

**Руководство по эксплуатации
шкафов управления канализационными
насосными агрегатами
ШУНК серии А**

г. Москва

Содержание

№ п/п	Раздел	Стр.
	Введение	2
1	Назначение ШУНК	3
2	Состав и структура ШУНК	3
3	Технические характеристики	4
4	Коммутация насосов	4
5	Чередование насосов	4
6	Схемы включения датчиков	4
7	Система управления ШУНК	5
8	Индикация состояний и отказов	5
9	Задание схемы работы с датчиками	6
10	Функции управления по состоянию входов	6
11	Выбор первого по приоритету насоса	6
12	Управление насосами	6
13	Включение ШУНК в работу	7
14	Выключение ШУНК	7
15	Меры безопасности	7
16	Работы в процессе эксплуатации	7
17	Монтаж ШУНК	8
18	Гарантийные обязательства	8
19	Порядок выполнения работ	8
20	Сведения о ресурсе	8
21	Комплект поставки	9
Приложение 1	Схема внешних соединений	10
Приложение 2	Внешний вид ШУНК	11
Приложение 3	Программирование параметров ШУНК	12

Введение

Руководство по эксплуатации (РЭ) шкафов управления канализационными насосными агрегатами ШУНК серии А предназначено для изучения их устройства и технических характеристик, а также порядка их программирования.

РЭ ШУНК серии А содержит сведения о характеристиках и эксплуатационных свойствах шкафов управления и их составных частей, а также указания, необходимые для их правильной эксплуатации.

Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт ШУНК серии А должны выполняться квалифицированным персоналом, имеющим группу допуска по электробезопасности, ознакомленным с устройством и работой шкафа, в точном соответствии с данным Руководством.

РЭ ШУНК серии А распространяется на все шкафы управления канализационными насосными агрегатами, имеющие обозначения ШУНК(2)2-XX А. Количество регулируемых насосов – 1 или 2 не изменяет порядок функционирования системы управления, а также порядок ее настройки.

Содержание и изложение РЭ соответствует требованиям ГОСТ 2.601-95 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы.

Модельный ряд ШУНК имеет следующую структуру обозначения: ШУНК(2)X-XX А, где

ШУНК		-	XX-	А
	Без силового АВР	количество регулируемых насосов -1	Мощность каждого насоса	Серия А
ШУНК(2)		2-	XX	А
	С силовым АВР	количество регулируемых насосов -2	Мощность каждого насоса	Серия А

Примеры обозначений:

ШУНК2-2,2А шкаф управления двумя канализационными насосами мощностью 2,2 кВт каждый;

ШУНК22-7,5А шкаф управления двумя канализационными насосами мощностью 7,5 кВт каждый с силовым АВР;

ШУНК-1,1А – шкаф управления одним канализационным насосом мощностью 1,1 кВт.

1. Назначение ШУНК

Шкаф управления канализационными насосными агрегатами ШУНК предназначен для управления каскадным включением и отключением насосных агрегатов в количестве не более двух систем канализации в соответствии с заданным алгоритмом по сигналам поплавковых (кондуктометрических) датчиков. Целью управления является поддержание уровней стоков накопительных резервуаров в заданных пределах.

2. Состав и структура ШУНК

- управляющий контроллер АЦП 8/8/4;
- защитная аппаратура насосных агрегатов;
- коммутационная аппаратура;
- электротехнический шкаф;
- система управления и индикации.

Структурная схема установки повышения давления в составе двух насосов, управляемых ШУНК2 А, приведена на рис.2.1.

