тумблера «**Пуск**», и если он замкнут, отработывает задержку включения и приступает к выполнению алгоритма.

В автоматическом режиме одновременно работает только один насос, по истечении заданного времени работы насоса происходит его выключение и включение следующего насоса в порядке: **Насос 1** → **Насос 2** → **Насос 3** → **Насос 1** → **Насос 2**

Если во время работы одного из насосов контакты датчика наличия потока разомкнулись на время, большее заданного, или во время пуска двигателя насоса через заданное время контакты датчика наличия потока не замкнулись, прибор считает, что произошла авария, происходит блокировка работающего насоса, о чем сигнализирует миганием соответствующий светодиод «**К1**», «**К2**», «**К3**», после чего включается следующий по порядку из имеющихся исправных насосов. В дальнейшем поочередно работают два оставшихся исправных насоса.

При выходе из строя ещё одного из оставшихся двух насосов продолжает работать последний исправный насос, не выключаясь, до вмешательства оператора или до выхода из строя.

Используемые временные уставки такие же как и в **алгоритме 14** (см. таблицу В.12).

Алгоритм 18

Алгоритм предназначен для управления установкой, имеющей в своем составе два насоса, которые работают на осушение емкости. Для контроля уровня жидкости в емкости используется два датчика уровня – датчик нижнего уровня, и датчик верхнего уровня. Для определения исправности насосов используется контрольная емкость.

Схема подключения САУ-У-Н к элементам системы приведена на рисунке В.6. Подключения к контактам клеммников приборов различных исполнений приведены в таблице В.13.

После включения питания прибор проверяет состояние тумблера «**Пуск**», и если он замкнут, обрабатывает задержку включения и приступает к выполнению алгоритма.

Прибор ждет заливания датчика верхнего уровня **Д3**, затем отсчитывает время **t7** и включает **насос 1 (2)**. Выключение насоса производится после осушения датчика нижнего уровня **Д2**. В следующий раз при заливании датчика верхнего уровня осушать емкость будет второй насос. Таким образом, обеспечивается равномерный износ основного и резервного насоса.

Для определения исправности насосов в данной установке вместо датчика наличия потока используется небольшая контрольная емкость, через которую насосы выкачивают жидкость. В ней установлен датчик уровня на высоте, до которой один из насосов накачивает жидкость за заданное время. Если за заданное время (**t5** или **t6**) датчик **Д4** заливается жидкостью, то работающий в данный момент насос считается исправным.

В случае неисправности одного из насосов, включается оставшийся насос. При этом неисправный насос выключается, а соответствующий ему светодиод («**К1**» или «**К2**») начинает мигать. Одновременно включается реле 3, сигнализируя о неисправности насоса.

Если в процессе работы вышли из строя оба насоса, то начинают мигать оба светодиода «**К1**» и «**К2**».

Если датчик верхнего уровня затоплен, а датчик нижнего уровня осушен, прибор считает это неисправностью датчиков и переходит в состояние «Авария датчиков».

Используемые при выполнении алгоритма временные уставки представлены в таблице В.14.

