

ДКПШ 33.20.51.750

# C1-M

## Контроллер приточной установки с водяным калорифером

РЕГУЛЯТОР ТЕМПЕРАТУРЫ  
ДВУХКАНАЛЬНЫЙ

Б-РТ-2ТР-ЗСК-АМК-ЭЗД-RSM-1И

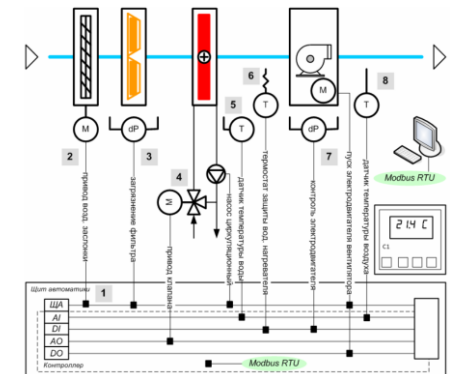
Руководство по эксплуатации  
ААЭИ.421451.148 РЭ



ООО «СОЛИТОН»  
г.Киев

[www.soliton.com.ua](http://www.soliton.com.ua)

**SOLITON**  
control systems



## СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение.....	3
2 Технические характеристики .....	4
3 Краткое описание .....	6
3.1 Обобщенная функциональная схема прибора.....	6
3.2 Краткое описание логики работы прибора .....	8
3.2.1 Назначение.....	8
3.2.2 Режимы прибора .....	8
3.2.3 Неисправность вентилятора.....	8
3.2.4 Неисправность датчика температуры .....	9
3.2.5 Защита от замораживания .....	9
3.3 Конструкция прибора .....	9
4 Работа прибора .....	11
4.1 Рабочий режим .....	11
4.2 Установка параметров .....	12
5 Работа прибора по интерфейсу RS485 .....	18
5.1 Краткое описание протокола MODBUS .....	18
5.2 Описание пакета ошибок.....	21
5.3 Вычисление контрольного полинома.....	21
6 Маркировка.....	22
7 Упаковка .....	22
8 Меры безопасности.....	22
9 Подготовка прибора к использованию.....	23
10 Подключение внешних устройств к прибору.....	26
11 Подключение сети приборов к ПК .....	31
12 Техническое обслуживание.....	32
13 Хранение .....	32
14 Транспортирование .....	32
Приложение 1 .....	32
Приложение 2 .....	33
Приложение 3 .....	33

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, технической эксплуатацией и обслуживанием микропроцессорных регуляторов двухканальных типа **С1-М арт.Б-РТ-2ТР-3СК-АМК-ЭЗД-RSM-1И** (далее по тексту «прибор»).

## 1 Назначение

1.1 Прибор совместно с термисторными преобразователями температуры (ТР) предназначен для контроля и регулирования температуры приточного воздуха в системах отопления, вентиляции и кондиционирования.

1.2 Прибор позволяет осуществлять следующие функции:

- измерение контролируемых параметров;
- цифровую фильтрацию результатов измерений;
- отображение результатов текущих измерений на встроенных светодиодных цифровых индикаторах;
- регулирование температуры воды в обратном контуре калорифера и температуры приточного воздуха по ПИ закону регулирования;
- формирование сигналов управления вентилятором;
- контроль замораживания;
- контроль исправности вентилятора;
- контроль исправности датчиков;
- световую индикацию режима работы прибора;
- передачу данных по интерфейсу RS-485 в соответствии с протоколом Modbus.

1.3 Функциональные параметры измерения задаются пользователем и сохраняются при отключении питания в энергонезависимой памяти прибора.

1.4 Прибор предназначен для использования в следующих условиях окружающей среды:

температура воздуха, окружающего корпус прибора

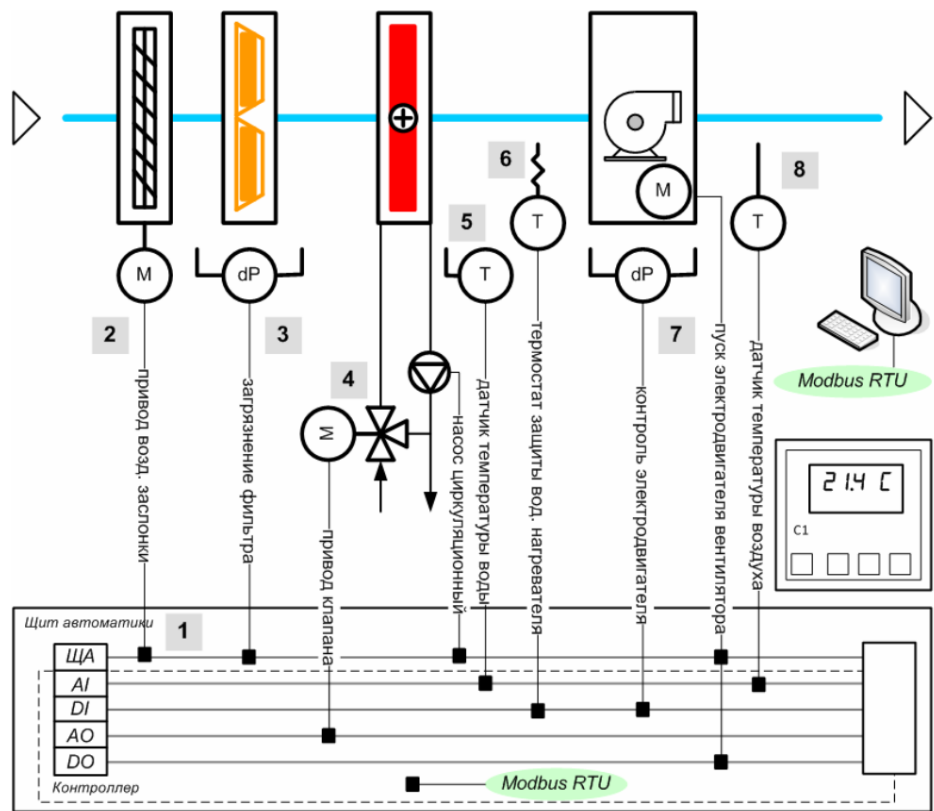
+5...+50°C;

атмосферное давление

86... 107 кПа;

относительная влажность воздуха (без конденсации влаги) 30...80%.