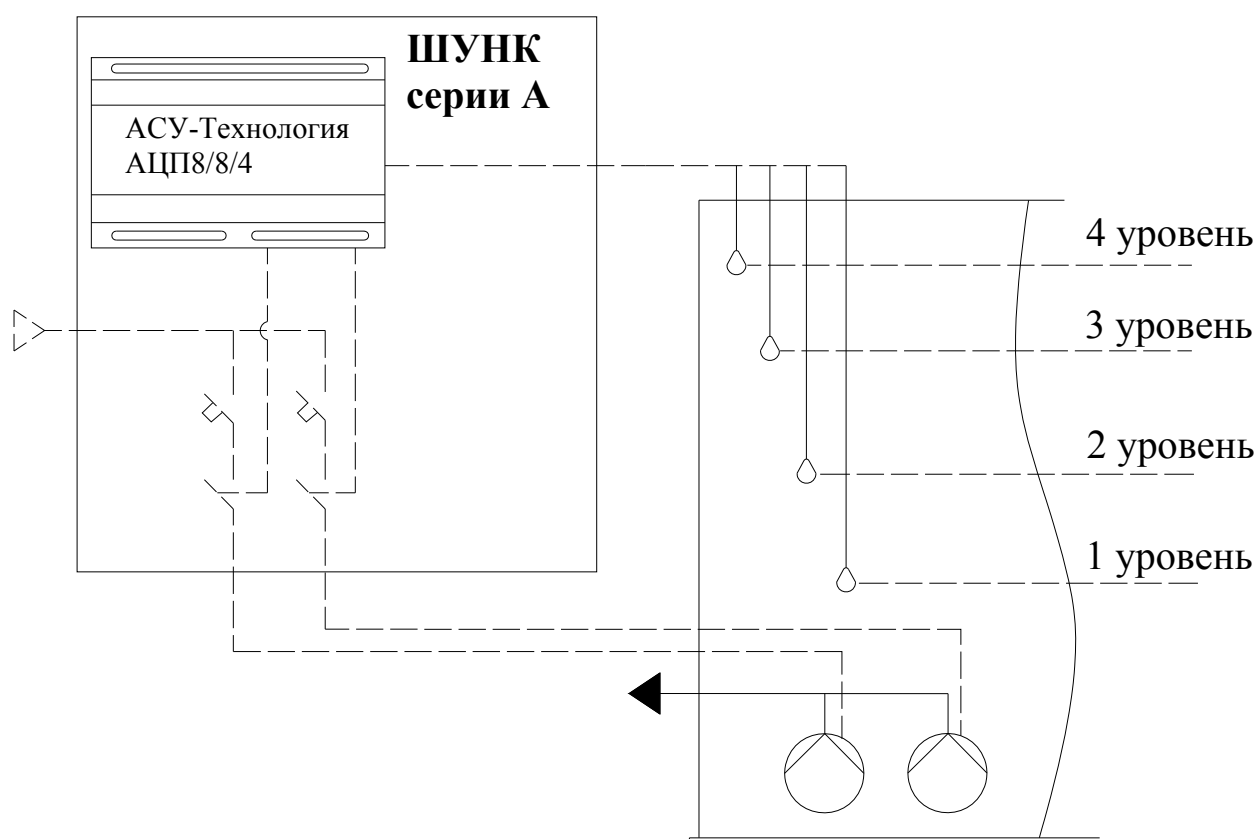


Рис. 2.1 Структура установки повышения давления, управляемой ШУНК2

3. Технические характеристики

Основные технические характеристики ШУН приведены в таблице 1.

Таблица 1

Род тока питающей сети	переменный
Номинальная частота сети	50 Гц
Номинальное напряжение питания	380 В, 3 ф / 220 В 1 ф
Предельно допустимые значения установившегося отклонения напряжения на вводе системы регулирования	$\pm 10\%$ от номинального
Диапазон мощности электродвигателей	до 18,5 кВт
Количество подключаемых насосных агрегатов	до 2
Тип датчиков	Поплавковые / кондуктометрические
Количество подключаемых датчиков	до 4
Напряжение питания датчика-реле	18...30 В
Диапазон температур эксплуатации хранения	-10...+45 ⁰ С -25...+70 ⁰ С
Исполнение	Не ниже IP31 (IP54)

4. Коммутация насосов

При повышении уровня стоков в накопительном резервуаре выше второго уровня срабатывает поплавки этого уровня (рис. 2.1). При замыкании контакта поплавка второго уровня система управления каскадно пускает первый по приоритету насос.

При замыкании поплавка третьего уровня система управления каскадно пускает дополнительный насос только в том случае, если насос исправен, разрешен для работы в режиме автоматического управления, а также разрешена одновременная работа двух насосов (программируемый параметр). При работе с тремя поплавками по схеме а) включение второго насоса

При повышении уровня стоков в резервуаре выше 4-го аварийного уровня система управления дублирует команду на включение разрешенного количества насосов (1 или 2) и выдает аварийный сигнал «Перелив».

При снижении уровня стоков в резервуаре ниже первого уровня система управления каскадно отключает работающие насосы. Насосы отключаются в той последовательности, в которой были запущены.

5. Чередование насосов

Функция чередования насосов обеспечивает равномерную выработку их ресурса. Функция активна при подаче напряжения +24В с помощью переключки на вход D2. Чередование насосов (смена приоритета первого насоса) производится после каждого останова насосов.

6. Схемы включения поплавковых (кондуктометрических) датчиков

Поплавковые (кондуктометрические) датчики уровня подключаются единообразно НО контактами. Схема включения предусматривает работу как с четырьмя датчиками, так и с тремя датчиками.

Включение трех датчиков производится по двум схемам:

- а) «Нижний аварийный уровень», «Нижний уровень», «Верхний аварийный уровень»;
- б) «Нижний аварийный уровень», «Нижний уровень», «Верхний уровень»;

Схемы подключения поплавковых (кондуктометрических) датчиков уровня приведены на рис.

6.1.

При включении трех датчиков не будет реализовано структурное резервирование верхнего уровня, а также не будет индицироваться сигнал «Перелив».



Рис. 6.1. Схемы подключения поплавковых (кондуктометрических) датчиков

7. Система управления ШУНК

Элементы системы управления и индикации, расположенные на лицевой панели шкафа управления, представлены на рис. 8.1.

Система управления включает в себя:

- переключатель «**Питание**» - для подачи напряжения питания в схему управления;
- переключатель «**Режим**» - для включения системы управления в автоматический режим работы;
- переключатели режимов работы и ручного пуска каждого насоса: «**Насос: Руч. 0 Авт.**».