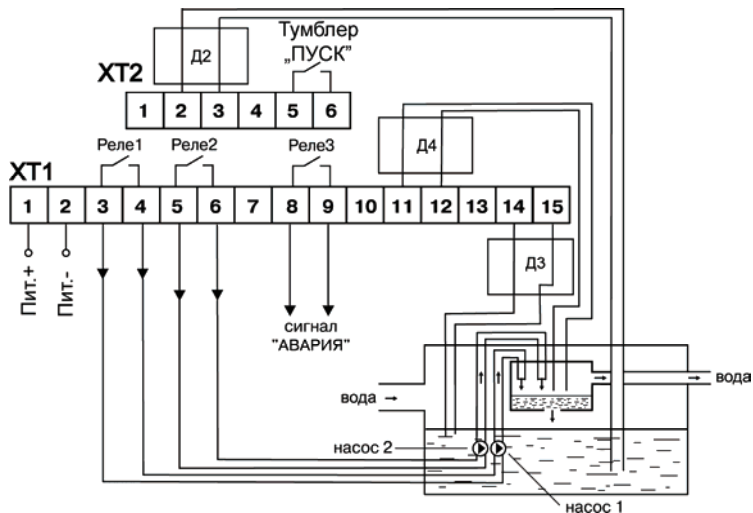


Рисунок В.6 – Схема подключения САУ-У-Н для выполнения алгоритма 18

Таблица В.13 – Подключения прибора для выполнения алгоритма 18

Назначение	Номер контактов		
	САУ-У-Н	САУ-У-Д	САУ-У-Щ1
Пит +	ХТ1/1	1	1
Пит -	ХТ1/2	3	2
Насос 1	ХТ1/3, ХТ1/4	4, 5	3, 4
Насос 2	ХТ1/5, ХТ1/6	6, 7	5, 6
Сигнал «АВАРИЯ»	ХТ1/8, ХТ1/9	8, 9	7, 8
Вход 1 (датчик Д4)	ХТ1/11, ХТ1/12	11, 12	10, 11
Вход 2 (датчик Д2)	ХТ2/2	14	13
Вход 3 (датчик Д3)	ХТ1/14	17	17
Тумблер «ПУСК»	ХТ2/5, ХТ2/6	20, 21	18, 19

Таблица В.14 – Используемые временные уставки для выполнения алгоритма 18

Параметр	Описание	Заводская установка
£0	задержка начала выполнения программы	2 с (0.2)
£0	антидребезг Входа 1 при работе насоса 1	5 с (0.5)
£1	антидребезг Входа 1 при работе насоса 2	5 с (0.5)
£2	антидребезг Входа 2	5 с (0.5)
£3	антидребезг Входа 3	5 с (0.5)
£4	антидребезг Входа 4	5 с (0.5)
£5	время, в течении которого допускается незаливание электродов датчика Д4 для насоса 1	30 с (3.0)
£6	время, в течении которого допускается незаливание электродов датчика Д4 для насоса 2	30 с (3.0)
£7	задержка между включениями насосов	2 с (0.2)
£8	время работы насоса 1*	5 с (0.5)
£9	время работы насоса 2*	5 с (0.5)
* – в данном алгоритме параметры £8 и £9 являются только признаками разрешения использования насосов: 0 – насос не используется, другое значение – насос используется.		

Алгоритм 20

Алгоритм предназначен для поддержания (долива) уровня жидкости в емкости при перекачке жидкости насосом, а также для сигнализации о переполнении и сигнализации или защиты насоса от сухого хода.

Схема подключения САУ-У-Н к элементам системы приведена на рисунке В.7. Подключения к контактам клеммников приборов различных исполнений приведены в таблице В.15.

В емкости, в которой осуществляется долив, устанавливается четырехэлектродный кондуктометрический датчик. В емкости, из которой осуществляется откачка – двухэлектродный датчик. Ко **входу 1** подключается электрод **сухого хода**, к **входам 2 и 3** подключаются датчики **нижнего** и **верхнего рабочих** уровней, соответственно, ко **входу 4** подключается электрод **перелива**. Остальные электроды осуществляет функцию **общего**.

Реле 2 прибора осуществляет защиту насоса от **сухого хода** (последовательно включается в цепь управления **насосом**). **Реле 1** осуществляет включение **насоса** в зависимости от уровня в емкости, в которую осуществляется перекачка жидкости, (система работает на долив от нижнего до верхнего рабочего уровня). **Реле 3** осуществляет сигнализацию о **переливе**.

Внимание! Параметр **Zo-x** должен иметь значение **1**

Реле 2 прибора так же может включать сигнализацию при осушении датчика «**сухой ход**» (в цепь управления **насосом не включается**).

