

САУ-МП

Прибор контроля уровня жидкости

EAC



Руководство по эксплуатации

Содержание

Указания по безопасному применению.....	5
Введение	6
1 Назначение и функции	7
2 Технические характеристики и условия эксплуатации	7
2.1 Технические характеристики	7
2.2 Условия эксплуатации.....	8
3 Меры безопасности	9
4 Монтаж.....	10
4.1 Установка прибора настенного крепления Н	10
4.2 Установка прибора щитового крепления Щ1	12
5 Подключение.....	14
5.1 Рекомендации по подключению	14
5.2 Порядок подключения	15
5.3 Назначение клеммника	17
5.4 Подключение датчиков	18
5.4.1 Общие сведения	18
5.4.2 Подключение кондуктометрических зондов.....	20
5.4.3 Датчики с выходными ключами n-p-n-типа	23
5.4.4 Подключение механических контактных устройств.....	23
5.4.5 Подключение позисторов и термисторов.....	24
5.4.6 Подключение одного датчика к двум входам	25
6 Эксплуатация	26
6.1 Принцип работы.....	26

6.2 Управление исполнительными механизмами	29
6.3 Алгоритмы работы	29
6.3.1 Алгоритм 06 (для трех резервуаров и трех насосов)	29
6.3.2 Алгоритм 11 (для магистрали водоснабжения с двумя насосами)	31
6.3.3 Алгоритм 12 (для одного резервуара и двух насосов)	33
6.3.4 Алгоритм 13 (для магистрали водоснабжения с двумя насосами)	35
6.3.5 Алгоритм 14 (для одной магистрали и трех насосов)	36
6.3.6 Алгоритм 15 (для магистрали водоснабжения с двумя насосами)	38
6.3.7 Алгоритм 16 (для одного резервуара и двух насосов)	39
6.3.8 Алгоритм 17 (для одной магистрали и трех насосов)	41
6.3.9 Алгоритм 18 (для одного резервуара и двух насосов)	42
6.3.10 Алгоритм 20 (поддержание уровня жидкости)	44
6.4 Индикация и управление	46
6.5 Работа с прибором	48
7 Настройка	48
7.1 Общие сведения	48
7.2 Подготовка к работе	52
7.3 Настройка алгоритма 06	53
7.4 Настройка алгоритма 11	54
7.5 Настройка алгоритма 12	56
7.6 Настройка алгоритма 13	58
7.7 Настройка алгоритма 14	60
7.8 Настройка алгоритма 15	63
7.9 Настройка алгоритма 16	64
7.10 Настройка алгоритма 17	66
7.11 Настройка алгоритма 18	68
7.12 Настройка алгоритма 20	69

7.13 Копирование алгоритмов.....	70
7.13.1 Общие сведения	70
7.13.2 Копирование алгоритма из одного прибора в другой	70
7.13.3 Копирование алгоритма с компьютера в прибор	77
7.14 Изменение уставок таймеров.....	82
7.15 Изменение опорных напряжений входных компараторов	86
8 Техническое обслуживание	89
8.1 Общие указания	89
9 Маркировка	89
10 Упаковка	90
11 Комплектность	90
12 Транспортирование и хранение.....	91
13 Гарантийные обязательства.....	91
Приложение А. Таблица перевода десятичного кода в двоичный.....	93

Указания по безопасному применению

В данном руководстве применяются следующие предупреждения:



ОПАСНОСТЬ

Ключевое слово ОПАСНОСТЬ используется для предупреждения о непосредственной угрозе здоровью. Возможные последствия могут включать в себя смерть, постоянную или длительную нетрудоспособность.



ВНИМАНИЕ

Ключевое слово ВНИМАНИЕ используется, чтобы предупредить о потенциально опасной ситуации. Возможные последствия могут включать в себя незначительные травмы.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ключевое слово ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ используется, чтобы предупредить о повреждении имущества и устройств. Возможные последствия могут включать в себя повреждения имущества, например, прибора или подключенных к нему устройств.



ПРИМЕЧАНИЕ

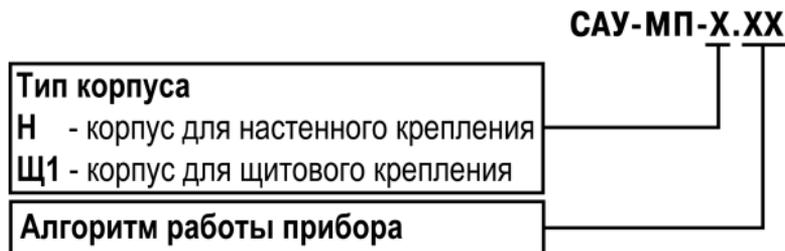
Ключевое слово ПРИМЕЧАНИЕ используется для дополнения, уточнения, толкования основного текста раздела/подраздела и/или пояснения специфических аспектов работы с прибором.

Введение

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, технической эксплуатацией и обслуживанием САУ-МП, в дальнейшем по тексту именуемого «прибор» или «САУ-МП».

Подключение, регулировка и техобслуживание прибора должны производиться только квалифицированными специалистами после прочтения настоящего руководства по эксплуатации.

Прибор изготавливается в различных модификациях, зашифрованных в коде полного условного обозначения:



Пример полного названия прибора при заказе: **САУ-МП-Н.11**

1 Назначение и функции

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.

САУ-МП используется только в комплекте с датчиками уровня и исполнительными устройствами.

Прибор выпускается согласно ТУ 4217-017-46526536-2009.

Функции прибора:

- управление тремя исполнительными механизмами (например, насосами) по выбранному алгоритму;
- работа с различными по электропроводности жидкостями: водопроводной, загрязненной водой, молоком и пищевыми продуктами (слабокислотными, щелочными и пр.).

2 Технические характеристики и условия эксплуатации

2.1 Технические характеристики

Таблица 2.1 – Характеристики прибора

Наименование	Значение
Диапазон переменного напряжения питания для всех типов корпусов:	
напряжение	220 (± 10 %) В
частота	50 Гц
Потребляемая мощность, не более	6 ВА
Количество входов	4

Продолжение таблицы 2.1

Наименование	Значение
Типы входных датчиков	кондуктометрические зонды; поплавковые датчики уровня; активные датчики с выходными ключами <i>n-p-n</i> -типа; механические контактные устройства; датчики наличия давления типа ДЭМ
Максимальное допустимое напряжение на входе	5 В
Источник питания активных датчиков: напряжение источника питания максимальный ток нагрузки	12 ± 1,2 В 50 мА
Количество встроенных выходных реле	3
Максимально допустимый ток нагрузки, коммутируемый контактами встроенного реле	8 А при 220 В 50 Гц ($\cos \varphi > 0,4$)
Габаритные размеры корпуса (степень защиты со стороны лицевой панели): настенного Н щитового Щ1	105 × 130 × 65 мм (IP44) 96 × 96 × 65 мм (IP54)
Масса прибора, не более	0,7 кг
Средний срок службы	8 лет

2.2 Условия эксплуатации

Прибор предназначен для эксплуатации при следующих условиях:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;

- температура окружающего воздуха от +5 до +50 °С;
- верхний предел относительной влажности воздуха: не более 80 % при +35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.



ПРИМЕЧАНИЕ

Требования в части внешних воздействующих факторов являются обязательными, т.к. относятся к требованиям безопасности.

3 Меры безопасности



ВНИМАНИЕ

На клеммнике присутствует опасное для жизни напряжение величиной до 250 В. Любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию следует производить только при отключенном питании прибора.

По способу защиты от поражения электрическим током прибор соответствует классу II по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Во время эксплуатации, технического обслуживания и поверки прибора следует соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, Правил эксплуатации электроустановок потребителей и Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей.

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

4 Монтаж

4.1 Установка прибора настенного крепления Н

Для установки прибора следует:

1. Закрепить кронштейн тремя винтами М4 × 20 на поверхности, предназначенной для установки прибора (см. рисунок 4.2).



ПРИМЕЧАНИЕ

Винты для крепления кронштейна не входят в комплект поставки.

2. Зацепить крепежный уголок на задней стенке прибора за верхнюю кромку кронштейна.
3. Прикрепить прибор к кронштейну винтом из комплекта поставки.

Демонтаж прибора следует производить в обратном порядке.



ПРИМЕЧАНИЕ

Подключение проводов производится при снятой крышке прибора. Для удобства подключения следует зафиксировать основание прибора на кронштейне крепежным винтом.

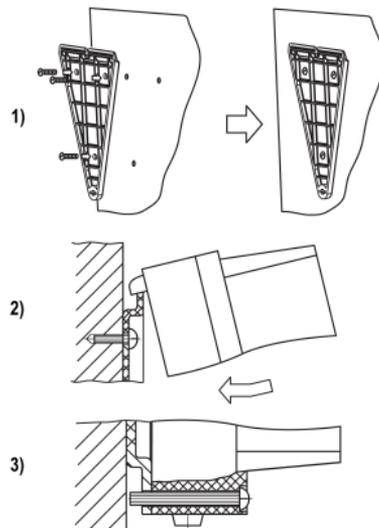


Рисунок 4.1 – Монтаж прибора настенного крепления

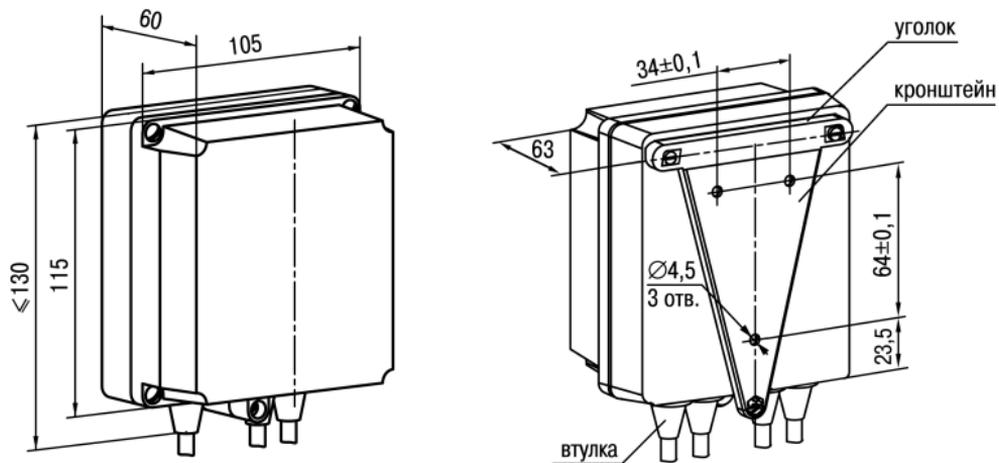


Рисунок 4.2 – Габаритные размеры корпуса Н



ПРИМЕЧАНИЕ

Втулки следует подрезать в соответствии с диаметром вводного кабеля.

4.2 Установка прибора щитового крепления Щ1

Для установки прибора следует:

1. Подготовить на щите управления место для установки прибора (см. *рисунок 4.4*).
2. Установить прокладку на рамку прибора для обеспечения степени защиты IP54.
3. Вставить прибор в специально подготовленное отверстие на лицевой панели щита.
4. Вставить фиксаторы из комплекта поставки в отверстия на боковых стенках прибора.
5. С усилием завернуть винты M4 × 35 из комплекта поставки в отверстия каждого фиксатора так, чтобы прибор был плотно прижат к лицевой панели щита.

Демонтаж прибора следует производить в обратном порядке.

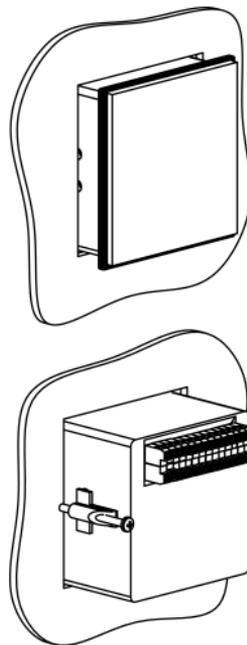


Рисунок 4.3 – Монтаж прибора щитового крепления

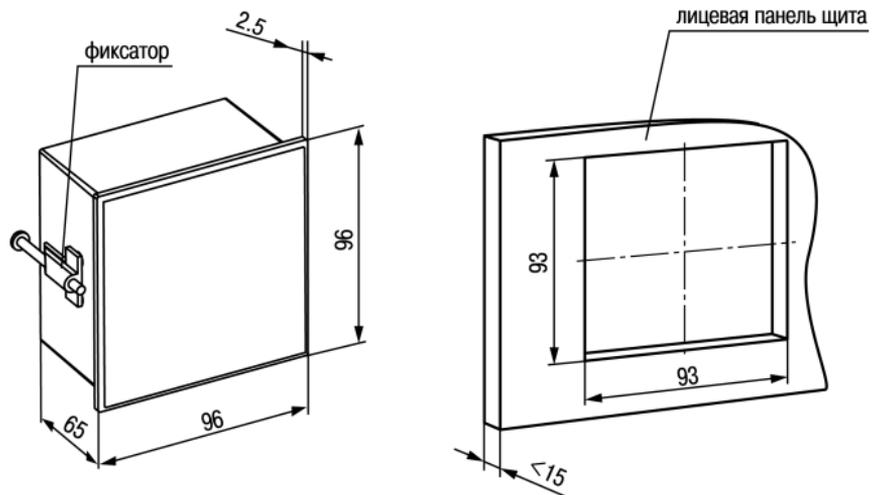


Рисунок 4.4 – Габаритные размеры корпуса Щ1

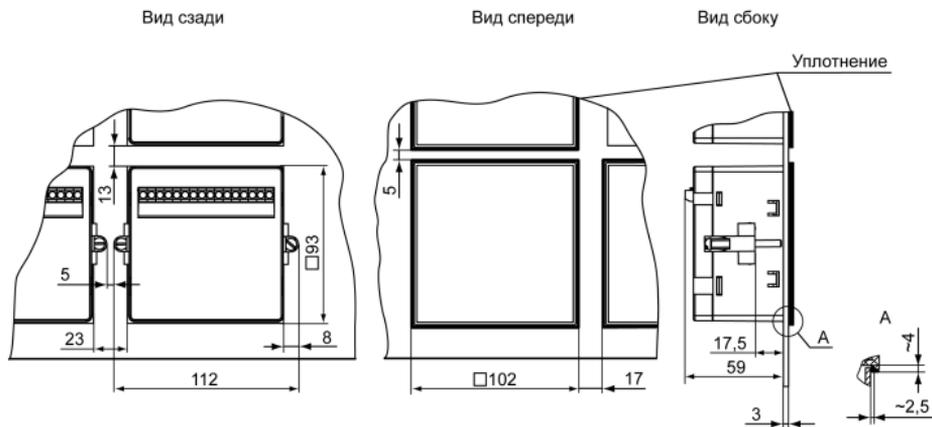


Рисунок 4.5 – Прибор в корпусе Щ1, установленный в щит толщиной 3 мм

5 Подключение

5.1 Рекомендации по подключению

Для обеспечения надежности электрических соединений рекомендуется использовать медные многожильные кабели. Перед подключением концы кабелей следует зачистить и залудить их или использовать кабельные наконечники. Жилы кабелей следует зачищать так, чтобы их оголенные концы после подключения к прибору не выступали за пределы клеммника. Сечение жил кабелей должно быть не более 1 мм².