8. Индикация состояний и отказов

- светосигнальный индикатор зеленого цвета «**Питание**»;
- светосигнальный индикатор зеленого цвета включения насосов;
- светосигнальный индикатор красного цвета «**Перелив**» (при работе с четырьмя датчиками или при работе по схеме а) подключения трех датчиков);
- светосигнальный индикатор отказа насоса «**Отказ насоса**»;

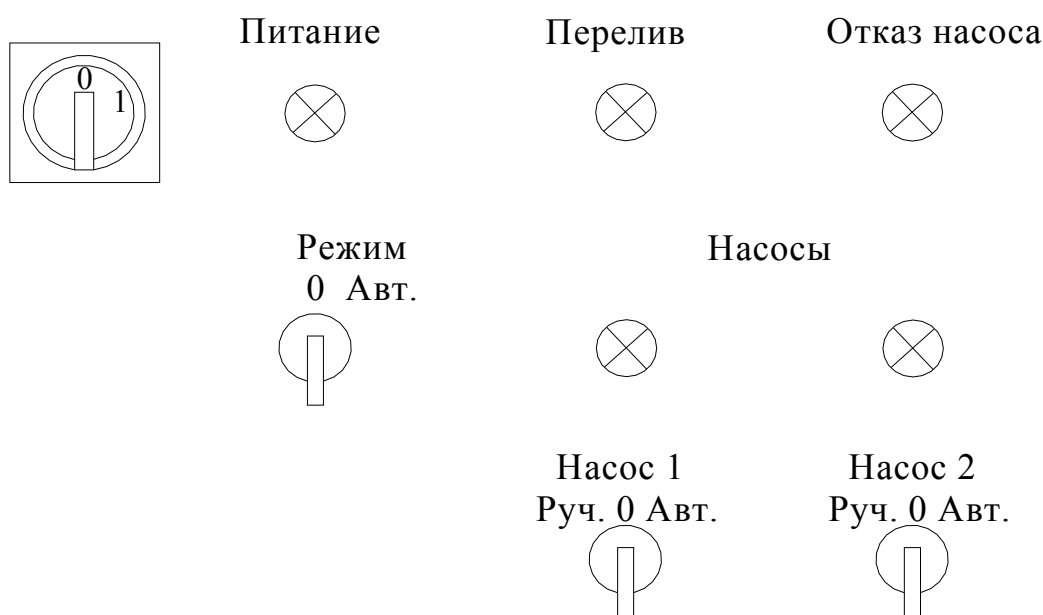


Рис. 8.1. Панель управления и индикации ШУНК серии А

При подаче напряжения в схему управления загорается светосигнальная арматура зелёного цвета «Питание».

Индицируемые отказы представлены в табл. 2.

Таблица 2

Светосигнальный индикатор красного цвета	Индикация	Вид отказа	Причина отказа
Перелив (только при наличии датчика верхнего аварийн. уровня)	Постоянно	Срабатывание датчика верхнего аварийного уровня	Уровень резервуара превысил верхний аварийный уровень
Отказ насоса	Постоянно	Отказ насоса 1 (2)	Срабатывание электромагнитной или тепловой защиты насоса.

9. Задание схемы работы с датчиками

Производится с помощью задания сигналов +24В с помощью перемычек на программируемые входы. Виды управления по состоянию входов представлены в табл. 3.

Таблица 3

Входы		Функции управления по состоянию входов
A1	D1	
0	0	Управление по трем/четырем поплавковым (кондуктометрическим) датчикам
0	+24В	Управление по уровню давления
+24В	+24В	Управление по разности давлений
+24В	0	Управление по датчику-реле уровня или давления

A1 – первый аналоговый вход, D1 – первый цифровой вход.

10. Функции управления по состоянию входов

При подаче сигнала +24 В на соответствующий функциональный вход управляющего контроллера активизируется одна из функций управления ШУН А. При снятии сигнала функция не активна. Подача сигналов производится с помощью перемычек.

Состояние функций управления по состоянию управляющих входов приведены в табл. 4

Таблица 4

Подача сигнала +24В на вход	Функции управления
D2	Чередование после каждого останова насосов. Изменение приоритета насоса (первый /второй) производится после каждого останова насосов.

11. Выбор первого по приоритету насоса

Для выбора первого по приоритету насоса необходимо при выключенном режиме работы «Режим: 0-Авт» - «0» и полном останове насосов переключатель режимов насоса, назначаемого первым, установить сначала в положение «0», затем – «Авт».

При включении режима работы ШУНК первым будет запущен первый по приоритету насос.

12. Управление насосами

Управление насосами производится в автоматическом и ручном режимах работы.

В автоматическом режиме управление насосами производится по сигналам управляющего контроллера. Для выбора автоматического режима работы насоса необходимо переключатель выбора режима насоса «Насос: Руч Авт» (рис. 8.1) установить в положение «Авт».

Для ручного пуска насоса необходимо переключатель режимов этого насоса «Насос: Ручн. 0 Авт.» установить в положение «Ручн». Насос включается в режим постоянной работы от сети питающего напряжения.

Для отключения насоса, работающего в режиме ручного управления, необходимо переключатель режимов этого насоса **«Насос: Ручн. 0 Авт.»** установить в положение **«0»**.

13. Включение ШУНК в работу

Включение ШУНК следует производить в следующей последовательности:

- переключатель **«Питание»** установить в положение **«1»**. При этом должна загореться светосигнальная арматура **«Питание»**. В том случае, если индикация о наличии питания отсутствует, проверить наличие питающего напряжения и порядок чередования фаз.
- переключатели режимов насосов **«Насос: Ручн. 0 Авт.»**;
- выбрать первый включаемый насос при помощи переключателей режимов;
- переключатель **«Режим: 0-Вкл.»** установить в положение **«1»**. Производится пуск первого насоса.

14. Выключение ШУНК

Выключение ШУН следует производить в следующей последовательности

- переключатель **«Режим: 0-Вкл.»** установить в положение **«0»**. При этом производится останов насосов с интервалом 4 секунды. Насосы отключаются в порядке очередности их включения.
- после полного останова насосов при необходимости перевести переключатель **«Питание»** в положение **«0»**. При этом должна погаснуть светосигнальная арматура **«Питание»**.