Внимание! Параметр **Zo-x** должен иметь значение **1**

Для предотвращения преждевременного срабатывания защиты от **сухого хода** введены задержки на включение/отключение **реле 2** при смачивании/осушении датчика «**сухого хода**» (**т4, т5**).

Для предотвращения преждевременного срабатывания защиты при переливе введены задержки на включение/отключение **реле 3** при смачивании/осушении датчика «**аварийного перелива**» (**t_Б**, **t_Т**).

Используемые при выполнении алгоритма временные уставки представлены в таблице В.16.

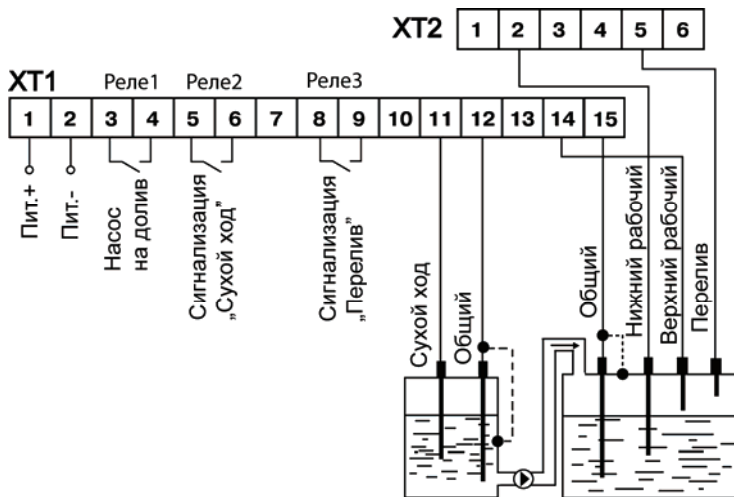


Рисунок В.6 – Схема подключения САУ-У-Н для выполнения алгоритма 20

Таблица В.15 – Подключения прибора для выполнения алгоритма 20

Назначение	Номер контактов		
	САУ-У-Н	САУ-У-Д	САУ-У-Щ1
Пит +	ХТ1/1	1	1
Пит -	ХТ1/2	3	2
Насос на долив	ХТ1/3, ХТ1/4	4, 5	3, 4
Блокировка насоса (сигнализация «Сухой ход»)	ХТ1/5, ХТ1/6	6, 7	5, 6
Сигнализация «Перелив»	ХТ1/8, ХТ1/9	8, 9	7, 8
Вход 1 (сухой ход)	ХТ1/11, ХТ1/12	11, 12	10, 11
Вход 2 (нижний уровень)	ХТ2/2	14	13
Вход 3 (верхнего уровень)	ХТ1/14	17	17
Вход 4 (перелив)	ХТ2/5	20	19
Общий	ХТ1/12 (ХТ1/15, ХТ2/3, ХТ2/6)	12 (15, 18, 21)	10 (12, 16, 18)

Таблица В.16 – Используемые временные уставки для выполнения алгоритма 20

Параметр	Описание	Заводская установка
t_0	задержка начала выполнения программы	2 с (0.2)
t_0	антидребезг Входа 1	5 с (0.5)
t_1	антидребезг Входа 2	5 с (0.5)
t_2	антидребезг Входа 3	5 с (0.5)
t_3	антидребезг Входа 4	5 с (0.5)
t_4	время, в течение которого не происходит замыкания реле 2 при осушении датчика «сухого хода»;	5 с (0.5)
t_5	время, в течение которого не происходит размыкания реле 2 при осушении датчика «сухого хода»;	5 с (0.5)
t_6	время от момента заливания датчика аварийного перелива до замыкания реле 3	5 с (0.5)
t_7	время от момента осушения датчика аварийного перелива до размыкания реле 3	5 с (0.5)

Приложение Г

(справочное)

Программируемые параметры

Программируемые параметры прибора представлены в таблице Г.1.