Общие требования к линиям соединений:

- во время прокладки кабелей следует выделить линии связи, соединяющие прибор с датчиком, в самостоятельную трассу (или несколько трасс), располагая ее (или их) отдельно от силовых кабелей, а также от кабелей, создающих высокочастотные и импульсные помехи;
- для защиты входов прибора от влияния промышленных электромагнитных помех линии связи прибора с датчиком следует экранировать. В качестве экранов могут быть использованы как специальные кабели с экранирующими оплетками, так и заземленные стальные трубы подходящего диаметра. Экраны кабелей с экранирующими оплетками следует подключить к контакту функционального заземления (FE) в щите управления;
- фильтры сетевых помех следует устанавливать в линиях питания прибора;
- искрогасящие фильтры следует устанавливать в линиях коммутации силового оборудования.

Монтируя систему, в которой работает прибор, следует учитывать правила организации эффективного заземления:

- все заземляющие линии прокладывать по схеме «звезда» с обеспечением хорошего контакта с заземляемым элементом;
- все заземляющие цепи должны быть выполнены проводами наибольшего сечения;
- запрещается объединять клемму прибора с маркировкой «Общая» и заземляющие линии.

5.2 Порядок подключения



ОПАСНОСТЬ

После распаковки прибора следует убедиться, что во время транспортировки прибор не был поврежден.

Если прибор находился длительное время при температуре ниже минус 20 °С, то перед включением и началом работ необходимо выдержать его в помещении с температурой, соответствующей рабочему диапазону, в течение 30 мин.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для нормальной эксплуатации насоса, используемого в системе, прибор следует подключать к сети 220 В, 50 Гц через промежуточный автоматический выключатель с токовой защитой.

Для подключения прибора следует:

1. Подключить прибор к источнику питания.



ВНИМАНИЕ

Перед подачей питания на прибор следует проверить правильность подключения напряжения питания и его уровень.

2. Подключить линии связи «прибор – датчики» к первичным преобразователям и входам прибора.
3. Подключить линии связи выходных реле к исполнительным устройствам.
4. Подать питание на прибор.
5. Снять питание.
6. Настроить прибор.

5.3 Назначение клеммника

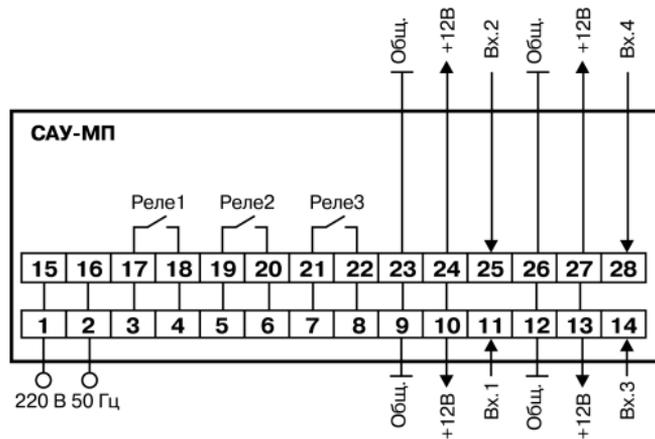


Рисунок 5.1 – Клеммник прибора в корпусе И

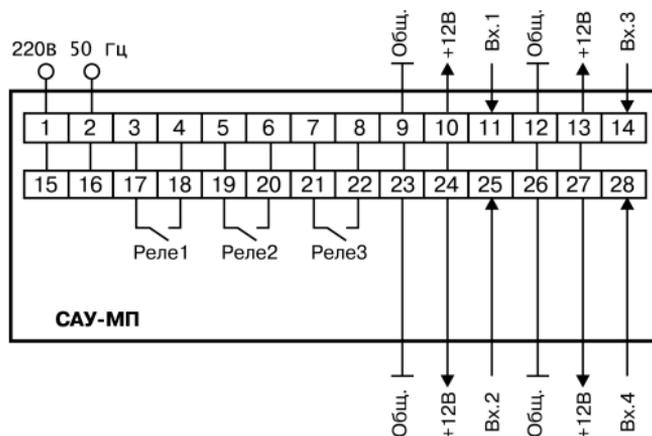


Рисунок 5.2 – Клеммник прибора в корпусе Щ1

5.4 Подключение датчиков

5.4.1 Общие сведения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для защиты входных цепей прибора от возможного пробоя зарядами статического электричества, накопленного на линиях связи «прибор – датчик», перед подключением к клеммнику прибора их жилы следует на 1–2 секунды соединить с винтом функционального заземления (FE) щита.

Во время проверки исправности датчика и линии связи прибор следует отключить от сети питания. Чтобы избежать выхода прибора из строя при «прозвонке» связей следует

использовать измерительные устройства с напряжением питания не более 4,5 В. При более высоких напряжениях питания этих устройств отключение датчика от прибора обязательно.



ВНИМАНИЕ

Не допускается прокладка линий связи датчиков уровня с прибором в одной трассе совместно с силовыми проводами, а также с проводами, несущими высокочастотные или импульсные токи.

Для надежного контакта внешних соединений с клеммником рекомендуется зачистить и облудить концы кабелей соединения. Кабельные вводы прибора рассчитаны на подключение кабелей с наружным диаметром 6–12 мм.

Во время установки датчиков рекомендуется:

- датчики уровня жидкости в баке и скважине установить таким образом, чтобы электроды не касались металлических стенок. Концы двух длинных электродов каждого датчика соответствуют нижним уровням воды в баке и скважине, а концы коротких электродов – верхним уровням;
- уровни регулируются изменением общей высоты установки датчика и перемещением концов электродов относительно друг друга. Допускается механическое укорачивание (подрезание) электродов;
- во время установки активных датчиков следует соблюдать минимальное расстояние между ними (25–30 см) как по вертикали, так и по горизонтали, чтобы избежать взаимного влияния сигналов.

Каждое входное устройство имеет набор из трех перемычек, которые должны быть удалены или определенным образом установлены в зависимости от типа подключенного к входу датчика. Перемычки находятся на задней плате, рядом с входным клеммником прибора.

Функциональная схема одного из четырех входных устройств показана на рисунке ниже.

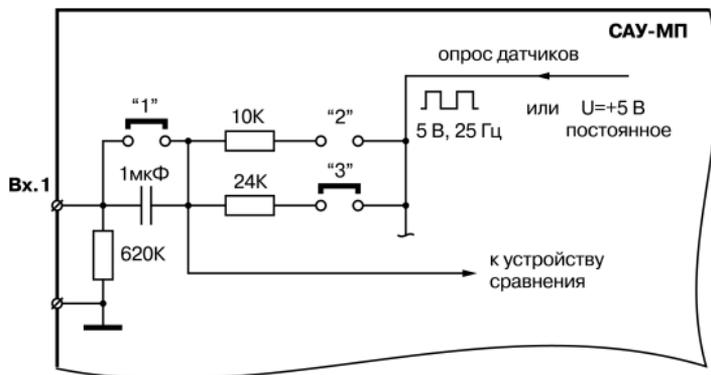


Рисунок 5.3 – Функциональная схема входного устройства

5.4.2 Подключение кондуктометрических зондов

Кондуктометрические зонды применяются для контроля уровня жидкостей, обладающих электрической проводимостью. Примеры установки кондуктометрических зондов на объектах представлены на рисунке ниже.

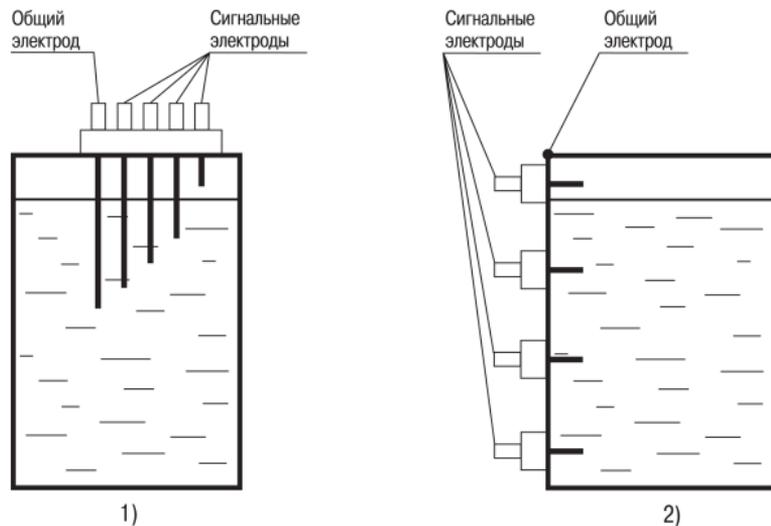


Рисунок 5.4 – Установка электродов в бак



ПРИМЕЧАНИЕ

Для контроля уровня в металлическом резервуаре его корпус следует использовать в качестве общего электрода.

По мере заполнения резервуара электроды соприкасаются с жидкостью, электрические цепи замыкаются между общим и соответствующими сигнальными входами прибора, фиксируемое входными устройствами как достижение заданных уровней. Схема подключения кондуктометрического зонда к прибору приведена на рисунке ниже.

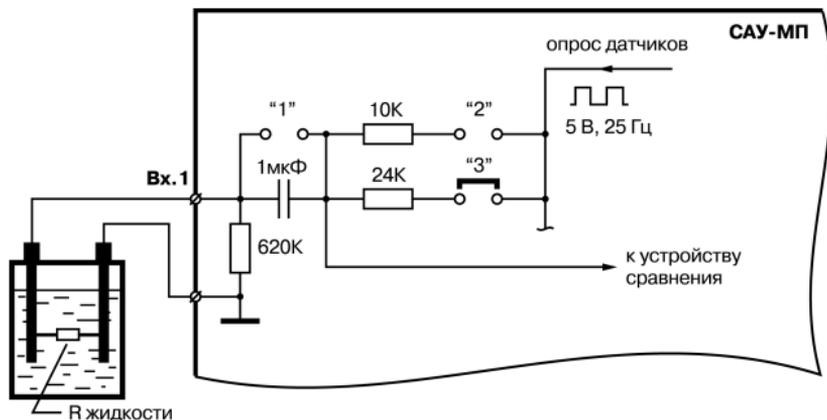


Рисунок 5.5 – Схема подключения кондуктометрического зонда (с расположением перемычек)

Для повышения чувствительности и долговечности кондуктометрических зондов следует перевести соответствующие входы прибора в режим питания датчиков переменным напряжением. Для этого следует удалить перемычку «1» соответствующего входного устройства.

В случае подключения датчика любого другого типа перемычка «1» должна быть установлена.

Для изменения чувствительности входа в зависимости от электропроводности контролируемой жидкости устанавливается одна из перемычек «2» или «3». Для контроля обычной водопроводной воды и других жидкостей, обладающих относительно низким сопротивлением, устанавливается перемычка «2», для жидкостей, обладающих высоким сопротивлением – перемычка «3».

5.4.3 Датчики с выходными ключами n-p-n-типа

Для нормальной работы САУ-МП выходные ключи датчиков должны переключаться из закрытого состояния в открытое в случае достижения веществом контролируемого уровня.

Активные датчики следует запитывать от встроенного в прибор источника постоянного тока напряжением 12 В или от внешнего блока питания (рисунок ниже).

Для работы с датчиками этого типа на соответствующем входном устройстве должны быть установлены переключки «1» и «2».

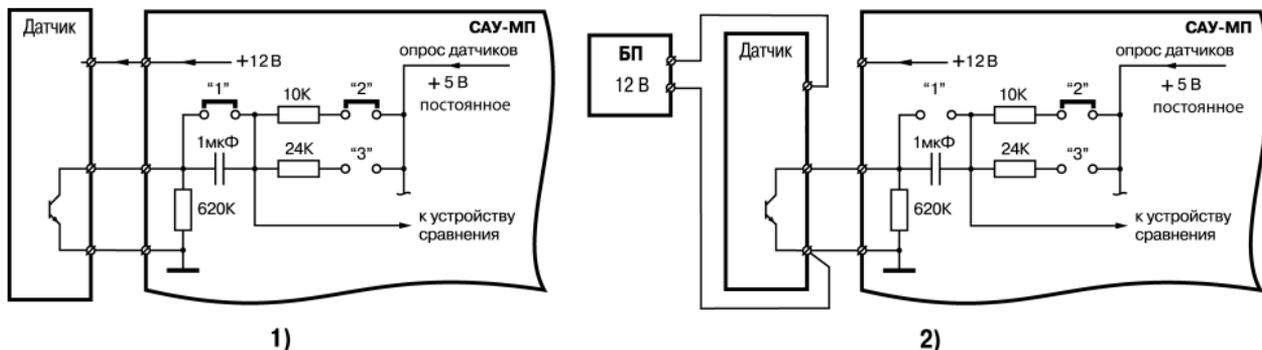


Рисунок 5.6 – Схема подключения емкостных выключателей: 1) питание от прибора, 2) питание от внешнего источника

5.4.4 Подключение механических контактных устройств

Механические контактные устройства могут применяться для контроля работоспособности насосов в системах водоснабжения, а также для контроля уровня различных по физико-химическому составу жидкостей в устройствах поплавкового типа (например, датчики типа ДЭМ).

Вместо датчиков данного типа к входам прибора могут быть подключены кнопочные пульты или тумблеры для запуска, остановки или изменения хода выполнения процесса.

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

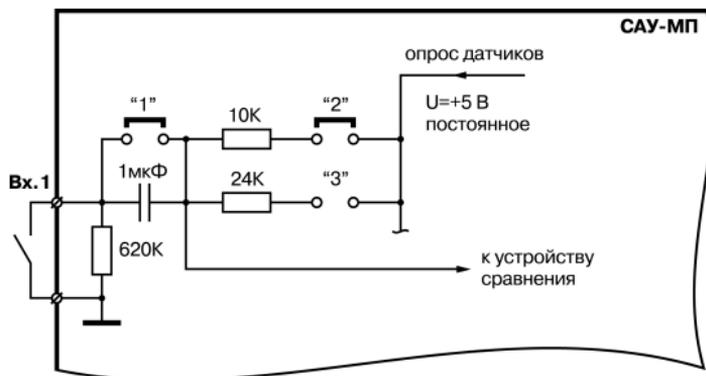


Рисунок 5.7 – Схема подключения датчиков с механическими контактами на выходе

Для работы с датчиками данного типа на соответствующем входном устройстве должны быть установлены переключки «1» и «2».

5.4.5 Подключение позисторов и термисторов

Резисторы, изменяющие свое сопротивление в зависимости от температуры по нелинейному закону (позисторы, термисторы), часто встраивают, например, в обмотки электродвигателей и используют в качестве датчиков температуры для защитного отключения установок.

Термисторы и позисторы подключаются к входам прибора по схеме на рисунке ниже. В приборе должны быть **установлены перемычки «1» и «2»**. Номинал этих резисторов должен находиться в пределах от 100 Ом до 10 кОм.