15. Меры безопасности

1. К технической эксплуатации системы управления и выполнению ремонта должен допускаться только квалифицированный персонал, имеющий группу допуска по электробезопасности.
 2. Все работы, связанные с выполнением среднего и капитального ремонта системы управления, должны выполнять только представители предприятия-изготовителя. При этом представитель предприятия делает соответствующую отметку в паспорте системы.
 3. Категорически запрещается вносить изменения в конструкцию системы управления силами эксплуатирующей организации.
 4. В процессе эксплуатации шкаф управления, а также насосные агрегаты должны быть надежно заземлены.
 5. При выполнении любых работ в электротехническом шкафу управления необходимо отключить питающее напряжение и принять все меры к недопущению его несанкционированного включения.
 6. Параметры питающего напряжения должны соответствовать требованиям ГОСТ 13109-97.
 7. В процессе работы или хранения на объекте заказчика шкаф управления должен быть надежно закрыт на штатный замок. Несанкционированный доступ внутрь шкафа управления должен быть полностью исключен.
 8. Шкаф управления должен размещаться в закрытом помещении и работать в диапазоне температур $-10^{\circ}\text{C} \dots +45^{\circ}\text{C}$. Он должен быть защищен от попадания воды на его поверхность.
- Хранение электротехнического шкафа может производиться при температуре $-25^{\circ}\text{C} \dots +70^{\circ}\text{C}$ в условиях относительной влажности не выше 95% без выпадения росы.

16. Работы в процессе эксплуатации

1. Один раз в течение шести месяцев проверить все винтовые клеммы на закручивание. Для этого необходимо отключить ШУН в следующей последовательности:
Выключатель **«Режим: 0-Вкл.»** установить в положение **«0»**.
После отключения всех насосов переключатель **«Питание»** перевести в положение **«0»**. При этом должна погаснуть светосигнальная арматура **«Питание»**.
Переключатели режимов работы всех насосов установить в положение **«0»**.

После отключения системы от сети отключить рубильник, обеспечив видимый разрыв на отключение питающей сети.

Затянуть все клеммные соединения последовательно: блоке управления, блоке питания, автоматах защиты, магнитных пускателях, вводных и выводных клеммах шкафа со стороны внутреннего монтажа и со стороны внешних соединений, а также все нулевые клеммы.

2. При выполнении работ по п.1. проверить наличие пыли во внутренней поверхности шкафа управления. При наличии пыли удалить ее с помощью пылесоса.

Закрыть шкаф управления, надежно зафиксировать замки на двери шкафа в закрытом положении.

Включить ШУНК работу.

17. Монтаж ШУНК

Монтаж системы управления на объекте, а так же подключение насосов и датчиков выполняется согласно схеме монтажа (Приложение 1).

При выполнении монтажных работ ШУН следует руководствоваться следующими правилами:

Сечение кабеля ввода питающего напряжения выбирается исходя из суммарной мощности насосов и оборудования по требованиям ПУЭ.

18. Гарантийные обязательства

Гарантийные обязательства на систему управления указываются в паспорте и поддерживаются производителем при соблюдении эксплуатирующей организацией требований нормативно-технической документации.

Действие гарантийных обязательств прекращается в следующих случаях:

1. При несоблюдении требований, изложенных в Инструкции по эксплуатации системы.
2. При внесении в конструкцию системы управления изменений, не согласованных с разработчиком и изготовителем системы.
3. При эксплуатации шкафа управления без кабельных вводов, обеспечивающих заданную степень пыле - влагонепроницаемости (степень IP).
4. При отсутствии пломбирочных наклеек изготовителя на управляющем контроллере.
5. При двух необоснованных вызовах эксплуатирующей организацией представителя предприятия – изготовителя.

19. Порядок выполнения работ

Запись в паспорте о выполнении пусконаладочных работ представитель предприятия-изготовителя производит в таблице «Движение изделия в эксплуатации», при этом запись заверяется соответствующим штампом. При выполнении пусконаладочных работ эксплуатирующей организацией запись в паспорте о выполнении работ должна производиться представителем этой организации.

В случае отсутствия записи о выполнении пусконаладочных работ представителем предприятия-изготовителя началом отсчета гарантийного срока полагается дата выпуска системы управления предприятием-изготовителем.

Обо всех изменениях гарантийных обязательств, выполняемых гарантийных и послегарантийных ремонтах, в таблице «Сведения о ремонте» паспорта ШУНК представителем предприятия – изготовителя делаются соответствующие записи.

При выполнении мелкого или текущего ремонта в течение гарантийного срока или выполнении любого вида ремонта в течение послегарантийного срока в таблице «Сведения о ремонте» производит запись представитель эксплуатирующей организации.

20. Сведения о ресурсе

Ресурс работы системы регулирования до выполнения среднего ремонта при условии выполнения периодических работ (п. 16) составляет не менее 12 лет. Он определяется, прежде всего, сроком

батарейной поддержки БУК. Назначенный ресурс работы системы - не менее 20 лет при условии выполнения двух средних ремонтов и периодических работ. После истечения указанного срока для принятия решения о возможности дальнейшей эксплуатации системы предприятие-изготовитель должно выполнить работы по продлению ресурса.