### 1.5 Типовая функциональная схема автоматизации приточной установки на основе контролера C1-M



## 2 Технические характеристики

### 2.1 Основные технические характеристики

Таблица 2.1 - Основные технические характеристики прибора

Наименование характеристики	Значение величины
Номинальные напряжения питания, В	220
Допустимое отклонение напряжения питания, %	-55...+10
Потребляемая мощность, ВА	не более 3
Типы подключаемых датчиков	По таблице 2.2
Типы выходных устройств	По таблице 2.4
Длина экранированной линии связи от датчика, не более, м	5
Дискретность задания температуры, °С	1
Класс точности	0,5
Степень защиты корпуса со стороны передней панели	IP54
Габаритные размеры прибора, мм	96x96x28
Масса прибора, кг	не более 0,2

2.2 Основные параметры входных датчиков, их условные коды и обозначения приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – ТР и их параметры

Код	Термисторные термопреобразователи	
	Тип	Диапазон измерения, °С
61	NTC-thermistors 2322 640/6.103	-40...+125
mnn	MNN	-50...+150
mnl	MNL	-40...+150
Примечание: 1. Разрешающая способность в диапазоне измерения составляет 0,1°С. 2. В таблице указаны диапазоны измерения температуры, допустимые для данного типа датчика. 3. НСХ для NTC-thermistors 2322 640/6.103 приведена в приложении 1. 4. НСХ для MNN приведена в приложении 2. 5. НСХ для MNL приведена в приложении 3.		

2.3 Назначение входов прибора приведено в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Назначение входов

Входы	Функциональное назначение входов
ПВ	Измерение температуры приточного воздуха
ОТ	Измерение температуры воды в обратном контуре калорифера
СК1	Сигнал «Стоп/Пуск»
СК2	Сигнал от датчика замораживания
СК3	Сигнал от прессостата

2.4 Основные параметры выходных устройств приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Тип выходных устройств и их параметры

Назначение выходных устройств	Параметры	
	Тип выхода	Допустимое значение коммутируемого сигнала
Сигнал управления вентилем	Сигнал аналогового напряжения	0...10В или 2...10В
Реле включения вентилятора	Одно реле на замыкание	2А при напряжении 220 В переменного тока

### 3 Краткое описание

#### 3.1 Обобщенная функциональная схема прибора

3.1.1 Обобщенная функциональная схема прибора приведена на рисунке 3.1.

3.1.2 Прибор содержит два входа, к которым подключаются термисторные термопреобразователи (ТР). Первый термисторный преобразователь предназначен для измерения температуры приточного воздуха, второй термисторный преобразователь предназначен для измерения температуры воды в обратном контуре калорифера.

Через ТР протекает ток от генератора тока и на нем возникает напряжение, пропорциональное температуре. Микроконтроллер преобразует полученный сигнал от датчика в цифровой код, пересчитывает в температуру, выводит на индикатор ее значение и управляет выходными устройствами.

К трем входам СК («сухой контакт») прибора подключаются:

- переключатель «Стоп/Пуск»;
- датчик замораживания;
- прессостат – датчик наличия тяги в воздуховоде.

Энергонезависимая память позволяет сохранять установленные значения при отключении питания.

3.1.3 Прибор управляется от четырехкнопочной клавиатуры путем отдельного или одновременного нажатия кнопок.

3.1.4 С помощью интерфейса RS485 обеспечивается связь прибора с другими устройствами, работающими по протоколу Modbus RTU, что позволяет просматривать результаты измерений и установленные параметры и изменять параметры прибора дистанционно.

3.1.5 В приборе применена двухпроводная схема подключения ТР экранированным кабелем (см. рис. 8.2).

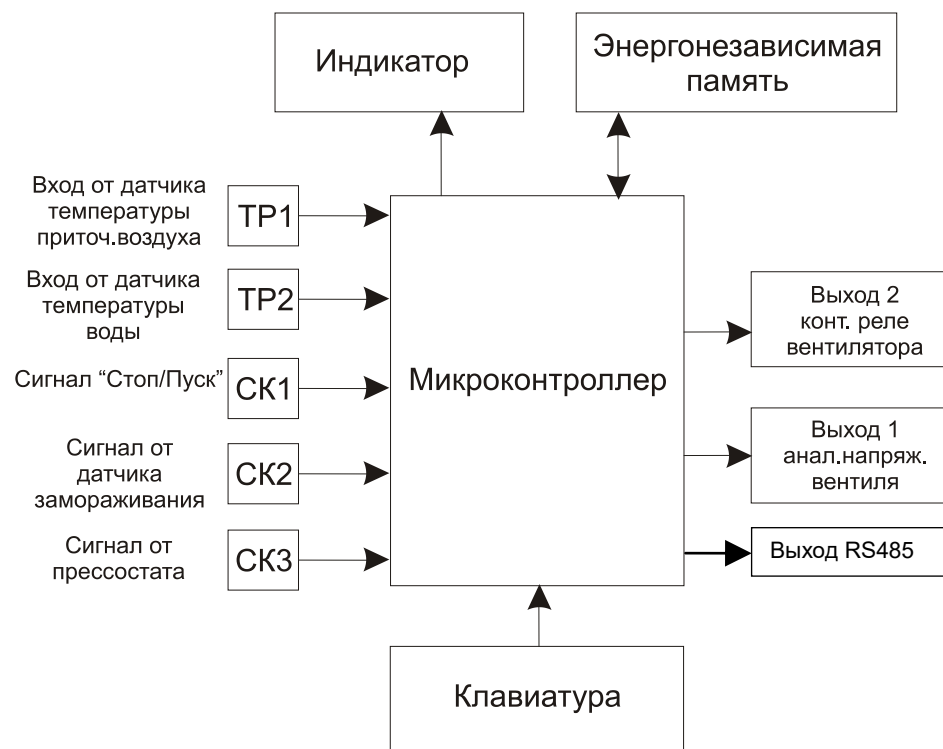


Рисунок 3.1 – Обобщенная функциональная схема прибора

## 3.2 Краткое описание логики работы прибора

### 3.2.1 Назначение

Первый канал измерения температуры предназначен для измерения температуры приточного воздуха, второй канал измерения предназначен для измерения температуры воды в обратном контуре калорифера.

Прибор может функционировать как с двумя подключенными датчиками температуры, так и только с датчиком температуры воздуха. Отключение датчика температуры воды производится по паролю «1000» (см. п. 4.2.2).

### 3.2.2 Режимы прибора

Прибор может работать в одном из двух режимов: в дежурном и в активном.

Режим работы прибора определяется состоянием переключателя «Стоп/Пуск».

В случае, когда датчик температуры воды включен (см.п. 4.2.2), в дежурном режиме (положение «Стоп») прибор поддерживает заданную температуру воды в обратном контуре калорифера. В активном режиме (положение «Пуск») прибор поддерживает заданную температуру приточного воздуха.



В случае, когда датчик температуры воды отключен (см.п. 4.2.2), в дежурном режиме вентилятор выключен, клапан переводится в заданное положение (см. п. 4.2.1). В активном режиме регулятор поддерживает заданную температуру приточного воздуха.