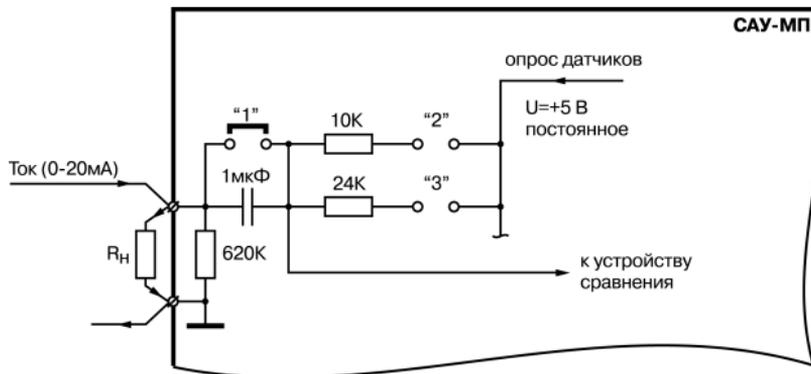


Рисунок 5.8 – Подключение термисторов и позисторов

5.4.6 Подключение одного датчика к двум входам

Допускается подключение одного датчика одновременно к нескольким входам прибора. Например, для установки двух уровней температурной защиты («предупредительный сигнал» и «защитное отключение») следует установить разные значения опорного напряжения для компараторов, а затем подключить позистор к двум разным входам прибора по схеме, указанной на рисунке ниже.

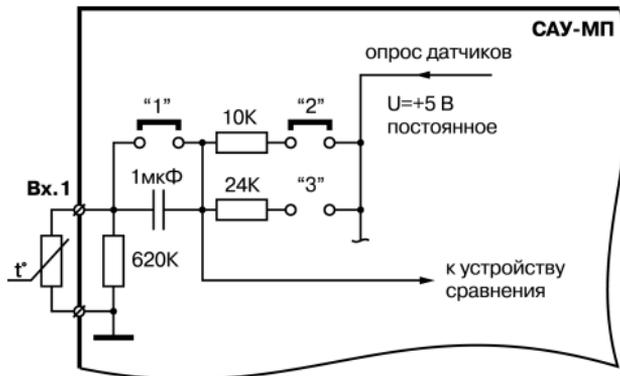


Рисунок 5.9 – Параллельное подключение датчика температуры к двум разным входам

6 Эксплуатация

6.1 Принцип работы

Функциональная схема прибора приведена на рисунке ниже.

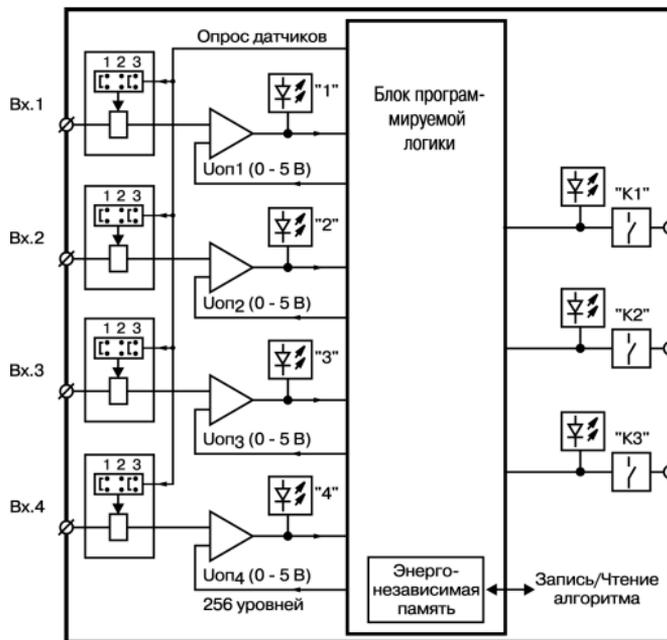


Рисунок 6.1 – Функциональная схема прибора

Состав прибора:

- **входные устройства ВУ1...ВУ4** предназначены для приема сигналов датчиков, сравнения величины принятого сигнала с заданным и выдачи на блок программируемой логики соответствующего логического уровня (0 или 1);

- **блок программируемой логики** предназначен для формирования сигналов управления выходными реле по принятым от входных устройств сигналам в соответствии с записанным в его энергонезависимой памяти алгоритмом, а также для приема и копирования алгоритма из другого прибора САУ-МП или компьютера;
- **выходные электромагнитные реле** предназначены для управления исполнительными механизмами.

Блок программируемой логики включает в себя:

- четыре программируемых источника опорного напряжения для входных устройств;
- набор функциональных элементов (таймеров, счетчиков, генераторов, триггеров и т. д)

Связи между элементами, необходимые для выполняемого прибором алгоритма, сначала формируются в компьютере с использованием программного обеспечения. Затем загружаются в энергонезависимую память САУ-МП через кабель.

Алгоритм, как правило, записывается в прибор на заводе-изготовителе, но, в случае необходимости, допускается его замена по методике, изложенной в *разделе 7.1*.

Блок программируемой логики позволяет выполнять следующие функции:

- выполнение заданного алгоритма;
- прием и запись рабочего алгоритма из компьютера или другого «образцового» прибора;
- копирование алгоритма в другой прибор;
- изменение опорных напряжений входных устройств;
- изменение уставок таймеров;
- ручное управление выходными реле;
- отсчет задержки начала выполнения алгоритма.

6.2 Управление исполнительными механизмами

Для управления технологическим оборудованием прибор оснащен тремя встроенными электромагнитными реле (8 А, 220 В), которые включаются по командам блока программируемой логики в соответствие с выполняемым алгоритмом.

6.3 Алгоритмы работы

6.3.1 Алгоритм 06 (для трех резервуаров и трех насосов)

Алгоритм 06 предназначен для управления тремя независимыми насосами, каждый из которых поддерживает уровень жидкости в одной из трех емкостей по показаниям датчиков уровня Д1... Д3 (см. рисунок ниже). Датчики уровня подключены к входам 1...3.

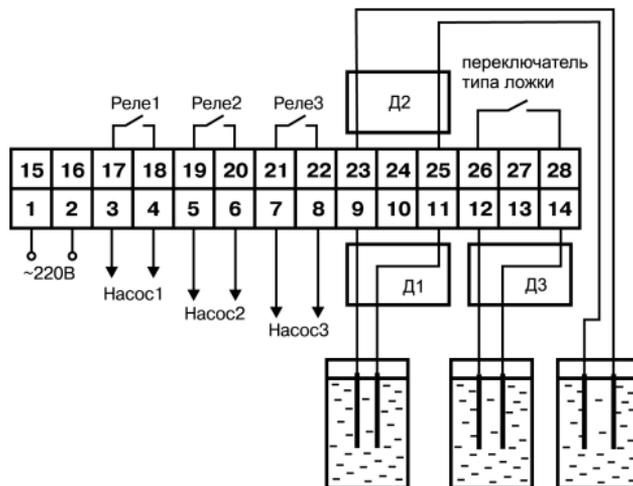


Рисунок 6.2 – Схема подключения алгоритма 06

Прибор работает по двум типам логики: прямой и обратной. Если установлена перемычка на входе 4, то реализуется прямая логика. Если перемычка на входе 4 отсутствует – обратная логика.



ПРИМЕЧАНИЕ

Нельзя настроить прибор так, чтобы один насос работал согласно прямой логике, а остальные согласно обратной.

В случае работы по **прямой логике** насос включается в случае осушения кондуктометрического датчика (размыкании контактов) и начинает закачивать в бак жидкость, пока ее уровень не

повысится до положения уровня установленного датчика (работа на заполнение емкости – заводская установка по умолчанию).

В случае работы по **обратной логике** насос включается в случае затопления кондуктометрического датчика (замыкании контактов) и начинает откачивать жидкость из бака, пока ее уровень не понизится до положения ниже уровня установленного датчика (работа на осушение емкости).

В случае изменения состояния датчика на время, большее заданного, происходит включение/выключение насоса согласно заданной логике. В случае изменения состояния датчика на время, меньшее уставки задержки, состояние насоса не меняется.

Например, в случае замыкания контактов датчика на время, большее 7 с (значение уставки задержки по умолчанию) при прямой логике работающий насос 1 выключается. Насос включится, если контакты датчика Д1 будут разомкнуты дольше 7 с (по умолчанию). Другие насосы работают аналогичным образом.

6.3.2 Алгоритм 11 (для магистрали водоснабжения с двумя насосами)

Алгоритм предназначен для управления двумя работающими поочередно насосами (основным и резервным), имеющими общий датчик наличия потока. В качестве датчика может быть использован датчик ДЭМ. В алгоритме предусмотрена возможность аварийной сигнализации или включения третьего насоса. Схема подключения САУ-МП к элементам системы приведена на рисунке ниже.

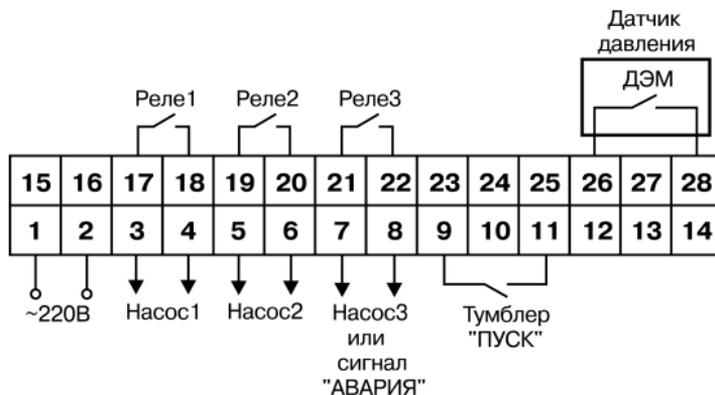


Рисунок 6.3 – Схема подключения для алгоритма 11

Реле 1 и 2 управляют работой основного и резервного насоса. Реле 3 включает сигнализацию об аварии или третий насос. Датчик наличия потока ДЭМ подключается к четвертому входу прибора.

К первому входу следует подключить тумблер, замыкание которого запускает выполнение алгоритма.

Алгоритм работы:

1. После включения питания САУ-МП отработывает задержку включения T_0 , затем проверяет состояние входа 1 и, если тумблер замкнут, включает первый насос.
2. Если в течение заданного времени в трубе создается необходимое давление, контакты датчика наличия потока замыкаются и работает первый насос. По истечении заданного времени реле 1 выключается и включается реле 2, управляющее вторым насосом. Если

второй насос исправен, то контакты ДЭМ окажутся замкнуты, и работа насоса будет продолжена.

3. Через заданное время прибор выключит реле 2 и снова включит реле 1, обеспечивая равномерный износ основного и резервного насоса.
4. Если во время работы одного из насосов контакты ДЭМ разомкнулись на время, большее заданного, или во время пуска двигателя насоса через заданное время контакты ДЭМ не замкнулись, прибор считает, что произошла авария, и включает резервный насос. Неисправный насос выключается, а соответствующий ему светодиод (**K1** или **K2**) начинает мигать.
5. Если в процессе работы вышли из строя оба насоса, то включается третье реле, к которому подключен третий насос или аварийная сигнализация. В этом случае начинают мигать оба светодиода **K1** и **K2**. Третье реле будет замкнуто до снятия питания с прибора или до перезапуска алгоритма тумблером, подключенным к входу 1.

6.3.3 Алгоритм 12 (для одного резервуара и двух насосов)

Алгоритм предназначен для управления двумя работающими поочередно насосами (основным и резервным), имеющими общий датчик наличия потока. Предусмотрена возможность аварийной сигнализации или включения третьего насоса. Схема подключения САУ-МП к элементам системы приведена на рисунке ниже.

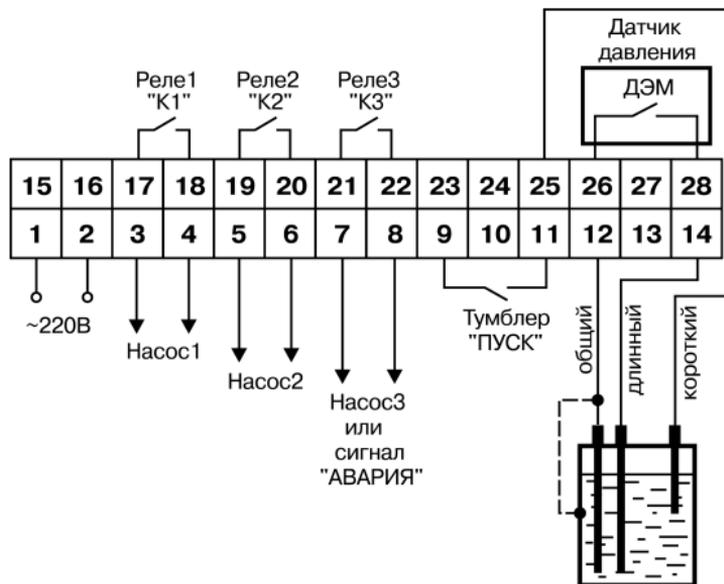


Рисунок 6.4 – Схема подключения для алгоритма 12

Датчик верхнего уровня подключается к второму входу прибора, датчик нижнего уровня – к третьему. К первому входу подключен тумблер, замкнутое состояние которого разрешает начать выполнение алгоритма. Датчик наличия потока ДЭМ подключается к четвертому входу прибора.

Реле1 и 2 управляют работой основного и резервного насоса.

Алгоритм работы:

1. После включения питания САУ-МП обрабатывает задержку включения T_0 , а затем проверяет состояние входа 1. Если тумблер замкнут, то проверяется состояние длинного электрода (вход 3). Если длинный электрод осушен, то включается реле 1, управляющее первым насосом.
2. Если в течение заданного времени в трубе создается необходимое давление, контакты датчика наличия потока замыкаются, и первый насос работает до затопления датчика верхнего уровня. В следующий раз в случае осушения датчика нижнего уровня включится реле 2, и заполнять емкость будет второй насос. Таким образом обеспечивается равномерный износ основного и резервного насоса.
3. Если во время работы одного из насосов контакты ДЭМ разомкнулись на время, большее заданного, прибор считает, что произошла авария и включает резервный насос. Неисправный насос выключается, а соответствующий ему светодиод (**K1** или **K2**) начинает мигать.
4. Если в процессе работы вышли из строя оба насоса, то начинают мигать оба светодиода **K1** и **K2**.

6.3.4 Алгоритм 13 (для магистрали водоснабжения с двумя насосами)

Алгоритм предназначен для управления двумя работающими поочередно насосами (основным и резервным) в системах водоснабжения, имеющих в своем составе общий датчик наличия потока.

Отличие данного алгоритма от алгоритма 11 состоит в логике работы реле 3. Реле включается на заданное время каждый раз в случае включения или осушения насосов.

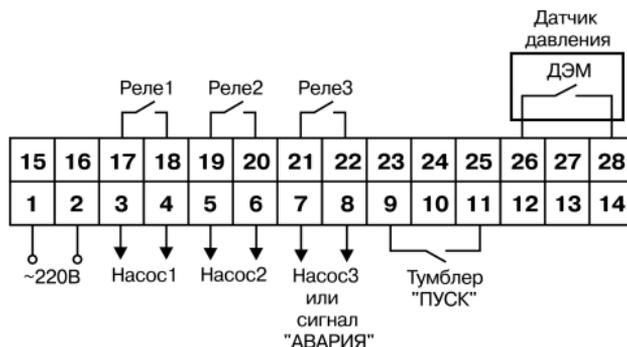


Рисунок 6.5 – Схема подключения для алгоритма 13

Реле 3 в этом алгоритме 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.