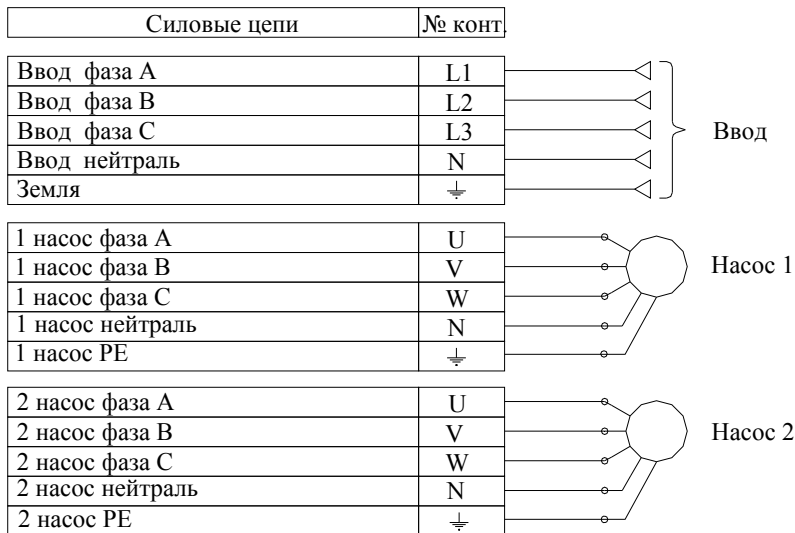
21. Комплект поставки

Система регулирования поставляется со следующим комплектом документации:

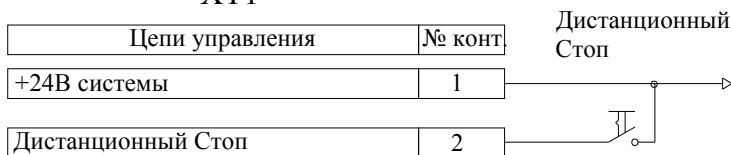
1. Паспорт

2. РЭ ШУНК в составе:

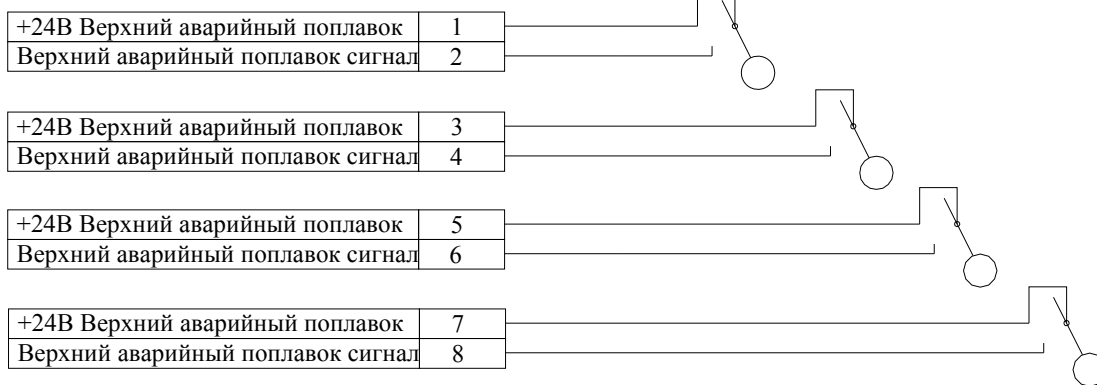
- описание и работа системы;
- инструкция по применению;
- инструкция по выполнению монтажных работ;
- силовая схема соединений;
- схема внешних соединений;
- спецификация оборудования.