При переходе из дежурного режима в активный режим сначала производится предварительный прогрев системы в течение заданного времени по паролю «1007» (см.п. 4.2.6). Во время предварительного прогрева светится светодиод « $t^{\circ}\uparrow$ », выходная мощность равна 100%, вентилятор выключен. После этого включается вентилятор, прибор поддерживает повышенную температуру (см.п. 4.2.14). По истечении времени разгона вентилятора (см.п. 4.2.6) прибор начинает уменьшать поддерживаемую температуру приточного воздуха с таким расчетом, чтобы за заданное время (см.п. 4.2.14) выйти на установленную температуру приточного воздуха.

### 3.2.3 Неисправность вентилятора

В активном состоянии прибор контролирует исправность вентилятора. Контроль исправности вентилятора начинается через заданное время (см.п. 4.2.6) после его включения и продолжается в течение всего времени работы вентилятора.

Если вентилятор неисправен, прибор переходит в дежурный режим.


В активном режиме при отсутствии сигнала от прессостата засвечивается единичный индикатор « ».


Для устранения аварийной ситуации следует перевести переключатель «Стоп/Пуск» в положение «Стоп» и устранить неисправность вентилятора. После этого можно перевести прибор в активное состояние.





### 3.2.4 Неисправность датчика температуры

Прибор постоянно контролирует исправность датчиков температуры.

В случае, когда датчик температуры воды включен (см.п. 4.2.2) и в активном режиме возникает неисправность датчика воды, прибор переходит в дежурное состояние, выходная мощность равна 100%, вентилятор выключается. На семисегментном индикаторе вместо показаний температуры выводятся знаки «----», светится единичный индикатор « Т».

В случае, когда датчик температуры воды включен (см.п. 4.2.2) и в активном режиме возникает неисправность датчика воздуха, прибор переходит в дежурное состояние, светится единичный индикатор « Т».


В случае, когда датчик температуры воды выключен и в активном режиме возникает неисправность датчика воздуха, вентиль переводится в заданное пользователем положение (см.п. 4.2.2), вентилятор выключается. На семисегментном индикаторе вместо показаний температуры выводятся знаки «----», светится единичный индикатор « Т».

В случае, когда датчик температуры воды включен и в дежурном режиме возникает неисправность датчика воды, вентиль полностью открывается. На семисегментном индикаторе вместо показаний температуры выводятся знаки «----», светится единичный индикатор « Т».

### 3.2.5 Защита от замораживания

В приборе реализована защита от замораживания. С этой целью в любом режиме работы прибора анализируется состояние входа «Сигнал от датчика замораживания». Отсутствие сигнала от датчика замораживания воспринимается прибором как опасность замораживания. В этом случае независимо от результатов измерения вентиляторы выключаются, выход регулятора равен 100%.

В случае, когда датчик температуры воды включен, с целью защиты от замораживания контролируется не только сигнал от датчика замораживания, но и результат измерения температуры воды. Как только температура становится меньше установленной минимально-допустимой, регулятор независимо от состояния контакта «Стоп/Пуск» переходит в специальный режим. Результат измерения температуры воды сравнивается с минимально допустимой температурой, которая устанавливается по паролю «1008» (см.п. 4.2.7). Выходная мощность 100 %, вентилятор выключен.

При отсутствии сигнала от датчика замораживания или при падении температуры воды ниже заданного пользователем значения по паролю «1008» (см.п. 4.2.7) светится единичный индикатор « \*». Выход из режима «Замораживание» производится по паролю «0911» (см. п. 4.2.10).

После выхода из режима «Замораживание», если тумблер «Стоп/Пуск» находится в режиме «Пуск», то прибор переходит в активный режим (см.п. 3.2.2).

## 3.3 Конструкция прибора

3.3.1 Прибор выполнен в пластмассовом корпусе, предназначенном для применения в составе электрических щитов.

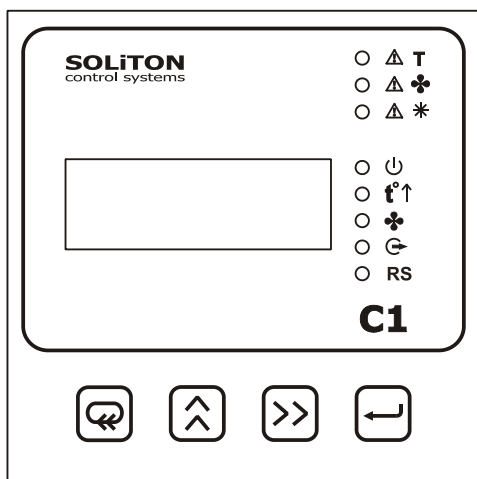









Рисунок 3.2 – Передняя панель прибора





3.3.2 На лицевой панели прибора (рисунок 3.2) расположен один семисегментный четырёхразрядный индикатор, служащий для отображения символично-цифровой информации, семь единичных светодиодных индикаторов и четыре кнопки управления.

-  - просмотр результатов измерения или установленных параметров;
-  и  - изменение значений параметров прибора;
-  - сохранение установленных параметров.

3.3.3 Назначение светодиодных индикаторов, расположенных на передней панели прибора, приведено в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Назначение светодиодных индикаторов

Условное обозначение	Цвет индикатора	Функциональное назначение
 T	Красный	Авария датчиков температуры
	Красный	Авария вентилятора
	Красный	Замораживание

	Желтый	Готовность к работе (дежурный режим)
	Желтый	Предварительный прогрев
	Желтый	Включение вентилятора
	Зелёный	Напряжение на выходе отличное от 0В
RS	Зеленый	Передача данных по интерфейсу RS485

3.3.4 На тыльной стенке прибора размещены клеммные винтовые соединители для подключения датчиков и сети питания (см. рис.8.3).



#### 4 Работа прибора

Прибор работает в одном из двух режимов:

- «Рабочий режим»;
- «Установка параметров».


##### 4.1 Рабочий режим


Рабочий режим является основным эксплуатационным режимом, в который прибор автоматически входит при включении питания.


В случае, когда датчик воды включен, в дежурном режиме (светится светодиод «») на индикаторе отображается измеренная температура воды в обратном контуре калорифера. В активном режиме (светодиод «» не светится) на индикаторе отображается измеренная температура приточного воздуха.


В случае, когда датчик воды отключен, на индикаторе отображается измеренная температура приточного воздуха.

Нажатие кнопок на клавиатуре переводит прибор в один из дополнительных режимов отображения.






Нажатие на кнопку «» переводит прибор на страницу просмотра и изменения текущей заданной температуры.


Нажатие на кнопку «» переводит прибор на страницу просмотра текущей выходной мощности.


Нажатие на кнопку «» переводит прибор на страницу просмотра температуры приточного воздуха.


Нажатие на кнопку «» переводит прибор на страницу просмотра температуры теплоносителя.

В дополнительных режимах отображения при отсутствии нажатий на клавиши в течение 10 секунд прибор автоматически вернется в основной эксплуатационный режим.