6.3.5 Алгоритм 14 (для одной магистрали и трех насосов)

Алгоритм предназначен для управления тремя насосами, которые работают парами. Каждый насос имеет свой датчик наличия потока, замыкание контактов которого свидетельствует о нормальной работе насоса. В автоматическом режиме насосы работают поочередно парами (1-2, 1-3, 2-3, 1-2 и т. д.) и по истечении заданного времени (например, 12 часов) происходит переключение работающей пары насосов по схеме, приведенной на рисунке ниже:

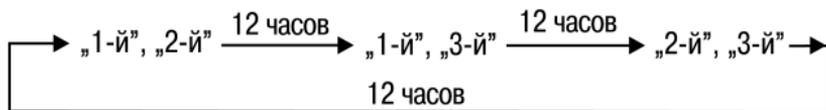


Рисунок 6.6 – Очередность работы насосов

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

Схема подключения САУ-МП к элементам системы приведена на рисунке ниже.

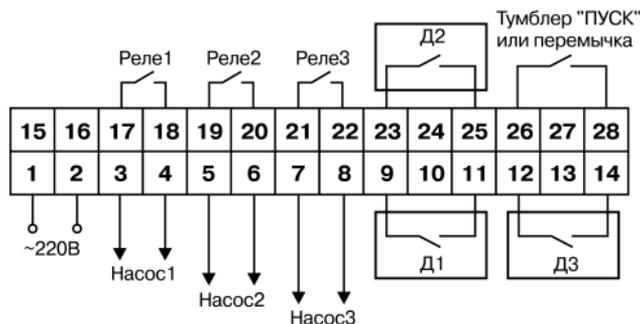


Рисунок 6.7 – Схема подключения для алгоритма 14

Тумблер «ПУСК» выполняет функцию дистанционного выключателя, а также использован для аварийной защиты. Если в дистанционном управлении нет необходимости, на месте тумблера (вход 4) следует установить перемычку.

6.3.6 Алгоритм 15 (для магистрали водоснабжения с двумя насосами)

Алгоритм предназначен для управления двумя работающими поочередно насосами (основным и резервным) в системах водоснабжения, имеющих в своем составе общий датчик потока.

Отличие данного алгоритма от алгоритма 11 состоит в логике работы реле 3. Реле включается не только в случае отказа обоих насосов, но и в случае отказа любого из них.

Схема подключения САУ-МП к элементам системы приведена на рисунке ниже.

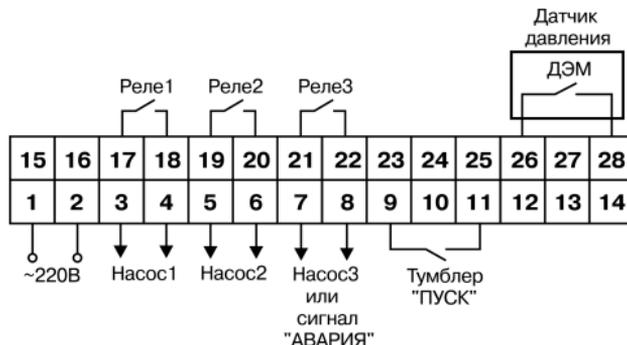


Рисунок 6.8 – Схема подключения для алгоритма 15

Реле 1 и 2 управляют работой основного и резервного насоса. Реле 3 включает сигнализацию об аварии одного из насосов. Датчик наличия потока ДЭМ подключается к четвертому входу прибора.

К первому входу подключен тумблер (перемычка), замыкание которого запускает выполнение алгоритма.

Алгоритм работы:

1. После включения питания САУ-МП обрабатывает задержку включения T0, затем проверяет состояние входа 1 и, если тумблер замкнут, включает первый насос.
2. Если в течение заданного времени в трубе создается необходимое давление, контакты датчика давления замыкаются, первый насос продолжает работать. По истечении заданного времени реле 1 выключается и включается реле 2, управляющее вторым насосом. Если второй насос исправен, контакты датчика давления ДЭМ останутся замкнутыми, второй насос продолжает работать.
3. Через заданное время прибор выключит реле 2 и включит реле 1, обеспечивая равномерный износ основного и резервного насосов.
4. Если во время работы одного из насосов контакты датчика давления ДЭМ разомкнулись на время, большее заданного, или во время пуска двигателя насоса через заданное время не замкнулись, прибор считает, что произошла авария запускаемого насоса, выключает его. Неисправный насос выключается, а соответствующий ему светодиод (**K1** или **K2**) начинает мигать.
5. Если в процессе работы оба насоса выли из строя, то оба светодиода начинают мигать (**K1** и **K2**). Если третий канал задействован для аварийной сигнализации, реле 3 замыкается и мигает светодиод **K3**.

6.3.7 Алгоритм 16 (для одного резервуара и двух насосов)

Алгоритм предназначен для управления двумя работающими поочередно насосами (основным и резервным), имеющими общий датчик наличия потока. Предусмотрена возможность аварийной сигнализации или включения третьего насоса. **Отличие данного алгоритма** от алгоритма 12 состоит в том, что насосы работают на осушение расходного резервуара, а не на его наполнение.

Схема подключения САУ-МП к элементам системы приведена на рисунке ниже.

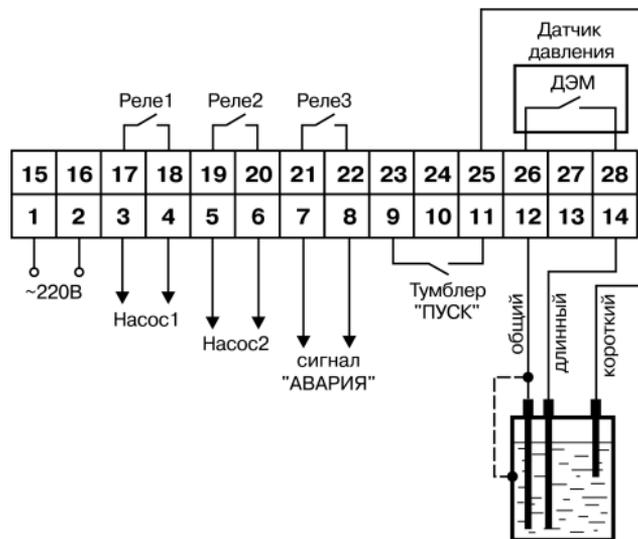


Рисунок 6.9 – Схема подключения для алгоритма 16

Датчик верхнего уровня подключается к второму входу прибора, датчик нижнего уровня – к третьему входу. К первому входу подключен тумблер, замыкание которого запускает выполнение алгоритма. Датчик наличия потока ДЭМ подключается к четвертому входу прибора.

Реле 1 и 2 управляют работой основного и резервного насосов.

Работа алгоритма:

1. После включения питания САУ-МП обрабатывает задержку включения T_0 , затем проверяет состояние входа 1. Если тумблер замкнут, то прибор проверяет состояние короткого

электрода (вход 2). Если короткий электрод замкнут, то включается реле 1, управляющее первым насосом. Если в течение заданного времени в трубе создается необходимое давление, контакты датчика наличия потока замыкаются и первый насос работает до осушения датчика нижнего уровня. В следующий раз в случае заливания датчика верхнего уровня включится реле 2 и второй насос будет осушать емкость. Таким образом обеспечивается равномерный износ основного и резервного насоса.

2. Если во время работы одного из насосов контакты ДЭМ разомкнулись на время, большее заданного, прибор считает, что произошла авария и включает резервный насос. Неисправный насос выключается, а соответствующий ему светодиод (**K1** или **K2**) начинает мигать.
3. Если в процессе работы вышли из строя оба насоса, то оба светодиода начинают мигать (**K1** и **K2**). Если третий канал задействован для аварийной сигнализации, реле 3 замыкается и мигает светодиод **K3**.

6.3.8 Алгоритм 17 (для одной магистрали и трех насосов)

Алгоритм предназначен для управления тремя насосами, работающими поочередно. Каждый насос имеет свой датчик наличия потока, замыкание контактов которого свидетельствует о нормальной работе насоса.

Работа алгоритма:

1. **В автоматическом режиме** одновременно работает только один насос. По истечении заданного времени работы происходит его выключение и включение следующего насоса в порядке: Насос 1 → Насос 2 → Насос 3 → Насос 1 → Насос 2 и т. д. (цикл повторяется).
2. Во время включения насоса в работу в течение определенного времени (уставки T1, T13 и T25 для первого, второго и третьего насосов соответственно) не контролируются

замыкания контактов датчика давления данного насоса для того, чтобы насос набрал требуемые обороты.

3. Если по окончании данного интервала контакты датчика давления не замкнулись, то этот насос блокируется, о чем сигнализирует миганием соответствующий светодиод. После включается следующий по порядку исправный насос.
4. То же самое происходит, если во время работы насоса контакты его датчика давления размыкаются на время, большее заданного (уставки Т3, Т15 и Т28 для первого, второго и третьего насосов соответственно).
5. В дальнейшем работают два оставшихся исправных насоса.
В случае выхода из строя еще одного насоса, последний исправный насос работает не выключаясь до вмешательства извне или до выхода из строя.

6.3.9 Алгоритм 18 (для одного резервуара и двух насосов)

Алгоритм предназначен для управления насосной установкой, состоящей из двух насосов (основного и резервного), которые работают на осушение емкости. Для контроля уровня жидкости в емкости используется два погружных кондуктометрических датчика – датчик нижнего уровня Д2, подключенный к Входу 2, и датчик верхнего уровня Д3, подключенный к Входу 3 (см. рисунок ниже).

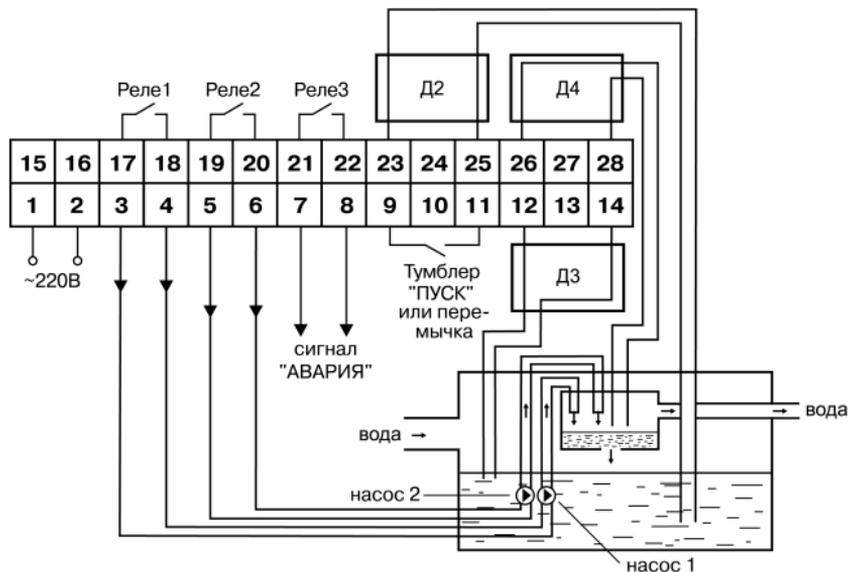


Рисунок 6.10 – Схема подключения для алгоритма 18

Отличие работы данного алгоритма от других состоит в отсутствии датчика давления в магистрали, по состоянию контактов которого судят об исправности насосов. Для определения исправности насосов в данной установке 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 время, заданное в параметрах **t1** или **t13**, датчик затопляется, то работающий в данный момент насос считается исправным.

Другой особенностью данной установки является задержка включения насоса после заливания жидкостью датчика верхнего уровня (ДЗ).

Работа алгоритма:

1. Во время включения питания прибор контролирует состояние входа 3, т. е. проверяет осушение электродов датчика ДЗ. Если контакты датчика замкнуты, прибор отсчитывает время T25, после чего включает насос 1. Если контакты датчика разомкнуты, то прибор ждет замыкания.
2. Насос выключается после осушения датчика Д2.
В случае неисправности основного насоса 1 реле 1 выключается, включается резервный насос 2, управляемый реле 2. Одновременно включается реле 3, сигнализируя о неисправности насоса. В случае выхода из строя любого насоса (основного или резервного) соответствующий светодиод («K1» или «K2») мигает с частотой один раз в секунду.
3. К входу 1 прибора подключен дистанционный выключатель (тумблер **ПУСК**), выключающий работающий насос вне зависимости от состояния датчиков. В случае включения тумблера **ПУСК** прибор начинает работать аналогично работе при включении питания: снимаются блокировки с неработающих насосов (одного или двух). Если дистанционный выключатель не нужен, на контакты 9 и 11 следует установить постоянную перемычку или тумблер.

6.3.10 Алгоритм 20 (поддержание уровня жидкости)



ВНИМАНИЕ

Алгоритм работает только в режиме питания датчиков от источника постоянного тока, встроенного в прибор.

Алгоритм предназначен для поддержания уровня жидкости (долива) в основной емкости во время перекачки жидкости из любой другой, например, водозаборной скважины или колодца.

Для управления используются датчики уровней и предусмотрена возможность включения аварийной сигнализации о переполнении основной емкости (контактами реле 3), а также сигнализации сухого хода насоса (контактами реле 2).

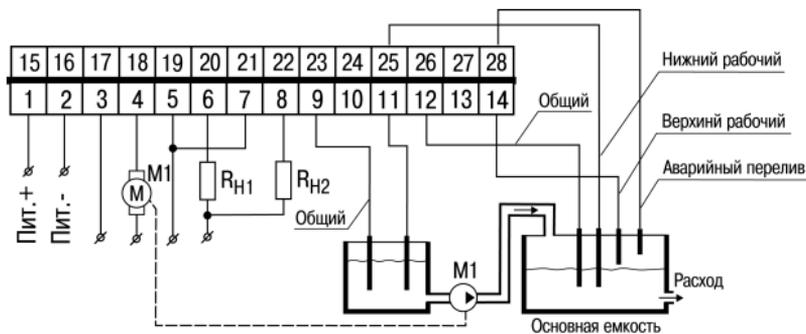


Рисунок 6.11 – Схема подключения для алгоритма 20

Пятиэлектродный кондуктометрический датчик устанавливается в емкости. К входу 1 подключается электрод сухого хода, к входам 2 и 3 подключаются датчики нижнего и верхнего рабочих уровней, соответственно к входу 4 подключается электрод перелива. Пятый электрод функционирует как общий.

Выход 1 прибора защищает насос от сухого хода (последовательно включается в цепь управления насосом). Выход 2 включает насос в зависимости от уровня в емкости (система работает на долив от нижнего до верхнего рабочего уровня). Выход 3 сигнализирует о переливе.

Для предотвращения преждевременного срабатывания защиты от сухого хода введены задержки на включение/отключение реле 1 в случае смачивания/осушения датчика «сухого хода» (Т1, Т2).

Для предотвращения преждевременного срабатывания защиты при переливе введены задержки на включение/отключение реле 3 в случае смачивания/осушения датчика «аварийного перелива» (T25, T26).

6.4 Индикация и управление

На лицевой панели прибора расположены элементы индикации и управления (см. рисунок ниже):

- девять светодиодов;
- четыре кнопки.