Таблица Г.1 – Программируемые параметры

Отображение на ЦПУ	Наименование параметра	Допустимые значения	Заводская установка
<i>Я-</i>	Алгоритм	<i>0-20</i>	
<i>1</i>	Тип датчика, подключенного к Входу 1	<i>con</i> – кондуктометрический зонд; <i>nPn</i> – датчики с выходными ключами n-p-n типа, механический контакт; <i>cur</i> – датчики с токовым выходом от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА.	<i>con</i>
<i>2</i>	Тип датчика, подключенного к Входу 2		
<i>3</i>	Тип датчика, подключенного к Входу 3		
<i>4</i>	Тип датчика, подключенного к Входу 4		
<i>1.1-х</i>	Логика работы Входа 1	<i>0</i> – компаратор входного устройства сработал на замыкание входа (прямая логика) <i>1</i> – компаратор входного устройства сработал на размыкание входа (инверсная логика)	<i>0</i>
<i>2.1-х</i>	Логика работы Входа 2		
<i>3.1-х</i>	Логика работы Входа 3		
<i>4.1-х</i>	Логика работы Входа 4		

Продолжение таблицы Г.1

Отображение на ЦПУ	Наименование параметра	Допустимые значения	Заводская установка
<i>1Р.х.х.</i>	Уставка компаратора замыкания Входа 1	<i>0 - 99</i>	<i>00</i>
<i>2Р.х.х.</i>	Уставка компаратора замыкания Входа 2		
<i>3Р.х.х.</i>	Уставка компаратора замыкания Входа 3		
<i>4Р.х.х.</i>	Уставка компаратора замыкания Входа 4		
<i>1Р.хх</i>	Уставка компаратора размыкания Входа 1	<i>0 - 99</i>	<i>90</i>
<i>2Р.хх</i>	Уставка компаратора размыкания Входа 2		
<i>3Р.хх</i>	Уставка компаратора размыкания Входа 3		
<i>4Р.хх</i>	Уставка компаратора размыкания Входа 4		
<i>10-х</i>	Логика работы Реле 1	<i>0</i> – реле работает на замыкание контактов (прямая логика) <i>1</i> – реле работает на размыкание контактов (инверсная логика)	<i>0</i>
<i>20-х</i>	Логика работы Реле 2		
<i>30-х</i>	Логика работы Реле 3		

Окончание таблицы Г.1

Отображение на ЦПУ	Наименование параметра	Допустимые значения	Заводская установка
t_0 , $t_{\Pi} - t_{\text{г}}$, t_d	Временные параметры, наименование которых определяется выбранным алгоритмом	$0-99$ суток или $0-99$. часов или $0-9.9$ минут или $0-9.9$. секунд	Значение определено выбранным алгоритмом (см. Приложение В)

Приложение Д

(справочное)

Соответствие алгоритмов работы прибора

Соответствие наименований алгоритмов работы прибора САУ-У и алгоритмов работы других приборов представлено в таблице Д.1.

Таблица Д.1 – Соответствие алгоритмов работы прибора

Алгоритм САУ-У	Алгоритм Контур-У	Другие приборы
01	02.01, 03.01	САУ-М7Е
02	02.02, 03.02	РОС 102 САУ-М7Е
06	01.01, 04.01	РОС 301, ДРУ-ЭПМР САУ-М6 САУ-МП-Х.06
11	05.01	САУ-МП-Х.11
15	05.02	САУ-МП-Х.15
13	05.03	САУ-МП-Х.13
12	06.01	САУ-МП-Х.12
16	06.02	САУ-МП-Х.16
14	07.01	САУ-МП-Х.14
17	07.02	САУ-МП-Х.17
18	08.01	САУ-МП-Х.18
20		САУ-МП-Х.20



Центральный офис:

111024, Москва, 2-я ул. Энтузиастов, д. 5, корп. 5

Тел.: (495) 221-60-64 (многоканальный)

Факс: (495) 728-41-45

www.owen.ru

Отдел сбыта: sales@owen.ru

Группа тех. поддержки: support@owen.ru

Рег. № 782

Зак. №