На странице просмотра и изменения текущей заданной температуры на индикаторе отображается знак « $\Rightarrow$ » и установленное значение заданной температуры для текущего режима. Для изменения заданной температуры нажмите кнопку «», одно знакоместо начнет моргать. Используйте кнопки «» и «» для изменения значения, для сохранения нажмите кнопку «». После нажатия на кнопку «» прибор вернется в режим отображения измеренной температуры.

На странице просмотра текущей выходной мощности на индикаторе отображается знак « $\circ$ » и текущая выходная мощность в процентах. После нажатия на кнопку «» прибор вернется в режим отображения измеренной температуры.

На странице просмотра температуры приточного воздуха на индикаторе отображается знак « $i$ .» и измеренная температура приточного воздуха. После нажатия на кнопку «» прибор вернется в режим отображения измеренной температуры.

На странице просмотра температуры воды в обратном контуре калорифера на индикаторе отображается знак « $ii$ .» и измеренная температура теплоносителя. После нажатия на кнопку «» прибор вернется в режим отображения измеренной температуры.






## 4.2 Установка параметров

В этом режиме производится:



- включение и отключение датчика температуры воды в обратном контуре калорифера;
- величина открытия вентиля в специальном режиме;
- выбор типов датчиков, коррекция характеристики датчиков по смещению и наклону;
- коэффициент фильтрации для защиты от помех;
- формат отображения текущей температуры (с десятичными долями или в целых градусах);
- время прогрева калорифера до включения реле вентилятора и время разгона вентилятора;
- минимально допустимая температура воды в обратном контуре калорифера;
- заданная температура воды в обратном контуре калорифера;
- заданная температура приточного воздуха;
- диапазон выходного управляющего сигнала;
- полярность входного сигнала контактов «СК» (замыкание или размыкание контактов);
- полярность выходного сигнала управления вентилятором;



- выход из режима защиты от замораживания;
- параметры ПИ-регулятора;
- превышение заданной температуры при переходе в активный режим и время выхода на заданное значение температуры приточного воздуха.

Изменение этих параметров возможно только после ввода пароля.



4.2.1 Для ввода пароля одновременно нажмите и удерживайте кнопки «» и «» до появления на индикаторе символов «0000». Установите пароль, нажимая кнопку «» для выбора значения и кнопку «» для выбора знакоместа. Для ввода пароля нажмите кнопку «».

4.2.2 По паролю «1000» производится:




- отключение/включение датчика воды в обратном контуре калорифера (отображаются символы «CH 2», соответствующие датчику температуры воды в обратном контуре калорифера. После нажатия на кнопку «» на индикаторе на 2 секунды отобразится текущее состояние датчика, где символам «OFF» соответствует состояние «выключен» и символам «On» – состояние «включен»);
- величина открытия вентиля в специальном режиме (на индикаторе отображаются символы «OuSt», после нажатия на кнопку «» на 2 секунды отобразится установленное положение вентиля в процентах);

Для изменения параметра используйте кнопку «». Для сохранения выбранного параметра нажмите кнопку «».

Величина открытия вентиля в дежурном режиме при отключенном датчике должен вводиться в диапазоне от 0 до 10%. При вводе недопустимого значения на индикаторе появляется сообщение «ErrL».



Выход в рабочий режим по длительному одновременному нажатию кнопки «» и кнопки «».

4.2.3 По паролю «1001» для первого канала, по паролю «1002» для второго канала устанавливаются:

- тип преобразователя по таблице 2.2 (на индикаторе отображаются символы «tYP1», после нажатия на кнопку «» на 2 секунды отобразится установленный тип преобразователя);
- смещение характеристики датчика в формате «00.00» (отображаются на индикаторе символы «S.i 1», «S.i 2»; после нажатия на кнопку «» на индикаторе на 2 секунды отобразится установленное смещение характеристики датчика в градусах);
- наклон характеристики датчика в формате «1.000» (на индикаторе отображаются символы «P.i 1», «P.i 2»; после нажатия на кнопку «» на индикаторе на 2 секунды отобразится коэффициент наклона характеристики датчика).


Для перехода от параметра к параметру нажимайте кнопку «», для изменения параметров используйте кнопки «» и «».



Смещение характеристики датчика должен вводиться в диапазоне от -10 до +10 градусов Цельсия, наклон характеристики преобразования должен вводиться в диапазоне от 0.1 до 2.0. При вводе недопустимого значения на индикаторе появляется сообщение «**ErrL**».

Выход в рабочий режим по длительному одновременному нажатию кнопки «» и кнопки «».

4.2.4 По паролю «**1005**» устанавливается коэффициент фильтрации для усреднения результатов измерений с целью исключения влияния внешних помех.

Чем больше коэффициент фильтрации, тем дольше измеряет прибор и меньше влияние помех.


На индикаторе отображаются символы «**dFLt**», после нажатия на кнопку «» на индикаторе на 2 секунды отобразится установленное число измерений, используемое для усреднения.


Для изменения коэффициента фильтрации используйте кнопки «» и «», для сохранения нажмите кнопку «».



Коэффициент фильтрации должен вводиться в диапазоне от 5 до 100, при вводе недопустимого значения на индикаторе появляется сообщение «**ErrL**».

Выход в рабочий режим по длительному одновременному нажатию кнопки «» и кнопки «».



4.2.5 По паролю «**1006**» устанавливается формат отображения текущей температуры на основной (первой) странице «Рабочего» режима.

На индикаторе отображаются символы «**SAPt**», после нажатия на кнопку «» на  2 секунды отобразится число значащих цифр после запятой.

Для изменения числа значащих цифр используйте кнопки «» и «», для сохранения нажмите кнопку «».


Выход в рабочий режим по длительному одновременному нажатию кнопки «» и кнопки «».

4.2.6 По паролю «**1007**» устанавливаются:




- время прогрева калорифера до включения реле вентилятора (отображаются символы «**T Un**», после нажатия на кнопку «» на 2 секунды отобразится установленное время прогрева калорифера в секундах). Допустимые значения ограничены диапазоном от 0 до 6000 секунд;
- время разгона вентилятора (отображаются символы «**T rc**», после нажатия на кнопку «» на 2 секунды отобразится установленное время разгона вентилятора в секундах). Допустимые значения ограничены диапазоном от 0 до 100 секунд.

При вводе недопустимого значения на индикаторе появляется сообщение «**ErrL**».





Для параметров используйте кнопки «» и «», для сохранения нажмите кнопку «».

Выход в рабочий режим по длительному одновременному нажатию кнопки «» и кнопки «».