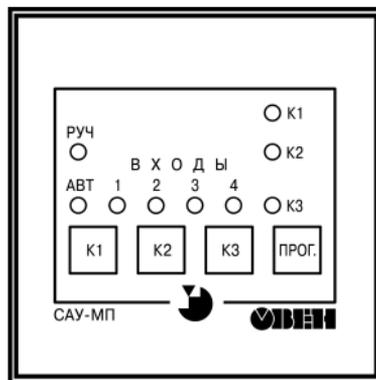


Рисунок 6.12 – Лицевая панель прибора

Таблица 6.1 – Назначение светодиодов

Светодиод	Состояние	Значение
РУЧ АВТ	Светится Мигает	Прибор работает в ручном режиме работы
РУЧ АВТ	Мигает Светится	Прибор работает в автоматическом режиме работы
РУЧ АВТ	Мигает Мигает	Прибор работает в режиме отсчета задержки начала выполнения алгоритма
Входы 1...4	Светится	Уровень рабочего тела достиг соответствующего датчика
К1...К3	Светится	Задействовано соответствующее выходное реле

Таблица 6.2 – Назначение кнопок

Кнопка	Режим эксплуатации прибора	Значение
ПРОГ.	Работа	Переключение прибора между режимами — ручным и автоматическим
	Прием/передача	Прием и запись алгоритма в энергонезависимую память
	Задержка выполнения алгоритма	Переход к выполнению алгоритма
К1 ... К3	Ручное управление	Управление соответствующим выходным реле
К2	Прием/передача	Начало передачи алгоритма в другой прибор

6.5 Работа с прибором

Прибор работает в **ручном** и **автоматическом** режимах управления реле.

Если с платы индикации прибора удалены все перемычки, то после подачи питания прибор переходит в режим отсчета задержки начала выполнения алгоритма, заданной в уставке

$T_0 = 16$ с. После окончания отсчета или кратковременного нажатия на кнопку  прибор переходит к выполнению заданного алгоритма (**в автоматическом режиме**).

Прибор переводится в режим ручного управления нажатием и удержанием кнопки  в течение 3 с.

Во время работы в режиме ручного управления возможно включение выходных реле прибора нажатием на одноименную кнопку **K1**, **K2** или **K3** независимо от состояния датчиков. Реакция на кнопку происходит после ее отпускания. Длительность нажатия должна быть не менее 2 с.

Прибор переводится в режим автоматического управления повторным нажатием кнопки .

7 Настройка

7.1 Общие сведения

Настройка прибора заключается в установке значений опорных напряжений входных компараторов, коррекции временных параметров и чувствительности активных датчиков (при использовании их для контроля уровня).

Для настройки прибора следует:

1. Перевести прибор в режим измерения напряжения на входах. Для этого следует вскрыть обесточенный прибор и установить переключку на плате индикации в положение 4 (см. рисунок ниже). Установить переключки **Vx1**, **Vx2**, **Vx3** на плате блока питания в положение, соответствующее используемым датчикам и закрыть корпус прибора.

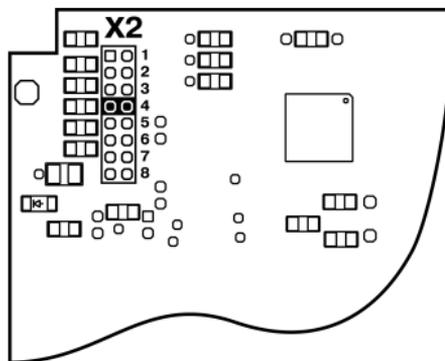


Рисунок 7.1 – Положение переключки на плате индикации в режиме измерения напряжения на входах

2. Подключить к прибору датчики.
3. Подать на прибор питание. На передней панели прибора на 1 с засветится светодиод **4**, подтверждающий, что прибор работает в режиме измерения напряжения на входах. Затем на индикаторах появится значение напряжения на первом входе. Значение от 0 до 255 выдается в двоичном коде на индикаторы: **K1**, **K2**, **K3**, **ВХОДЫ 4, 3, 2, 1**, **АВТ**, младший разряд на – **K1** (см. рисунок ниже).

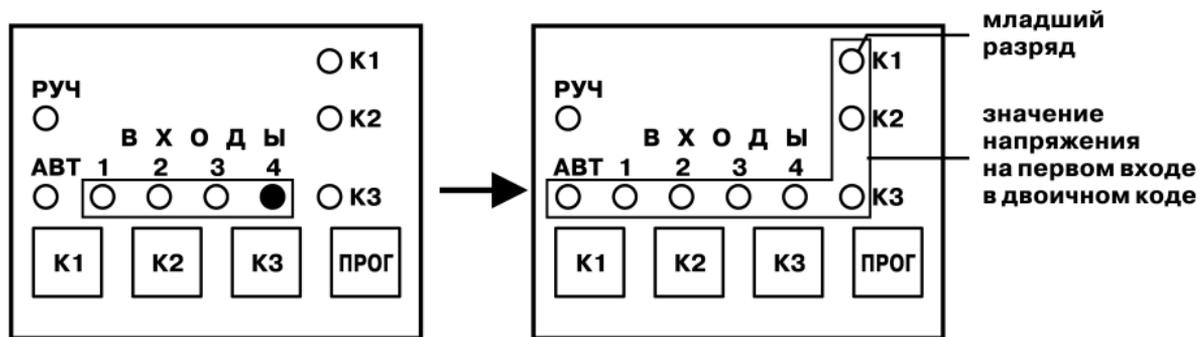


Рисунок 7.2 – Индикация режима измерения тока на входах

4. Для выбора следующего входа нажать и удерживать кнопку На передней панели по очереди будут начинать светиться светодиоды 1, 2, 3, 4 и индцировать номер выбранного входа. Отпустить кнопку когда будет выбран соответствующий вход и на индикаторах отобразится текущее значение измеренного на нем напряжения (см. рисунок ниже).

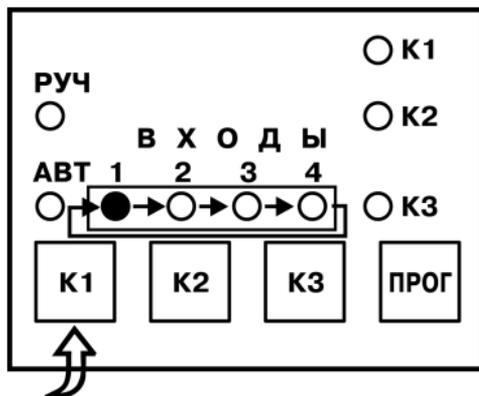


Рисунок 7.3 – Индикация смены входов

5. Записать показания прибора при затопленных и осушенных кондуктометрических датчиках, при замкнутых и разомкнутых ключах или при установленных пороговых значениях выходных сигналов с датчиков.
6. Снять питание с прибора, установить переключку на плате индикации в положение 3 и 8 основываясь на данных полученных измерений, установить необходимые значения опорных напряжений для входных компараторов.
7. Снять питание с прибора, удалить переключки с платы индикации и вновь подать питание.
8. В случае использования кондуктометрических или активных датчиков уровня постепенно заполнить резервуар, контролируя по мере замыкания датчиков засветку соответствующих светодиодов на лицевой панели прибора.

9. Если резервуар заполнен, но любой из светодиодов не засвечен, то следует изменить значение опорного напряжения или переставить перемычку из положения **2** в положение **3** на нижней плате (при работе с кондуктометрическими датчиками).
10. Постепенно опорожнить резервуар, контролируя последовательное отключение соответствующих светодиодов на лицевой панели прибора.
11. Для проверки качества настройки следует повторно заполнить и опорожнить резервуар, контролируя работу входных датчиков по светодиодам.
12. Вместо терморезистора подключить к соответствующему входу прибора магазин сопротивлений и проконтролировать величину сопротивления датчика, при которой срабатывает входное устройство.
13. В случае необходимости, пользуясь методикой, изложенной в *разделе 7.15*, откорректировать величину опорного напряжения соответствующего входного устройства.

Прибор готов к эксплуатации.

7.2 Подготовка к работе



ПРИМЕЧАНИЕ

Кабель и программное обеспечение для ПК в комплект поставки не входит.

Порядок подготовки прибора:

1. Занести в память прибора требуемые уставки таймеров и опорные напряжения для входных устройств.
2. Проверить правильность выполнения алгоритма, имитируя срабатывание входных датчиков.

3. Если алгоритм выполняется правильно — следует удалить все перемычки с коммутационного поля X2 платы индикации прибора. Прибор готов к эксплуатации.
4. Если алгоритм выполняется неправильно, следует произвести его загрузку из ПК или из другого «эталонного» прибора.

7.3 Настройка алгоритма 06

Положение перемычек **Вх.1**, **Вх.2**, **Вх.3** и **Вх.4**, требуемое для работы данного алгоритма, показано на рисунке ниже.

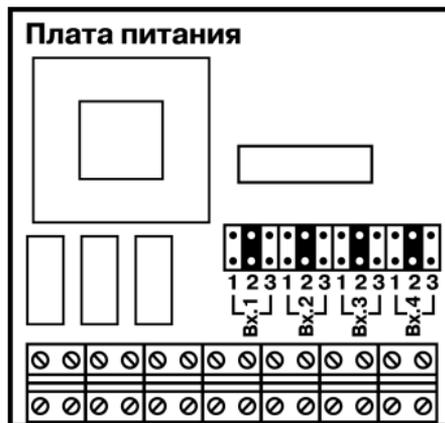


Рисунок 7.4 – Положение перемычек для работы алгоритма 06

Уставки задержек и их значения:

- для первого насоса – **T1, T2**;
- для второго насоса – **T13, T14**;
- для третьего насоса – **T25, T26**.

Где $T1 = T13 = T25 = 7$ с (по умолчанию) – время, в течение которого не происходит изменение сигнала с 0 на 1 (выкл/вкл);

$T2 = T14 = T26 = 7$ с (по умолчанию) – время, в течение которого не происходит изменение сигнала с 1 на 0 (вкл/выкл).

Остальные уставки в работе данного алгоритма не используются, поэтому их значение равно 0.

7.4 Настройка алгоритма 11

На рисунке ниже показано положение перемычек **Vx.1**, **Vx.2** и **Vx.3**, требуемое для данного алгоритма.

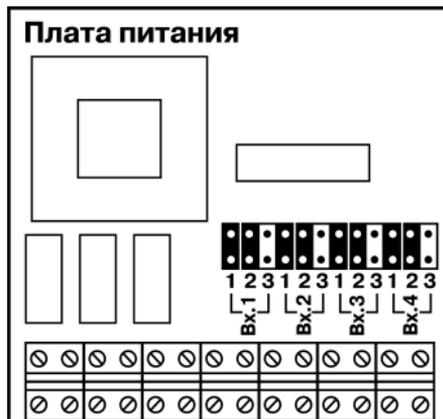


Рисунок 7.5 – Положение переключателей для работы алгоритма 11

Уставки задержек и их значения, установленные в приборе по умолчанию, приведены ниже.

Уставки первого насоса:

- T1 = 30 с – время, в течение которого во время запуска двигателя насоса в данном канале не анализируются показания датчика давления;
- T3 = 2 с, T4 = 2 с – время, в течение которого во время работы двигателя насоса в данном канале допускаются «провалы» показаний датчика давления;
- T7 = 1 с, T8 = 1 с – длительность периодов включенного и выключенного состояний светодиода насоса во время индикации отказа его двигателя.

Уставки второго насоса:

- $T13 = 30$ с – время, в течение которого во время запуска двигателя насоса в данном канале не анализируются показания датчика давления;
- $T15 = T16 = 2$ с – время, в течение которого во время работы двигателя насоса в данном канале допускаются «провалы» показаний датчика давления;
- $T19 = T20 = 1$ с – длительность периодов включенного и выключенного состояний светодиода насоса во время индикации отказа его двигателя.

Уставки, общие для прибора:

- $T25 = 45$ с, $T26 = 50$ с – «учебные» значения, время работы первого и второго насосов, для реальной работы должны иметь значения, например, по 24 часа.

7.5 Настройка алгоритма 12

На рисунке ниже показано положение переключателей **Вх.1**, **Вх.2**, **Вх.3** и **Вх.4**, требуемое для данного алгоритма.

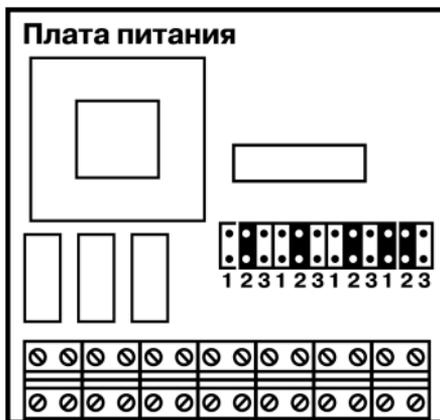


Рисунок 7.6 – Положение переключек для работы алгоритма 12

Уставки задержек и их значения, установленные в приборе по умолчанию, приведены ниже.

Уставки первого насоса:

- $T1 = 30$ с – время, в течение которого во время запуска двигателя насоса в данном канале не анализируются показания датчика давления;
- $T3 = T4 = 2$ с – время, в течение которого во время работы двигателя насоса в данном канале допускаются «провалы» показаний датчика давления;
- $T7 = T8 = 1$ с – длительность периодов включенного и выключенного состояния светодиода насоса во время индикации отказа его двигателя.

Уставки второго насоса:

- $T13 = 30$ с – время, в течение которого во время запуска двигателя насоса в данном канале не анализируются показания датчика давления;
- $T15 = T16 = 2$ с – время, в течение которого во время работы двигателя насоса в данном канале допускаются «провалы» показаний датчика давления;
- $T19 = T20 = 1$ с – длительность периодов включенного и выключенного состояния светодиода канала во время индикации отказа его двигателя.

Уставки, общие для прибора:

- для правильного выполнения алгоритма должны быть установлены значения $T27 = 1$ с,
 $T28 = 0$ с.

7.6 Настройка алгоритма 13

На рисунке ниже показано положение перемычек **Vx.1**, **Vx.2** и **Vx.3**, требуемое для данного алгоритма.

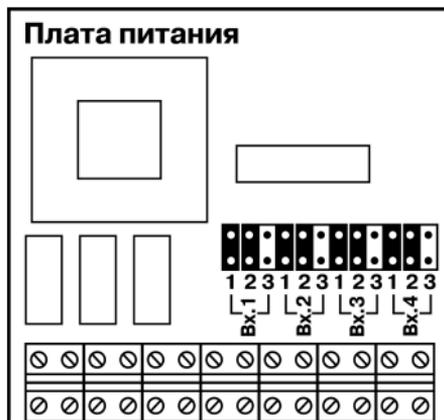


Рисунок 7.7 – Положение перемычек для работы алгоритма 13

Уставки задержек и их значения, установленные в приборе по умолчанию, приведены ниже.

Уставки первого насоса:

- T1 = 30 с – время, в течение которого при запуске двигателя насоса в данном канале не анализируются показания датчика давления;
- T3 = T4 = 2 с – время, в течение которого во время работы двигателя насоса в данном канале допускаются «провалы» показаний датчика давления;
- T5 = 3 с – задержка включения напряжения на двигатель по отношению к включению сигнала на переключение «треугольник — звезда» во время пуска двигателя;
- T7 = 1 с, T8 = 1 с – длительность периодов включенного и выключенного состояния светодиода насоса во время индикации отказа его двигателя насоса.