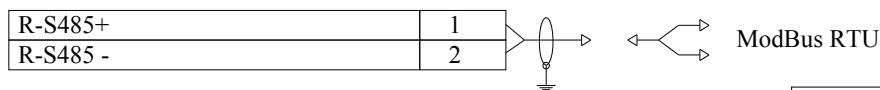
ХТ1



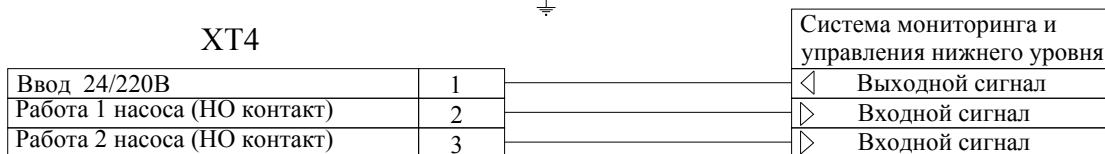
ХТ2



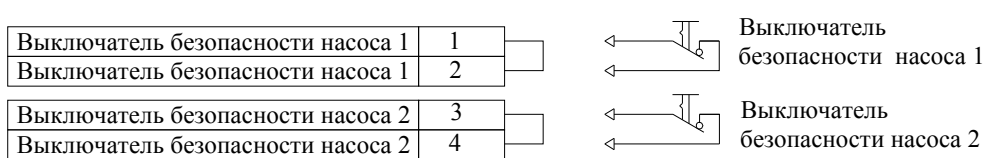
ХТ3



ХТ4

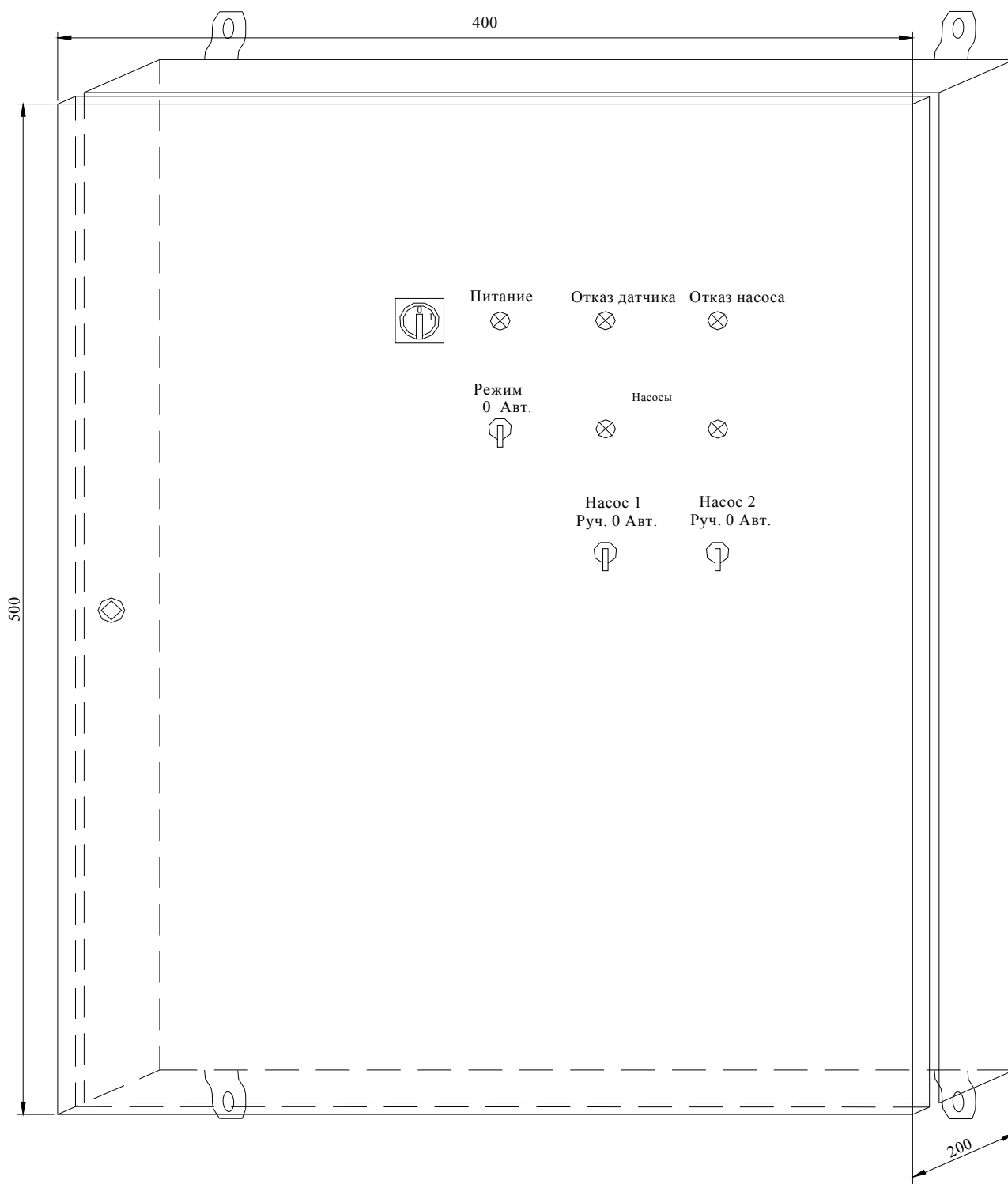


ХТ5



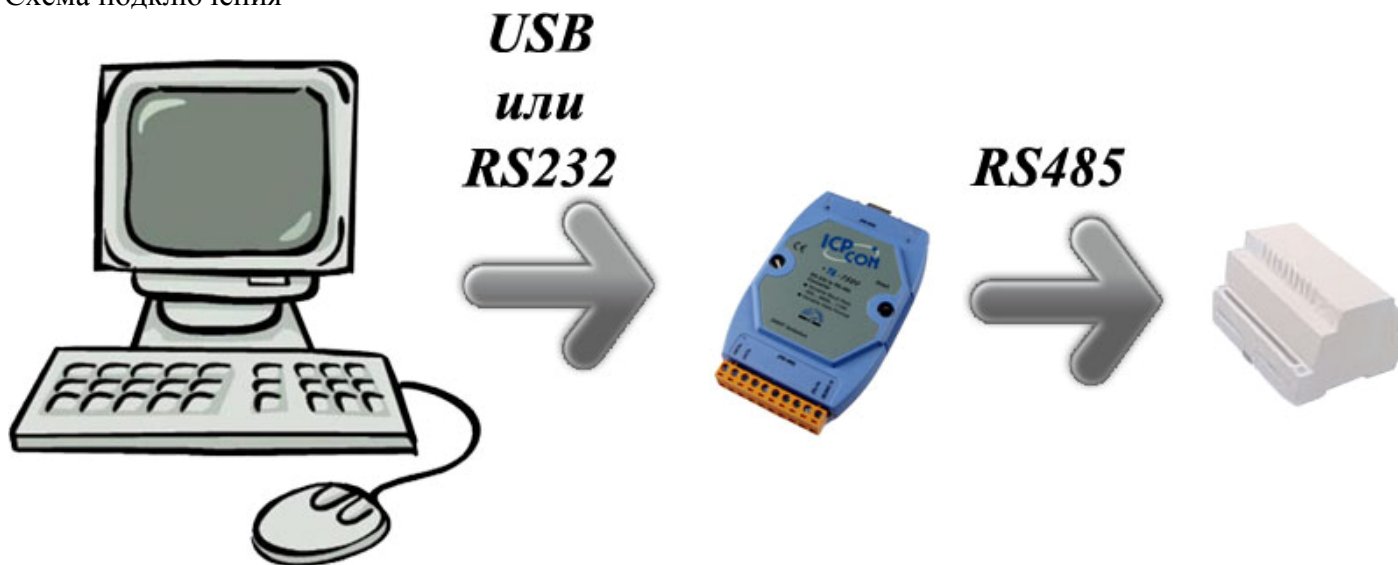
При установке выключателей безопасности снять перемычки между кл. 1-2 и 3-4