4.2.7 По паролю «1008» устанавливаются:

- минимально-допустимая температура воды в обратном контуре калорифера (отображаются символы «TLoi», после нажатия на кнопку «» на 2 секунды отобразится установленная минимально-допустимая температура воды). Допустимые значения ограничены диапазоном 0...+10 °С;
- температура регулирования прибором в дежурном режиме (отображаются символы «SuOb», после нажатия на кнопку «» на 2 секунды отобразится установленная температура регулирования прибором в дежурном режиме). Допустимые значения ограничены диапазоном +20...80 °С;
- температура регулирования прибором в активном режиме (отображаются символы «SuPr», после нажатия на кнопку «» на 2 секунды отобразится установленная температура регулирования прибором в активном режиме). Допустимые значения ограничены диапазоном +10...60°С.

При вводе недопустимого значения на индикаторе появляется сообщение «ErrL».

Для выбора требуемого параметра используйте кнопку «», изменения параметра используйте кнопки «» и «», для запоминания нажмите кнопку «».



Выход в рабочий режим по длительному одновременному нажатию кнопки «» и кнопки «».


4.2.8 По паролю «1009» устанавливается диапазон выходного сигнала 0..10В или 2..10В. На индикаторе отображаются символы «Aout», после нажатия на кнопку «» на 2 секунды отобразится текущий диапазон выходного сигнала, где символам «0..10» соответствует диапазон выходного сигнала 0..10В и символам «2..10» – диапазон выходного сигнала 2..10В.

Для изменения параметра используйте кнопки «» и «», для запоминания нажмите кнопку «».

Выход в рабочий режим по длительному одновременному нажатию кнопки «» и кнопки «».


4.2.9 По паролю «2003» устанавливается:



- полярность входа СК1 «Стоп/Пуск» (на индикаторе отображаются символы «CH 5», после нажатия на кнопку «» на 2 секунды отобразится текущая полярность СК1 «Стоп/Пуск», где символам «POFF» соответствует нормально разомкнутое состояние контактов и символам «POn» – нормально замкнутое состояние контактов);
- полярность входа СК2 «Сигнал от датчика замораживания» (на индикаторе отображаются символы «CH 6», после нажатия на кнопку «» на 2 секунды отобразится текущая полярность СК2 «Сигнал от датчика замораживания», где символам «POFF» соответствует нормально разомкнутое состояние контактов и символам «POn» – нормально замкнутое состояние контактов);

- полярность входа СКЗ «Сигнал от прессостата» (на индикаторе отображаются символы «CH 7», после нажатия на кнопку «» на 2 секунды отобразится текущая полярность СКЗ «Сигнал от прессостата», где символам «POFF» соответствует нормально разомкнутое состояние контактов и символам «POn» – нормально замкнутое состояние контактов);

Для перехода от одного канала к другому нажимайте кнопку «», для изменения полярности используйте кнопку «». Для ввода выбранного типа полярности нажмите кнопку «».



Выход в рабочий режим по длительному одновременному нажатию кнопки «» и кнопки «».

4.2.10 По паролю «2005» производится устанавливается полярность выходного сигнала управления вентилятором: на индикаторе отображаются символы «rELE», после нажатия на кнопку «» на 2 секунды отобразится текущая полярность реле вентилятора, где символам «OFF» соответствует нормально разомкнутое состояние контактов и символам «On» – нормально замкнутое состояние контактов;

Для изменения полярности используйте кнопку «». Для ввода выбранного типа полярности нажмите кнопку «».

Выход в рабочий режим по длительному одновременному нажатию кнопки «» и кнопки «».



4.2.11 По паролю «0911» производится выход из режима защиты от замораживания.

На индикаторе отображаются символы «FrOt», после нажатия на кнопку «» на 2 секунды отобразятся символы «On». Для снятия режима защиты от замораживания используйте кнопку «», после нажатия которой, на индикаторе на 2 секунды отобразятся символы «Off», и прибор выйдет из режима защиты от замораживания.



Выход из режима защиты от замораживания возможен в случае, когда значение температуры от датчика воды в обратном контуре калорифера больше минимальной (при условии, что этот датчик включен) и присутствует активный сигнал от датчика замораживания. В случае не выполнения этих условий выход из режима защиты от замораживания не возможен.





Выход в рабочий режим по длительному одновременному нажатию кнопки «» и кнопки «».

4.2.12 По паролю «3001» устанавливаются параметры ПИ-регулятора аналогового выхода:

- коэффициент пропорциональности ПИ-регулятора (на индикаторе отображаются символы «Pr», после нажатия на кнопку «» на 2 секунды отобразится установленное значение коэффициента пропорциональности). Коэффициент пропорциональности не должен быть меньше 0,1;
- время интегрирования ПИ-регулятора (на индикаторе отображаются символы «in0», после нажатия на кнопку «» на 2 секунды отобразится установленное значение времени интегрирования в секундах). Допустимые значения ограничены диапазоном 0...1200с;





- минимальная выходная мощность регулятора (на индикаторе отображаются символы «Udn», после нажатия на кнопку «» на 2 секунды отобразится установленная минимальная мощность в процентах). Допустимые значения ограничены диапазоном 0...30%;
- максимальная выходная мощность регулятора (отображаются на индикаторе символы «UuP», после нажатия на кнопку «» на 2 секунды отобразится установленная максимальная мощность в процентах). Допустимые значения ограничены диапазоном 30...100%.

Для перехода от параметра к параметру нажимайте кнопку «», для изменения параметров используйте кнопки «» и «», для запоминания нажмите кнопку «».


Выход в рабочий режим по длительному одновременному нажатию кнопки «» и кнопки «».

4.2.13 По паролю «3002» устанавливаются:



- зона нечувствительности регулятора (на индикаторе отображаются символы «nArE», после нажатия на кнопку «» на 2 секунды отобразится установленная зона нечувствительности регулятора в градусах). Допустимые значения ограничены диапазоном 0...10°C;
- период регулирования ПИ-регулятора (на индикаторе отображаются символы «Per», после нажатия на кнопку «» на 2 секунды отобразится период регулирования в секундах). Период регулирования должен быть больше или равен 1 секунде.

При вводе недопустимого значения на индикаторе появляется сообщение «ErrL».



Для перехода от параметра к параметру нажимайте кнопку «», для изменения параметров используйте кнопки «» и «», для сохранения нажмите кнопку «».

Выход в рабочий режим по длительному одновременному нажатию кнопки «» и кнопки «».

4.2.14 По паролю «3003» устанавливаются:

- превышение заданной температуры при переходе из дежурного режима в активный (на индикаторе отображаются символы «dSu», после нажатия на кнопку «» на 2 секунды отобразится установленное превышение заданной температуры в градусах). Допустимые значения ограничены диапазоном 0...20°C;
- время перехода от повышенной температуры к заданной (на индикаторе отображаются символы «tSu», после нажатия на кнопку «» на 2 секунды отобразится установленное время перехода в секундах). Время перехода не должно превышать 1200 секунд.