Уставки второго насоса:

- $T13 = 30$ с – время, в течение которого во время запуска двигателя насоса в данном канале не анализируются показания датчика давления;
- $T15 = T16 = 2$ с – время, в течение которого во время работы двигателя насоса в данном канале допускаются «провалы» показаний датчика давления;
- $T17 = 3$ с – задает задержку включения напряжения на двигатель по отношению к включению сигнала на переключение «треугольник — звезда» во время пуска двигателя;
- $T19 = T20 = 1$ с – длительность периодов включенного и выключенного состояний светодиода канала насоса во время индикации отказа его двигателя.

Уставки, общие для прибора:

- задержки $T25 = T27 = 20$ с – отвечают за интервал времени, в течение которого во время запуска двигателя насоса выдается сигнал переключения «треугольник — звезда» в первом и втором каналах;
- $T29 = 45$ с, $T30 = 50$ с – задают интервалы времени работы первого и второго насосов соответственно. Для реальной работы должны иметь значения, например, по 24 часа.

7.7 Настройка алгоритма 14

Расположение перемычек **Вх.1**, **Вх.2**, **Вх.3**, **Вх.4**, требуемое для работы данного алгоритма на рисунке ниже.

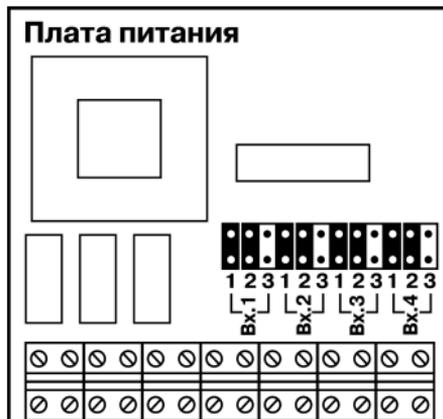


Рисунок 7.8 – Положение перемычек для работы алгоритма 14

Уставки задержек и их значения, установленные в приборе по умолчанию, приведены ниже.

Уставки первого насоса:

- T1 = 30 с – время, в течение которого не анализируются показания датчика давления Д1 во время запуска двигателя;
- T3 = T4 = 2 с – время, в течение которого допускается кратковременное замыкание и размыкание контактов датчика давления («провалы» показаний) во время работы насоса;
- T7 = T8 = 1 с – длительность периодов включенного и выключенного состояний светодиода «K1» во время индикации отказа насоса.

Уставки второго насоса:

- $T_{13} = 30$ с – время, в течение которого не анализируются показания датчика давления Д2 во время запуска двигателя;
- $T_{15} = T_{16} = 2$ с – время, в течение которого допускается кратковременное замыкание и размыкание контактов датчика давления («провалы» показаний) во время работы прибора;
- $T_{19} = T_{20} = 1$ с – длительность периодов включенного и выключенного состояний светодиода «К2» во время индикации отказа насоса.

Уставки третьего насоса:

- $T_{25} = 30$ с – время, в течение которого не анализируются показания датчика давления Д3 во время запуска двигателя;
- $T_{27} = T_{28} = 2$ с – время, в течение которого допускается кратковременное замыкание и размыкание контактов датчика давления («провалы» показаний) во время работы насоса;
- $T_{35} = T_{36} = 1$ с – длительность периодов включенного и выключенного состояний светодиода «К3» во время индикации отказа насоса.

Уставки, общие для прибора:

- $T_{31} = T_{32} = 30$ с – длительность периодов работы насосов;
- $T_{33} = T_{34} = 2 \cdot T_{31}$ – задержки, необходимые для обеспечения правильной работы алгоритма прибора;
- $T_9 = 5$ с – время, в течение которого происходит задержка включения первого насоса после включения второго насоса;
- $T_2 = T_{14} = T_{26} = 0$, так как данные уставки в работе алгоритма не используются.

7.8 Настройка алгоритма 15

На рисунке ниже показано положение переключателей **Вх.1**, **Вх.2** и **Вх.3**, требуемое для данного алгоритма.

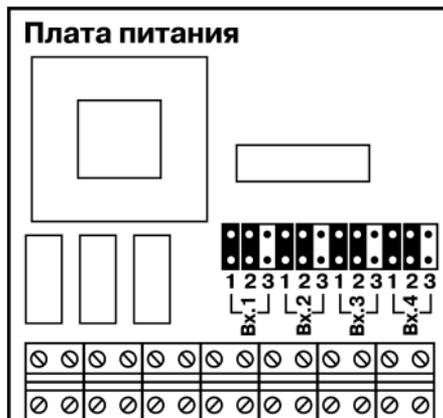


Рисунок 7.9 – Положение переключек для работы алгоритма 15

Уставки задержек и их значения, установленные в приборе по умолчанию, приведены ниже.

Уставки первого насоса:

- $T1 = 30$ с – время, в течение которого во время запуска двигателя насоса в данном канале не анализируются показания датчика давления;
- $T3 = T4 = 2$ с – время, в течение которого во время работы двигателя насоса в данном канале допускаются «провалы» показаний датчика давления;

- $T7 = T8 = 1$ с – длительность периодов включенного и выключенного состояний светодиода насоса при индикации отказа его двигателя.

Уставки второго насоса:

- $T13 = 30$ с – время, в течение которого во время запуска двигателя насоса в данном канале не анализируются показания датчика давления;
- $T15 = T16 = 2$ с – время, в течение которого во время работы двигателя насоса в данном канале допускаются «провалы» показаний датчика давления;
- $T19 = T20 = 1$ с – длительность периодов включенного и выключенного состояний светодиода насоса во время индикации отказа его двигателя.

Уставки, общие для прибора:

- $T25 = 45$ с, $T26 = 50$ с – интервалы времени работы насосов первого и второго каналов. Для реальной работы должны иметь значения, например, по 24 часа.

7.9 Настройка алгоритма 16

На рисунке ниже показано положение перемычек **Вх.1**, **Вх.2**, **Вх.3** и **Вх.4**, требуемое для данного алгоритма.

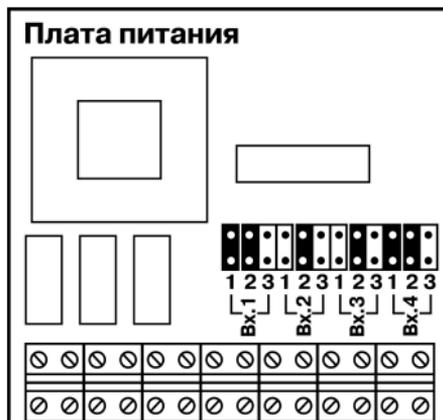


Рисунок 7.10

Уставки задержек и их значения, установленные в приборе по умолчанию, приведены ниже.

Уставки первого насоса:

- $T1 = 30$ с – время, в течение которого во время запуска двигателя насоса в данном канале не анализируются показания датчика давления;
- $T3 = T4 = 2$ с – интервал времени, в течение которого во время работы двигателя насоса в данном канале допускаются «провалы» показаний датчика давления;
- $T7 = T8 = 1$ с – длительность периодов включенного и выключенного состояний светодиода насоса во время индикации отказа его двигателя.

Уставки второго насоса:

- $T13 = 30$ с – время, в течение которого во время запуска двигателя насоса в данном канале не анализируются показания датчика давления;
- $T15 = T16 = 2$ с – время, в течение которого во время работы двигателя насоса в данном канале допускаются «провалы» показаний датчика давления;
- $T19 = T20 = 1$ с – длительность периодов включенного и выключенного состояний светодиода насоса во время индикации отказа его двигателя.

Уставки, общие для прибора: для правильного выполнения алгоритма должны быть установлены значения $T27 = 1$ с, $T28 = 0$ с.

7.10 Настройка алгоритма 17

Положение перемычек такое же, как в настройке алгоритма 06.

Уставки задержек и их значения, установленные в приборе по умолчанию, приведены ниже.

Уставки первого насоса:

- $T1 = 10$ с – время, в течение которого не контролируется состояние датчика давления во время включения насоса;
- $T3 = T4 = 2$ с – время, в течение которого допускается кратковременное размыкание (замыкание) контактов датчиков давления во время работы насоса;
- $T7 = T8 = 1$ с – длительность периодов включенного и выключенного состояния светодиода насоса во время индикации отказа данного насоса;
- $T9–T12 = 0$, так как данные уставки в работе алгоритма не используются.

Уставки второго насоса:

- $T13 = 10$ с – время, в течение которого не контролируется состояние датчика давления во время включения насоса;
- $T15 = T16 = 2$ с – время, в течение которого допускается размыкание контактов датчика давления во время работы насоса;
- $T19 = T20 = 1$ с – длительность периодов включенного и выключенного состояния светодиода насоса во время индикации отказа данного насоса;
- $T9-T12 = 0$, так как данные уставки в работе алгоритма не используются.

Уставки третьего насоса:

- $T25 = 10$ с – время, в течение которого не контролируется состояние датчика давления при включении насоса;
- $T27 = T28 = 2$ с – время, в течение которого допускается размыкание контактов датчика давления во время работы насоса;
- $T29$ – время, в течение которого задерживается сигнал блокировки в случае отказа третьего насоса, необходимое для правильной работы алгоритма прибора;



ВНИМАНИЕ

Задержку $T29$ изменять категорически не рекомендуется!

- $T35 = T36 = 1$ с – длительность периодов включенного и выключенного состояний светодиода насоса во время индикации отказа данного насоса.

Уставки, общие для прибора:

- $T31 = T32$ – длительность периодов работы насосов;



ПРИМЕЧАНИЕ

Обычно T31 = 12...24 часа.

- T33 = T34 = T31 – задержки, необходимые для правильной работы алгоритма прибора.

7.11 Настройка алгоритма 18

Уставки задержек и их значения, установленные в приборе по умолчанию, приведены ниже.

Уставки первого насоса:

- T1 = 30 с – время, в течение которого допускается незаливание электродов датчика Д4 во время работы данного насоса (время на разгон насоса и заполнение емкости);
- T3 = T15 = 5 с – время, в течение которого допускается кратковременное замыкание (размыкание) контактов датчика Д4 («антидребезг») при работе данного насоса.

Уставки второго насоса:

- T13 = 30 с – время, в течение которого допускается незаливание электродов датчика Д4 во время работы данного насоса (время на разгон насоса и заполнение емкости);
- T4 = T16 = 5 с – время, в течение которого допускается кратковременное замыкание (размыкание) контактов датчика Д4 («антидребезг») во время работы данного насоса.

Уставки, общие для прибора:

- T0 = 16 с – время от момента включения питания прибора до начала выполнения алгоритма. Начать выполнять алгоритм до окончания задержки можно нажатием кнопки ПРОГ;
- T25 = 35 с – время от момента заливания датчика Д2 верхнего уровня до включения насоса (столь малое значение используется для проверки функционирования прибора перед монтажом на насосную установку);

Значения остальных задержек изменять не рекомендуется.

Чтобы избежать поляризации датчиков и, вследствие этого, резкого снижения их чувствительности датчики следует запитать от прибора переменным напряжением. Для правильной работы прибора на переменном токе на коммутационной плате прибора следует установить переключки **3** для всех входов (**Вх.1**, **Вх.2**, **Вх.3** и **Вх.4**).

7.12 Настройка алгоритма 20

На рисунке ниже указано положение переключков **Вх.1**, **Вх.2**, **Вх.3** и **Вх.4**.

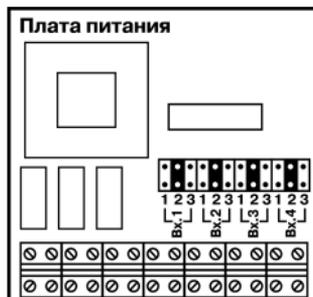


Рисунок 7.11 – Положение переключков для работы алгоритма 20

Уставки задержек и их значения, установленные в приборе по умолчанию, приведены ниже:

- T1 = 5 с – время, в течение которого не происходит замыкания реле 1 во время смачивания датчика «сухого хода»;

- $T_2 = 5$ с – время, в течение которого допускается осушение электродов датчика «сухого хода» при работе насоса;
- $T_{25} = 5$ с – время от момента заливания датчика аварийного перелива до замыкания реле 3;
- $T_{26} = 5$ с – время от момента осушения датчика аварийного перелива до размыкания реле 3.

7.13 Копирование алгоритмов

7.13.1 Общие сведения

После включения прибора в одном из режимов программирования (режимы с 1 по 3) на четырех красных светодиодах 1, 2, 3, 4 в течение 2 с индицируется номер режима. Затем прибор начинает работу в соответствующем режиме.

7.13.2 Копирование алгоритма из одного прибора в другой

Для копирования алгоритма из одного прибора в другой следует:

1. Отсоединить плату индикации программируемого прибора от платы питания.
2. Соедините платы специальным кабелем № 1, как показано на рисунке ниже.

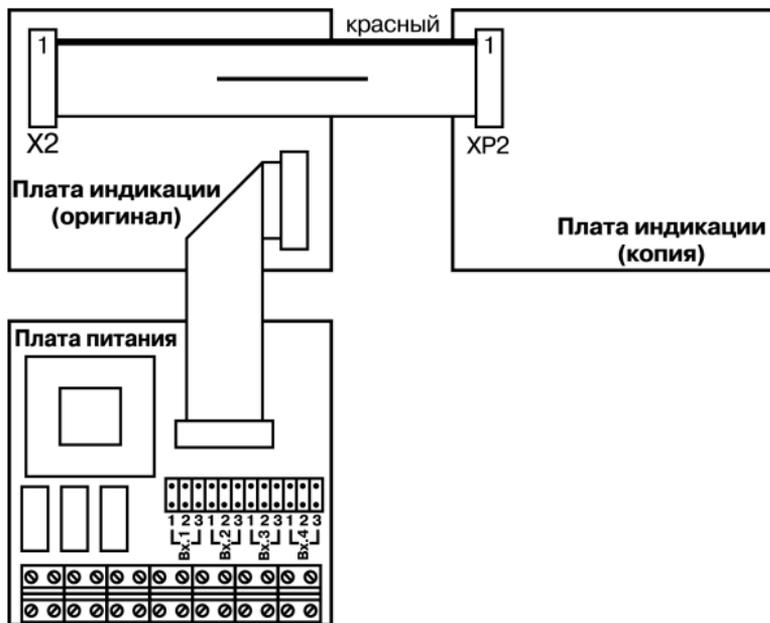


Рисунок 7.12 – Соединение плат при копировании алгоритма



ВНИМАНИЕ

Соединение производить только с обесточенными приборами.

3. Подать питание на эталонный прибор.

На 1 с засветится светодиод 1, индицируя номер режима, после чего оба прибора готовы к приему алгоритма, о чем свидетельствует светящийся светодиод **АВТ** (см. рисунок ниже).