Внешний вид ШУНК А



Программирование параметров ШУНК

Схема подключения



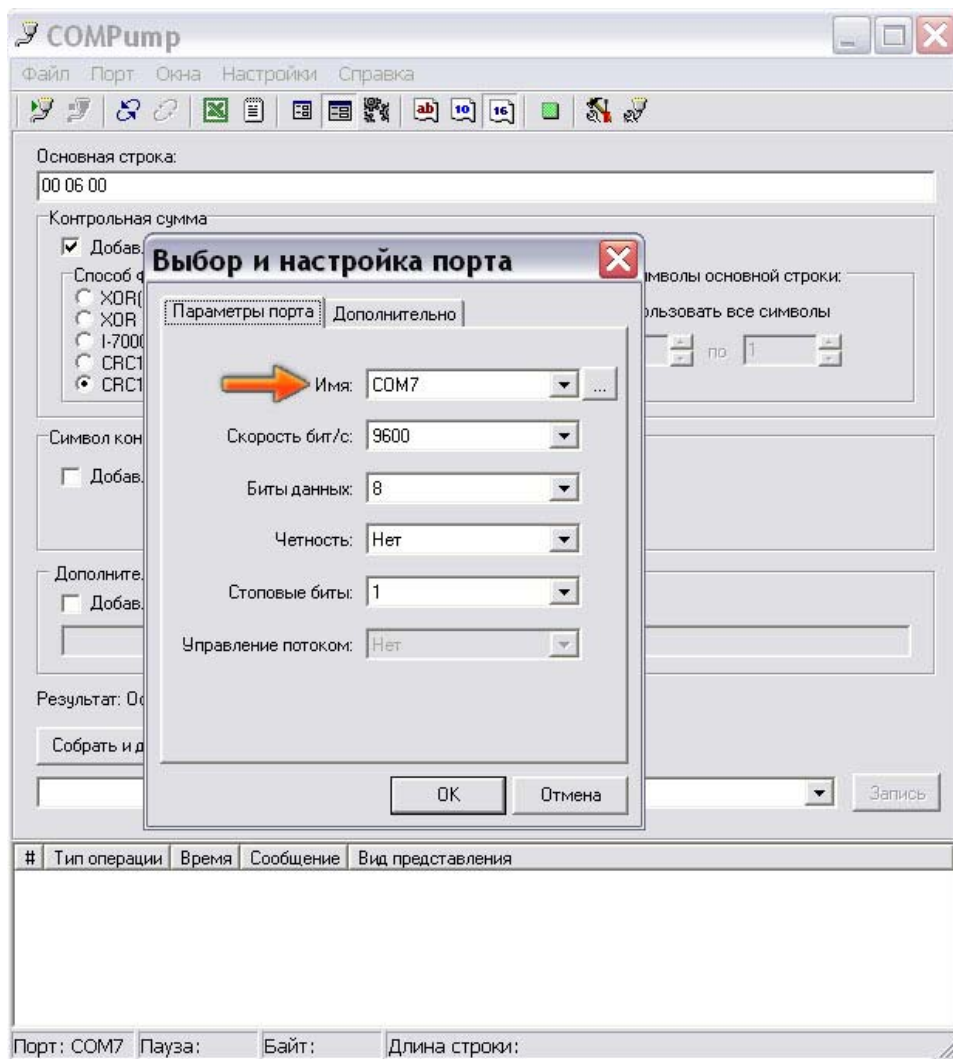
Список регистров

Регистр		Название		Примечание
0x00		Адрес устройства		R/W
0x01	Бит 0	Состояние устройства	Включён автоматический режим	R
	Бит 1		Включён и исправен 1	
	Бит 2		Включён и исправен 2	
	Бит 3		Отказ 1	
	Бит 4		Отказ 2	
	Бит 5		Отказ датчика 1	
	Бит 6		Отказ датчика 2	
	Бит 7		Дистанционный стоп	
	Бит 8		Стоп КРІ	
	Бит 9		Команда Пуск по уровню	
	Бит 10		Команда Стоп по уровню	
	Бит 11		Запушён 1	
	Бит 12		Запушён 2	
	Бит 13		Выполнить Пуск	
	Бит 14		Выполнить Стоп	
	Бит 15		Чередование разрешено	
0x02	Бит 0	Состояние устройства	Контроль выходной магистрали разрешён	R
	Бит 1		Отказ выходной магистрали	
	Бит 2		Управление по давлению / поплавкам	
	Бит 3		Управление по 1 / 4 поплавкам	
	Бит 4		Пуск 2го насоса запрещен	
	Бит 5		Стоп 1го насоса запрещен	
	Бит 6		Отказ поплавков	
	Бит 7		Верхний аварийный поплавок	
	Бит 8		Верхний поплавок	
	Бит 9		Нижний поплавок	
	Бит 10		Нижний аварийный поплавок	
	Бит 11		Перелив	
	Бит 12		Управление по 1/2 датчикам	
	Бит 13			