При вводе недопустимого значения на индикаторе появляется сообщение «ErrL».

Для перехода от параметра к параметру нажимайте кнопку «», для изменения параметров используйте кнопки «» и «», для сохранения нажмите кнопку «».

Выход в рабочий режим по длительному одновременному нажатию кнопки «» и кнопки «».

## 5 Работа прибора по интерфейсу RS485

### 5.1 Краткое описание протокола MODBUS

Для организации работы прибора по RS485 используется протокол MODBUS, разработанный фирмой MODICON, Inc., Industrial Automation Systems.

Описание протокола Modbus Protocol Reference Guide можно получить на сайте: [http://www.modbustools.com/PI\\_MBUS\\_300.pdf](http://www.modbustools.com/PI_MBUS_300.pdf)

Прибор работает в режиме удаленного терминального устройства RTU (Remote Terminal Unit). Скорость передачи данных выбрана 9600 бит/сек, что позволяет вести опрос прибора на расстоянии до 500 метров.

Формат передаваемых данных (8N1):

бит данных	8
проверка четности	нет
количество «стоп» битов	1
контрольная сумма	CRC

Признаком начала пакета (см. таблицу 5.1) является пауза в эфире не менее 3,5 символов. Все поля, размер которых больше 8 бит, передаются в эфир старшим значимым байтом вперед.

Контроль достоверности передаваемых данных осуществляется с помощью избыточного циклического кодирования CRC (Cyclical Redundancy Check).

Таблица 5.1. Формат сообщения по протоколу MODBUS в режиме RTU.

Старт	Адрес	Функция	Данные	CRC	Окончание
Пауза 3,5 байта	8 бит	8 бит	N x 8 бит	16 бит	Пауза 3,5 байта

Размер поля «Данные» зависит от значения поля «Функция», которое определяет формат передаваемых и принимаемых данных. Ниже будут приведены примеры сообщения для обмена с прибором.

Доступ к данным и управление прибором реализованы через регистры. Список регистров приведен в таблице 5.2.

В приборе используются регистры трех типов: статус дискретных выходов, входные регистры и регистры хранения размерностью 16 бит. Входные регистры доступны только для чтения, а регистры хранения можно как читать, так и устанавливать значения в допустимых пределах.

Перечень регистров и соответствующих им допустимых значений приведен в табл. 5.2.

Таблица 5.2. Перечень регистров

	Адрес регистра	№ команды		Коэфф.	Мин.	Макс.
		чтения	записи			
Входные регистры						
Результат измерения 1	3000	4	-	0,1	-	-
Результат измерения 2	3001			0,1	-	-
Регистры хранения						
Коэффициент фильтрации	4000	3	6	1	5	100
Статус канала измерения 1	4001		1	-	-	
Статус канала измерения 2	4002		1	-	-	
Тип датчика 1	4003		1	-	-	
Тип датчика 2	4004		1	-	-	
Состояние первого дискретного входа	4005		-	-	-	-
Состояние второго дискретного входа	4006		-	-	-	-
Состояние третьего дискретного входа	4007		-	-	-	-
Состояние дискретного выхода	4008		-	-	-	-
Смещение характеристики 1	4009		6	0,01	-990	990
Смещение характеристики 2	4010		6	0,01	-990	990

Продолжение таблицы 5.2

	Адрес регистра	№ команды		Коэфф.	Мин.	Макс.
		чтения	записи			
Наклон характеристики 1	4011	3	6	0,001	800	1200
Наклон характеристики 2	4012			0,001	800	1200
Время прогрева калорифера	4013			1,0	0	6000
Время разгона вентилятора	4014			1,0	0	60
Период регулирования	4015			1,0	2	600
Полярность дискретного входа «Пуск»	4016			1,0	0	1
Полярность дискретного входа «Термостат»	4017			1,0	0	1
Полярность дискретного входа «Прессостат»	4018			1,0	0	1

Минимально допустимая температура обратки	4019			0,1	0	100
Уставка дежурного режима	4020			0,1	200	800
Уставка активного режима	4021			0,1	100	600
Гистерезис	4022			0,1	0	10
Пропорциональная составляющая	4023			0,1	1,0	9999

Окончание таблицы 5.2

	Адрес регистра	№ команды		Коэфф.	Мин.	Макс.
		чтения	записи			
Время интегрирования	4024	3	6	1,0	0	9999
Минимальное значение выходной мощности	4025			1	0	30
Максимальное значение выходной мощности	4026			1	0	100
Включение/выключение датчика воды	4027			0,1	0	100
Превышение заданной температуры при переходе из дежурного режима в активный	4028			0,1	0	200
Время перехода от повышенной температуры к заданной	4029			1,0	0	1200

## 5.2 Описание пакета ошибок

При обмене данными контроллер проверяет соответствие передаваемого пакета следующим параметрам:

- допустимая функция;
- допустимый адрес регистра;
- допустимое значение.

При полном соответствии формата запрос, ответ формируется в соответствии с функцией, иначе контроллер возвращает ответ об ошибке в формате:

№ байта	Назначение	Содержимое байта, hex
1	Сетевой адрес прибора	11
2	Функция	81
3	Код ошибки	01 – недопустимый код функции 02 – недопустимый сетевой адрес 03 – недопустимый диапазон значений 04 – ошибка присвоения
4	CRC	...
		...

## 5.3 Вычисление контрольного полинома

С целью повышения быстродействия в наших приборах вычисление контрольного полинома производится с помощью таблиц, приведенных в Modbus Protocol Reference Guide Appendix C.

Результат работы этой процедуры для описанной выше операции 06 следующий:

№ байта	Содержимое байта, hex	Значение контрольного полинома hex		Примечание
		FF	FF	Начальное значение
1	11	7F	4C	
2	06	8D	E2	
3	0F	62	61	

4	A2	61	50	
5	00	91	E8	
6	6E	A8	40	Окончательное значение
7	A8			
8	40			

## 6 Маркировка

6.1 На лицевой панели прибора нанесены:

- товарный знак предприятия изготовителя;
- условное обозначение типа прибора;
- маркировка индикаторов и кнопок.

6.2 На задней панели прибора нанесены:

- вариант подключения датчиков;
- наименование прибора и вариант исполнения;
- напряжение источника питания;
- мощность потребления;
- дата изготовления (год и месяц);
- заводской номер.

## 7 Упаковка

7.1 Упаковка прибора произведена по ГОСТ 9181 -74 в потребительскую тару.

## 8 Меры безопасности

8.1 По способу защиты от поражения электрическим током прибор соответствует классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

8.2 При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования настоящего руководства по эксплуатации, ГОСТ 12.3.019-80, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

8.3 НЕ ДОПУСКАЙТЕ попадания влаги на выходные контакты и внутренние радиоэлементы прибора. Запрещается использование прибора в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

8.4 Подключение, регулировка и техническое обслуживание прибора должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации.