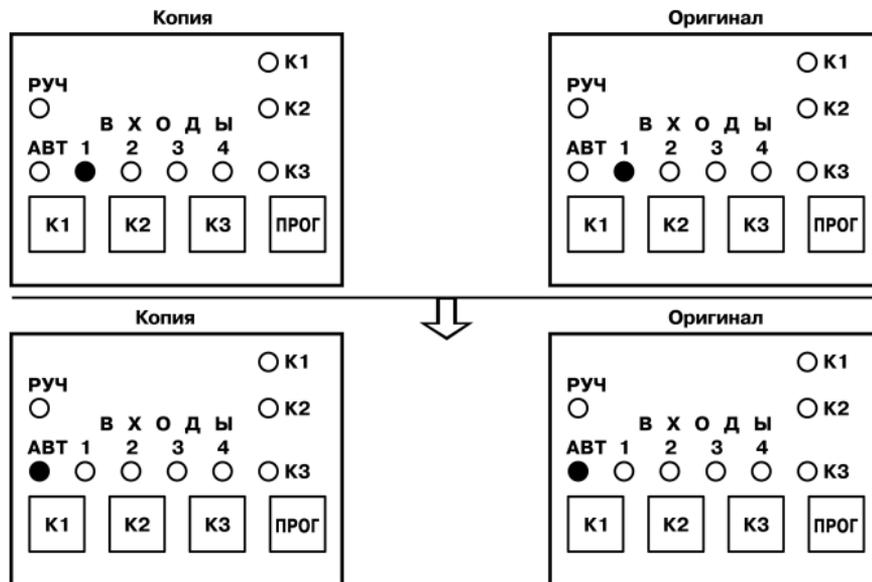


Рисунок 7.13 – Индикация при копировании

4. Нажатием на кнопку перевести образцовый прибор в режим передачи. На панели прибора включится светодиод **РУЧ** (см. рисунок ниже).

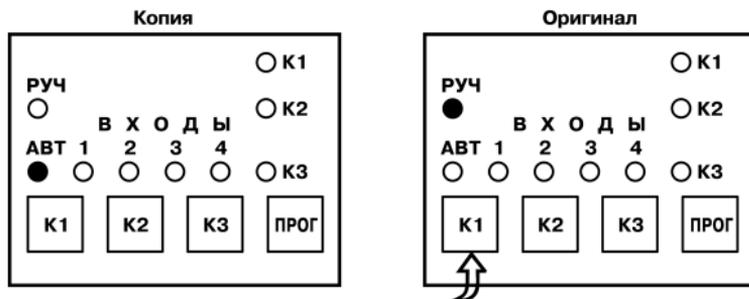


Рисунок 7.14 – Индикация при передаче алгоритма

5. На принимающем приборе нажать кнопку К2 (см. рисунок ниже), чтобы перевести прибор в режим ожидания приема. Режим индицируется поочередным миганием светодиодов **К1** и **К3**. Затем нажать кнопку ПРОГ. После этого загорится светодиод **К3**.

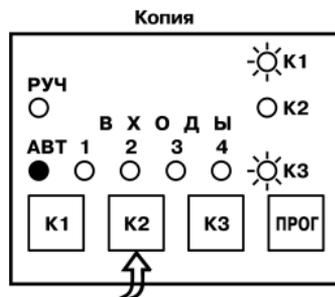


Рисунок 7.15 – Индикация при передаче алгоритма

6. На передающем приборе нажать кнопку К2 чтобы перевести прибор в режим начала передачи. В течение четырех секунд на передающем приборе будут непрерывно гореть светодиоды **К1**, **К2** и **К3** после чего начнется передача, сопровождаемая одновременным миганием светодиодов **К1**, **К2** и **К3** (см. рисунок ниже).

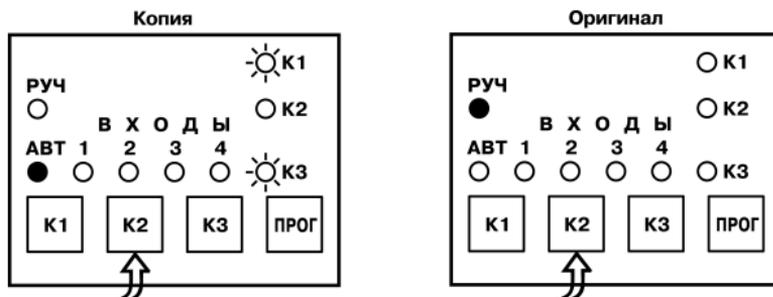


Рисунок 7.16 – Индикация при передаче алгоритма

После передачи каждого блока данных синхронно мигают светодиоды К1, К2 и К3 на обоих приборах (см. рисунок ниже).

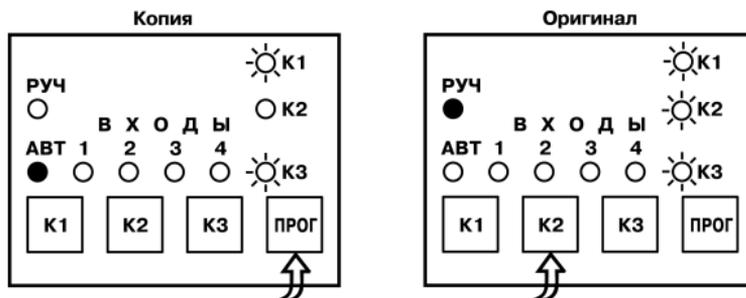


Рисунок 7.17 – Индикация при передаче алгоритма

7. После успешного окончания передачи прекратится мигание светодиодов **К1**, **К2**, **К3** (см. рисунок ниже).

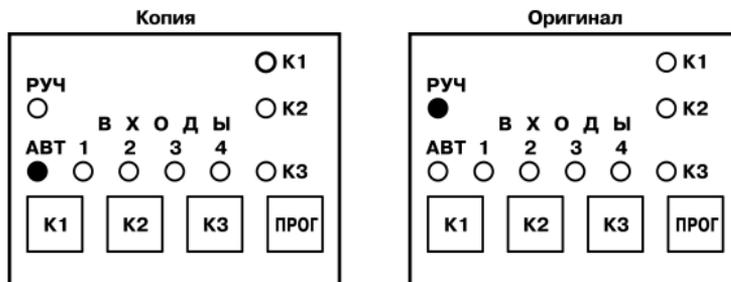


Рисунок 7.18 – Индикация при передаче алгоритма

8. Если после окончания передачи светодиоды **К1**, **К2** и **К3** принимающего прибора мигают по очереди (см. рисунки ниже), операцию записи алгоритма необходимо повторить.

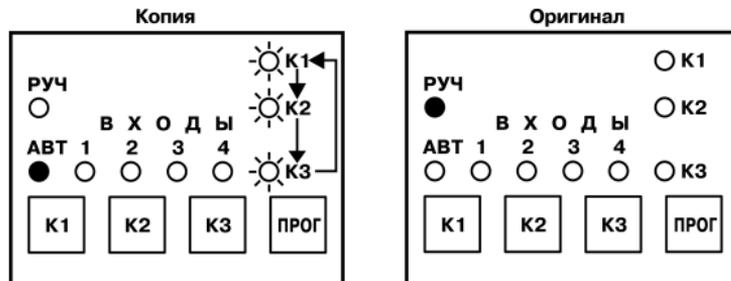


Рисунок 7.19 – Индикация при ошибке передачи

7.13.3 Копирование алгоритма с компьютера в прибор

Для копирования алгоритма из компьютера в прибор следует:

1. Соединить параллельный порт компьютера с прибором специальным кабелем № 2, как показано на рисунок ниже.

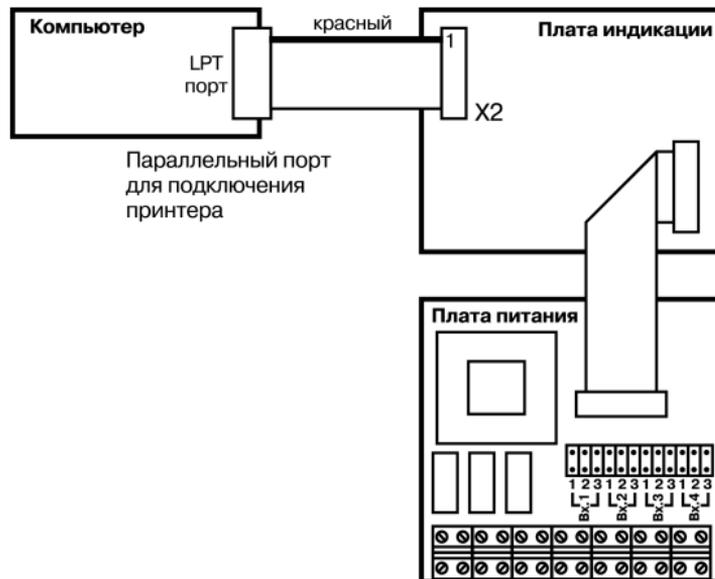


Рисунок 7.20 – Подключение при копировании в ПК



ВНИМАНИЕ

Соединение производить только с обесточенным прибором и компьютером.

2. Подать питание на прибор и включить компьютер (рисунок ниже).

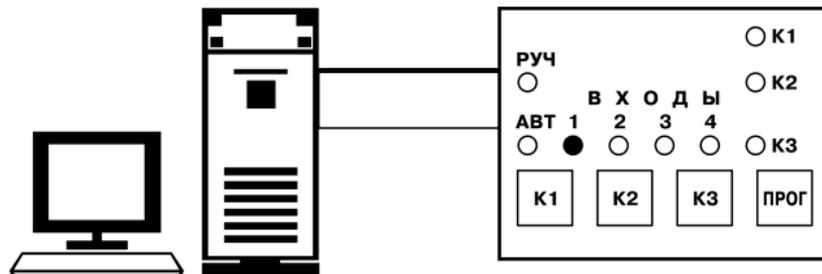


Рисунок 7.21 – Индикация при копировании в ПК

На четырех красных светодиодах 1, 2, 3, 4 САУ-МП в течение 2 с индицируется номер режима, после чего прибор переходит в режим приема алгоритма, о чем свидетельствует светящийся светодиод **АВТ** (см. рисунок ниже).

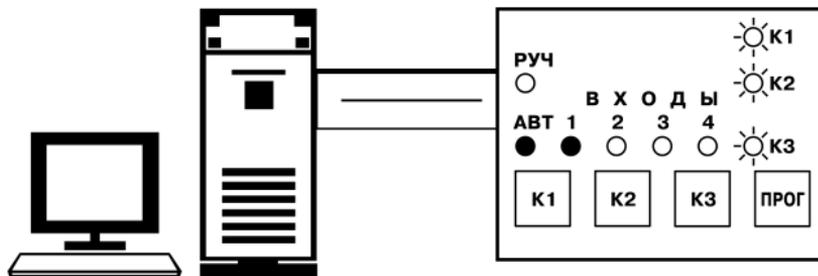


Рисунок 7.22 – Индикация при копировании в ПК

3. Запустить на компьютере программу загрузки алгоритмов для САУ-МП. С помощью инструкции к программе выбрать из меню нужный алгоритм (см. рисунок ниже).

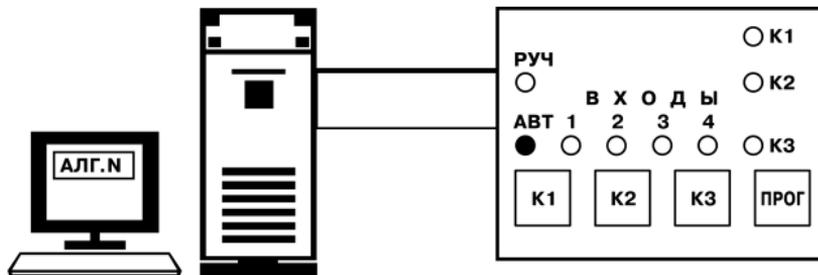


Рисунок 7.23 – Индикация при копировании в ПК

4. На принимающем приборе нажмите кнопку К2, чтобы перевести его в режим ожидания приема, который индицируется поочередным миганием светодиодов К1 и К3 (рисунок ниже).

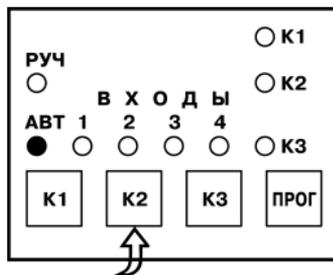


Рисунок 7.24 – Индикация при копировании в ПК

5. Нажать кнопку Прог (см. рисунок ниже). После чего следует дать компьютеру команду передачи данных.

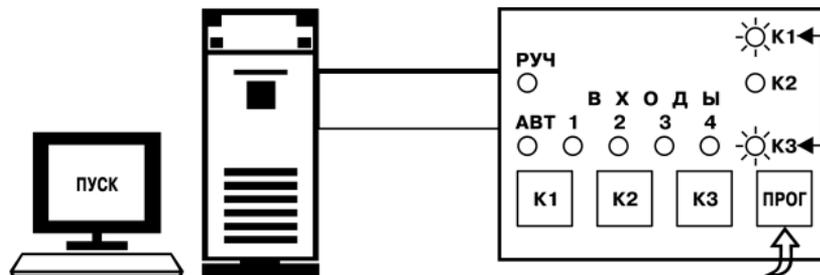


Рисунок 7.25 – Индикация при копировании в ПК

По мере поступления очередного блока данных синхронно мигают светодиоды К1, К2 и К3 (см. рисунок ниже).

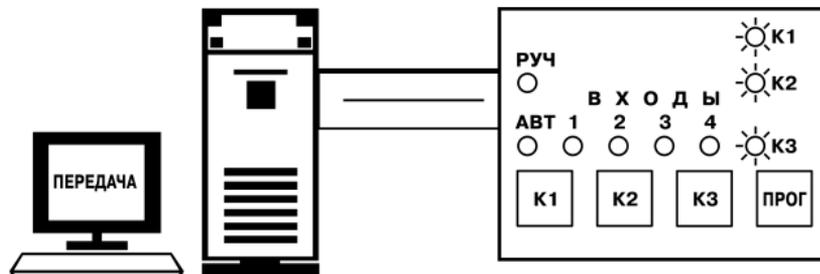


Рисунок 7.26 – Индикация при копировании в ПК

6. После успешного окончания передачи прекратится мигание светодиодов К1, К2 и К3 (см. рисунок ниже).

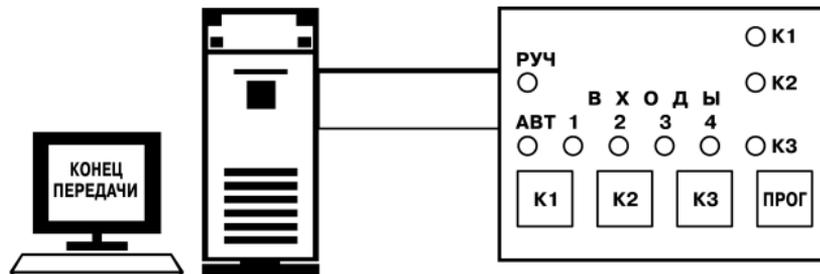


Рисунок 7.27 – Индикация при копировании в ПК

7. Если после окончания передачи светодиоды К1, К2 и К3 принимающего прибора мигают по очереди (см. рисунок ниже), операцию записи алгоритма необходимо повторить.