	Бит 14			
	Бит 15			
0x03		Заданное давление		R
0x04		Текущее давление 1		R
0x05		Текущее давление 2		R
0x06		Количество разрешённых насосов		R
0x07		Количество работающих насосов		R
0x08		Уровень Стоп		R
0x09		Уровень Пуск		R
0x0A	Бит 0	Поплавки	Верхний аварийный поплавок	R
	Бит 1		Верхний поплавок	
	Бит 2		Нижний поплавок	
	Бит 3		Нижний аварийный поплавок	
0x0B		Т пуска 2го насоса, сек		R/W
0x0C		Т стоп 2го насоса, сек		R/W
0x0D		Т контроля магистрали *10, сек		R/W
0x0E		Т крі, сек		R/W
0x0F		Коэффициент уровня Пуск * 0,1		R/W
0x10		Коэффициент уровня Стоп * 0,1		R/W
0x11		Выбран первым		R
0x12		Разность давлений		R

Пример записи “Т пуска 2го насоса” значения 50

Открываем программу. Нажимаем «Настройки» ->«Порт». В открывшемся окне в поле «Имя» указываем номер порта через который будем программировать



Остальные настройки выставить

Скорость бит/с–9600,

Биты данных–8,

Четность–Нет

Жмём «Ок»

Все данные вводятся в шестнадцатеричной системе, поэтому число 50 в десятичной системе будет равняться 32 в шестнадцатеричной.

В строке «Основная строка» вводим команду

00 06 00 0B 00 32, где

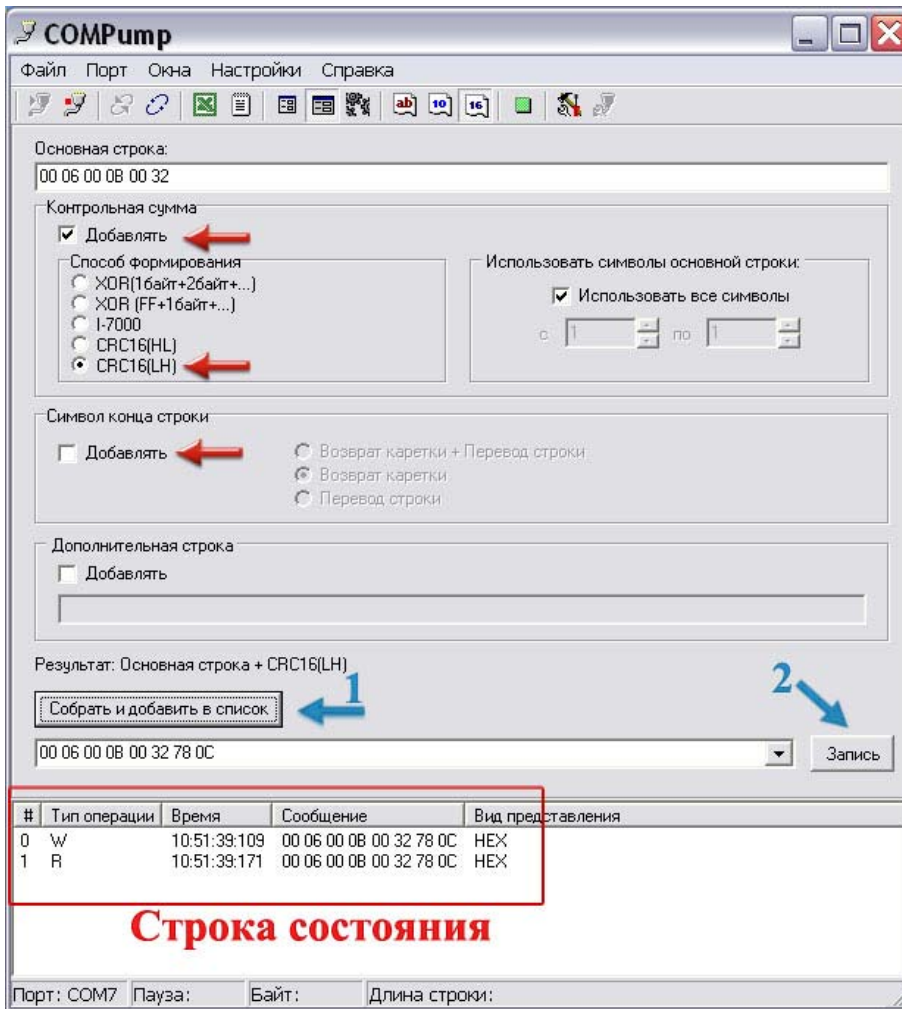
00 – адрес устройства

06 – команда записи

00 0B – старший и младший байт адреса

00 32 – старший и младший байт значения

Далее выставляем настройки, как показано на рисунке, и выполняем Шаг 1 и Шаг 2. Если в строке состояния появились строки



0 W ВРЕМЯ 00 06 00 0B 00 32 78 0C HEX

1 R ВРЕМЯ 00 06 00 0B 00 32 78 0C HEX, значит запись прошла успешно. При наличии только одной строки, запись не удалась и, возможно, нет соединения с устройством.