## 9 Подготовка прибора к использованию

9.1 Установите прибор на штатное место (см. рисунок 9.1) и закрепите его, как показано на рисунке 9.2.

9.2 Проложите линии связи, предназначенные для соединения прибора с сетью питания, входным датчиком, внешними контактами, исполнительным устройством и ПК.

9.3 Произведите подключение внешних устройств в соответствии с п.10. Назначение, положение и нумерация контактов подключения показано на задней панели прибора (рис.9.3). При монтаже внешних связей необходимо обеспечить надежный контакт клеммника прибора с проводниками, для чего рекомендуется тщательно зачистить и облудить их выводы. Сечение жил не должно превышать 1 мм<sup>2</sup>. Подсоединение проводов осуществляется под винт.

Подключить прибор к линии связи с ПЭВМ согласно рис. 10.1.

### ВНИМАНИЕ!

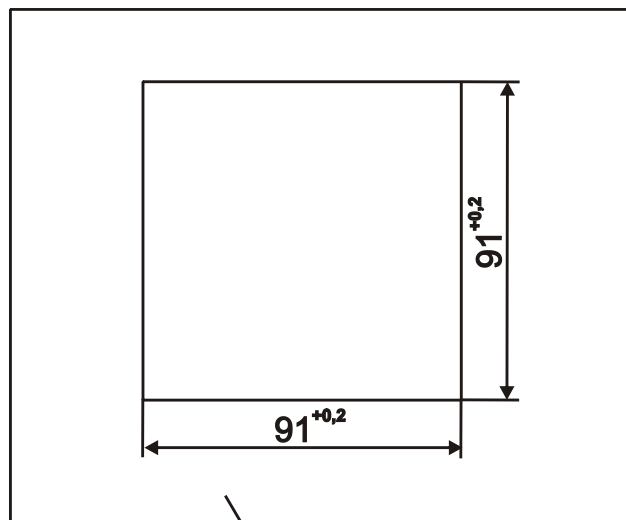
- Во избежание выхода из строя измерительной схемы прибора подсоединение линий связей необходимо производить, начиная с подключения датчика к линии, а затем линии к клеммнику прибора. Измеряемый объект необходимо заземлить.

- С целью исключения проникновения промышленных помех в измерительную часть прибора линии его связи с датчиком рекомендуется экранировать. В качестве экрана может быть использована заземленная стальная труба. Не допускается прокладки линии связи "датчик-прибор" в одной трубе с силовыми проводами, а также с проводами, создающими высокочастотные или импульсные помехи.

- Подключение питания прибора рекомендуется проводить, как можно дальше от точки подключения силовых приборов и на другую фазу.

9.4 После подключения всех необходимых связей подайте на прибор питание. При исправности входного датчика и линий связи на цифровом индикаторе отобразятся результаты измерения. Если после подачи питания на индикаторе появились символы «ErrS» или показания прибора не соответствуют реальному значению, проверьте исправность преобразователя, установку нужного типа преобразователя, а также правильность подключения.

9.5 Введите в прибор необходимые для выполнения технологического процесса корректные параметры. После этого прибор готов к работе.



Лицевая панель щита (толщина не более 2 мм)

Рисунок 9.1 – Посадочное место под щитовую установку прибора



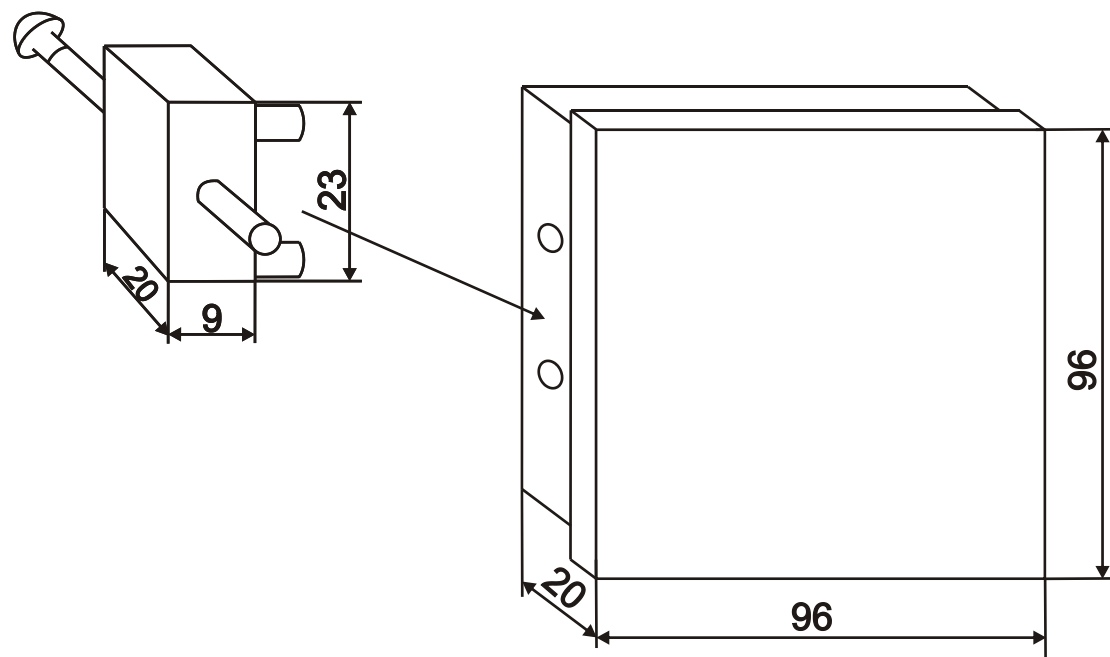


Рисунок 9.2 – Способ крепления и габаритно-присоединительные размеры прибора

**ВНИМАНИЕ!** При проверке исправности входного датчика и линий связи необходимо отключать прибор от сети питания. Во избежание выхода прибора из строя при «прозвонке» связей используйте устройства с напряжением питания, не превышающим 1,5 В. При более высоких напряжениях отключение линий связи от прибора обязательно.