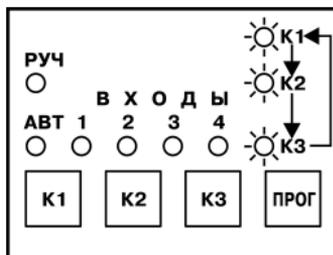


Рисунок 7.28 – Индикация при ошибке копирования в ПК

В случае успешного окончания процесса снимите питание с прибора и отсоедините кабель от разъема X2.

7.14 Изменение уставок таймеров

Для изменения уставок таймеров следует:

1. Установить на коммутационном поле X2 платы индикации переключки в положение 2 и 8

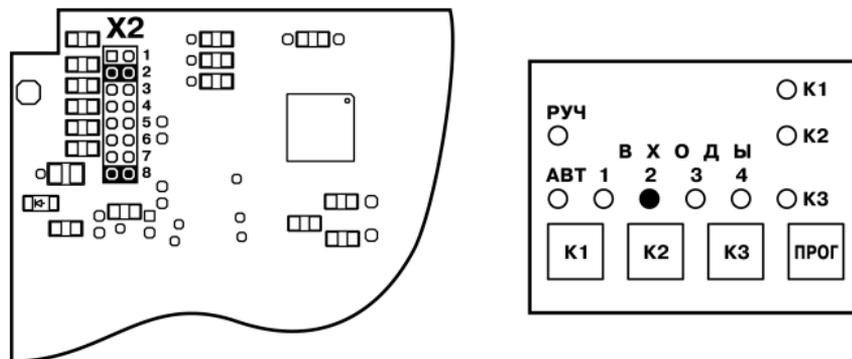


Рисунок 7.29 – Установка перемычек

2. Подать питание на прибор. На четырех красных светодиодах 1, 2, 3, 4 в течение 2 с индицируется номер режима, после чего на индикаторах прибора отобразится текущее значение уставки T0.
3. Для выбора уставки нажать и удерживать кнопку К1. На светодиодах отобразится номер уставки в двоичном коде. Во время удержания кнопки К1 отображаемый код начнет увеличиваться от 0 до 36. Если одновременно с кнопкой К1 нажать кнопку К2, то значение кода начнет уменьшаться.

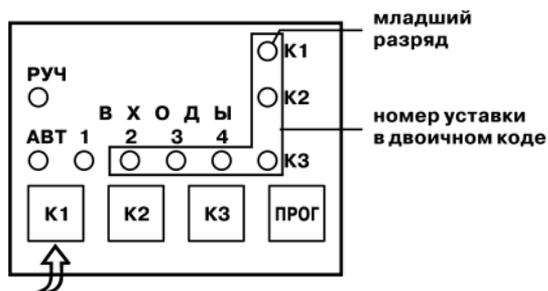


Рисунок 7.30 – Индикация при настройке таймеров

В *Приложении А* приводится таблица перевода десятичного кода в двоичный.

- Отпустить кнопку в тот момент, когда на индикаторах будет высвечен номер нужной уставки. После того, как кнопка К1 будет отпущена, на индикаторах появится текущее значение уставки в формате, показанном на рисунке ниже.

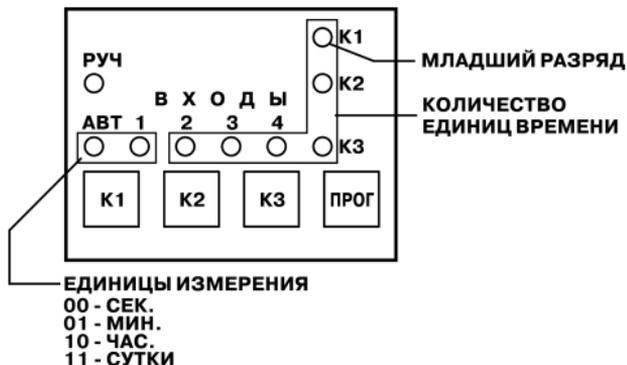


Рисунок 7.31 – Индикация при настройке таймеров

В двух старших разрядах кодируется единица измерения времени: секунда, минута, час или сутки. В младших шести – количество этих единиц.

- Для выбора единицы измерения времени нажать и удерживать кнопку ПРОГ – значение старшего разряда начнет изменяться. Кнопку ПРОГ следует отпустить в тот момент, когда разряд будет в нужном состоянии.
- Для установки следующего разряда вновь нажать и удерживать кнопку ПРОГ.

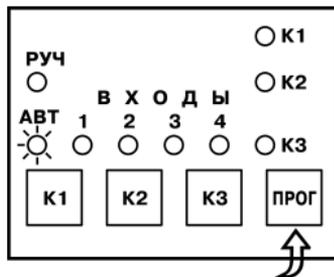


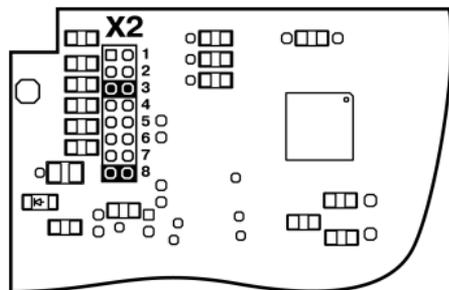
Рисунок 7.32 – Индикация при настройке таймеров

7. Аналогично устанавливаются по очереди все разряды выбранной уставки.
8. Для выбора следующей уставки следует нажать и удерживать кнопку К1.
9. После окончания установки обесточить прибор и удалить все переключки с коммутационного поля Х2.

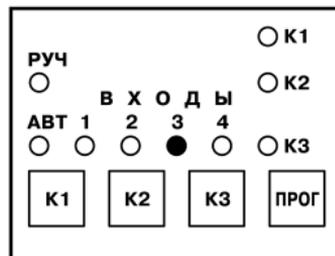
7.15 Изменение опорных напряжений входных компараторов

Для изменения опорных напряжений входных компараторов следует:

1. Установить на коммутационном поле Х2 платы индикации переключки в положение 3 и 8.



а)



б)

Рисунок 7.33 – Коммутационное поле

2. Подать питание на прибор. На четырех красных светодиодах 1, 2, 3, 4 в течение 2 с индицируется номер режима (*рисунок 7.32, а, б*), после чего на индикаторах отобразится текущее значение опорного напряжения первого входного устройства и род тока, обрабатываемого данным входом.
3. Если светодиод **РУЧ** мигает, то ток переменный, если горит непрерывно, то постоянный (*рисунок 7.33, б*). Остальные восемь светодиодов в двоичном коде от 0 до 255 (К1 – младший разряд) отображают в условных единицах значение напряжения, при котором срабатывает входное устройство.

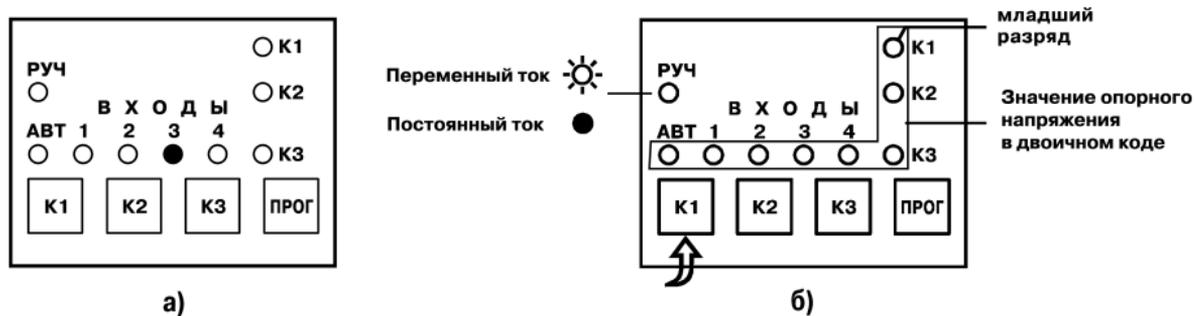


Рисунок 7.34 – Изменение опорного напряжения

Для выбора входного устройства следует нажать и удерживать кнопку К1. Светодиоды **Входы 1, 2, 3, 4** начнут поочередно светиться. Отпустить кнопку в тот момент, когда включится светодиод, соответствующий выбранному входу – на индикаторах отобразится текущее значение опорного напряжения.

- Для изменения значения опорного напряжения нажать и удерживать кнопку ПРОГ – значение старшего разряда начнет изменяться. Отпустить кнопку ПРОГ в тот момент, когда разряд будет в нужном состоянии.
- Для установки следующего разряда вновь нажать и удерживать кнопку ПРОГ. Аналогично установить по очереди все разряды.
- Для выбора следующего входного устройства нажать и удерживать кнопку К1. После окончания установки обесточить прибор и удалить все перемычки с коммутационного поля Х2.

Задержки и пороги можно изменять с помощью компьютерной программы загрузки алгоритма.

8 Техническое обслуживание

8.1 Общие указания

Во время выполнения работ по техническому обслуживанию прибора следует соблюдать требования безопасности, изложенные в *разделе 3*. Техническое обслуживание прибора проводится не реже одного раза в 6 месяцев и включает следующие процедуры:

- проверка крепления прибора;
- проверка винтовых соединений;
- удаление пыли и грязи с клеммника прибора.

Следует регулярно осматривать кондуктометрические зонды, используемые в качестве датчиков уровня, и в случае необходимости чистить рабочие части их электродов от налета, оказывающего изолирующее действие. Периодичность осмотра зависит от состава рабочей жидкости и содержания в ней нерастворимых примесей.

9 Маркировка

На корпус прибора нанесены:

- наименование прибора;
- степень защиты корпуса по ГОСТ 14254;
- напряжение и частота питания;
- потребляемая мощность;
- класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0;
- знак соответствия требованиям ТР ТС (EAC);

- страна-изготовитель;
- заводской номер прибора и год выпуска.

На потребительскую тару нанесены:

- наименование прибора;
- знак соответствия требованиям ТР ТС (EAC);
- страна-изготовитель;
- заводской номер прибора и год выпуска.

10 Упаковка

Упаковка прибора производится в соответствии с ГОСТ 23088-80 в потребительскую тару, выполненную из коробочного картона по ГОСТ 7933-89.

Упаковка прибора при пересылке почтой производится по ГОСТ 9181-74.

11 Комплектность

Наименование	Количество
Прибор	1 шт.
Паспорт и Гарантийный талон	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Комплект крепежных элементов	1 к-т.
Кабель САУ-МП П-П (поставляется по отдельному заказу)	1 шт.
Кабель САУ-МП ПК-П (поставляется по отдельному заказу)	1 шт.



ПРИМЕЧАНИЕ

Изготовитель оставляет за собой право внесения дополнений в комплектность прибора.

12 Транспортирование и хранение

Прибор должен транспортироваться в закрытом транспорте любого вида. В транспортных средствах тара должна крепиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

Условия транспортирования должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 25 до плюс 55 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

Прибор следует перевозить в транспортной таре поштучно или в контейнерах.

Условия хранения в таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69. В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

Прибор следует хранить на стеллажах.

13 Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям ТУ при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

Гарантийный срок эксплуатации – **24 месяца** со дня продажи.

В случае выхода прибора из строя в течение гарантийного срока при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа предприятие-изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену.

Порядок передачи прибора в ремонт содержится в паспорте и в гарантийном талоне.

Приложение А. Таблица перевода десятичного кода в двоичный

0	00000000	64	01000000	128	10000000	192	11000000
1	00000001	65	01000001	129	10000001	193	11000001
2	00000010	66	01000010	130	10000010	194	11000010
3	00000011	67	01000011	131	10000011	195	11000011
4	00000100	68	01000100	132	10000100	196	11000100
5	00000101	69	01000101	133	10000101	197	11000101
6	00000110	70	01000110	134	10000110	198	11000110
7	00000111	71	01000111	135	10000111	199	11000111
8	00001000	72	01001000	136	10001000	200	11001000
9	00001001	73	01001001	137	10001001	201	11001001
10	00001010	74	01001010	138	10001010	202	11001010
11	00001011	75	01001011	139	10001011	203	11001011
12	00001100	76	01001100	140	10001100	204	11001100
13	00001101	77	01001101	141	10001101	205	11001101
14	00001110	78	01001110	142	10001110	206	11001110
15	00001111	79	01001111	143	10001111	207	11001111
16	00010000	80	01010000	144	10010000	208	11010000
17	00010001	81	01010001	145	10010001	209	11010001
18	00010010	82	01010010	146	10010010	210	11010010
19	00010011	83	01010011	147	10010011	211	11010011
20	00010100	84	01010100	148	10010100	212	11010100
21	00010101	85	01010101	149	10010101	213	11010101
22	00010110	86	01010110	150	10010110	214	11010110

23	00010111	87	01010111	151	10010111	215	11010111
24	00011000	88	01011000	152	10011000	216	11011000
25	00011001	89	01011001	153	10011001	217	11011001
26	00011010	90	01011010	154	10011010	218	11011010
27	00011011	91	01011011	155	10011011	219	11011011
28	00011100	92	01011100	156	10011100	220	11011100
29	00011101	93	01011101	157	10011101	221	11011101
30	00011110	94	01011110	158	10011110	222	11011110
31	00011111	95	01011111	159	10011111	223	11011111
32	00100000	96	01100000	160	10100000	224	11100000
33	00100001	97	01100001	161	10100001	225	11100001
34	00100010	98	01100010	162	10100010	226	11100010
35	00100011	99	01100011	163	10100011	227	11100011
36	00100100	100	01100100	164	10100100	228	11100100
37	00100101	101	01100101	165	10100101	229	11100101
38	00100110	102	01100110	166	10100110	230	11100110
39	00100111	103	01100111	167	10100111	231	11100111
40	00101000	104	01101000	168	10101000	232	11101000
41	00101001	105	01101001	169	10101001	233	11101001
42	00101010	106	01101010	170	10101010	234	11101010
43	00101011	107	01101011	171	10101011	235	11101011
44	00101100	108	01101100	172	10101100	236	11101100
45	00101101	109	01101101	173	10101101	237	11101101
46	00101110	110	01101110	174	10101110	238	11101110
47	00101111	111	01101111	175	10101111	239	11101111
48	00110000	112	01110000	176	10110000	240	11110000

49	00110001	113	01110001	177	10110001	241	11110001
50	00110010	114	01110010	178	10110010	242	11110010
51	00110011	115	01110011	179	10110011	243	11110011
52	00110100	116	01110100	180	10110100	244	11110100
53	00110101	117	01110101	181	10110101	245	11110101
54	00110110	118	01110110	182	10110110	246	11110110
55	00110111	119	01110111	183	10110111	247	11110111
56	00111000	120	01111000	184	10111000	248	11111000
57	00111001	121	01111001	185	10111001	249	11111001
58	00111010	122	01111010	186	10111010	250	11111010
59	00111011	123	01111011	187	10111011	251	11111011
60	00111100	124	01111100	188	10111100	252	11111100
61	00111101	125	01111101	189	10111101	253	11111101
62	00111110	126	01111110	190	10111110	254	11111110
63	00111111	127	01111111	191	10111111	255	11111111



111024, Москва, 2-я ул. Энтузиастов, д. 5, корп. 5
тел.: +7 (495) 641-11-56, факс: +7 (495) 728-41-45
тех.поддержка 24/7: 8-800-775-63-83, support@owen.ru
отдел продаж: sales@owen.ru
www.owen.ru
рег.: 1-RU-7185-1.6