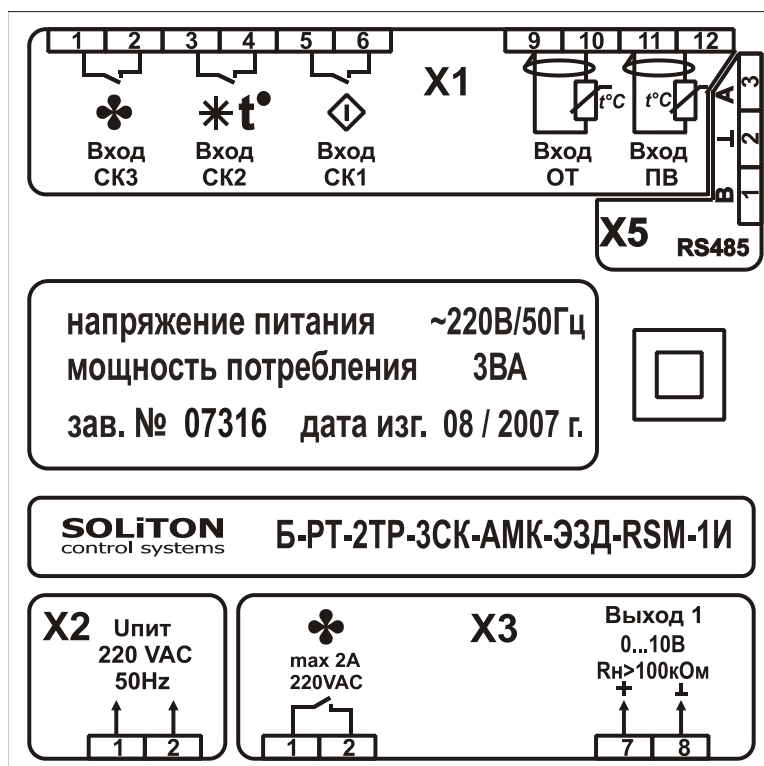


Рис.9.3 Схема подключения прибора

**X1** - Разъемы подключения входов:

- ПВ** – датчик температуры приточного воздуха;
- ОТ** – датчик температуры воды в обратном контуре калорифера;
- сигнал от прессостата;
- сигнал от датчика замораживания;
- сигнал «Стоп/Пуск».

**X2** - Разъем подключения сети питания.

**X3** - Разъемы подключения контактов реле включения вентилятора и выхода аналогового напряжения.

**X5** - разъем подключения линии связи передачи данных.

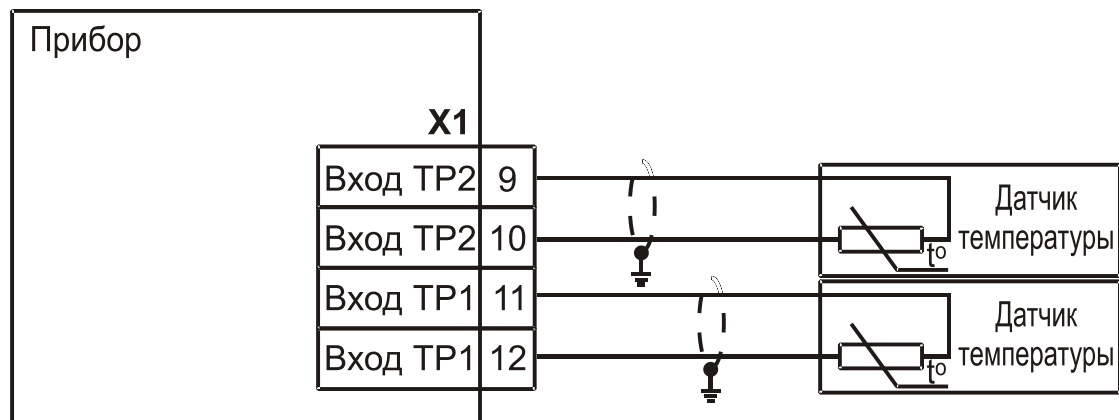


Рисунок 10.1 – Схема подключения датчиков

**Внимание.** Сигнальные провода должны быть выполнены заземленным экранированным кабелем

10.2 Подключение внешних контактов (рис. 10.2) к прибору.

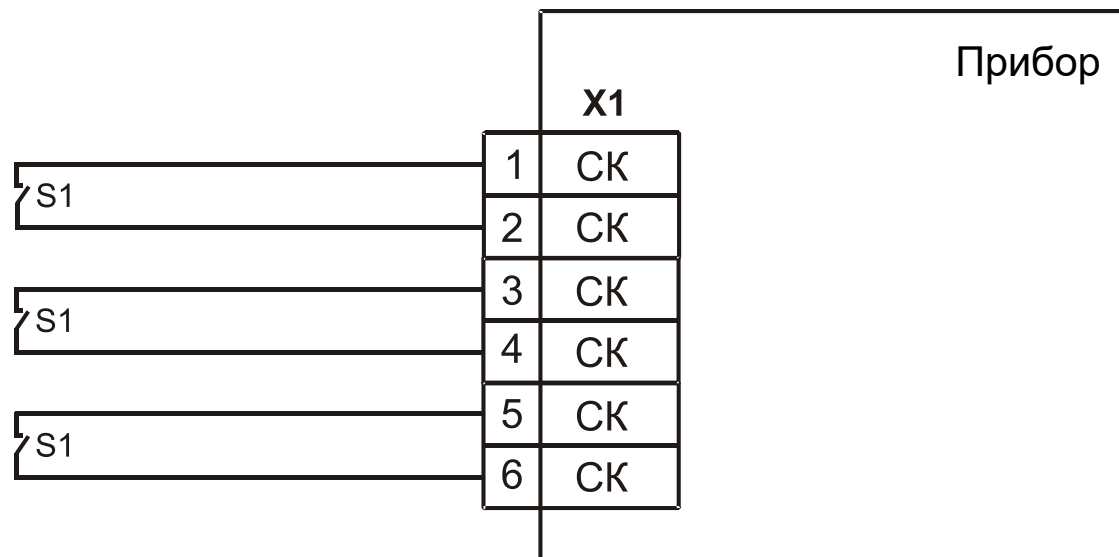


Рис. 10.2 – Схема подключения внешних контактов к прибору

10.3 Подключение исполнительного устройства к релейному выходу прибора (рис. 10.3).

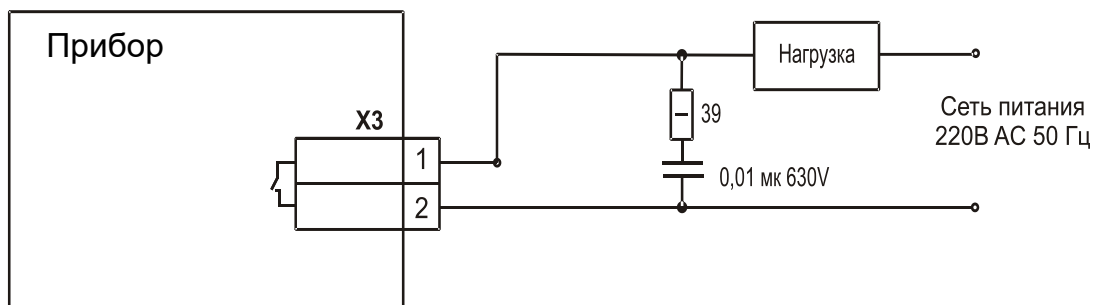


Рис. 10.3 – Схема подключения исполнительного устройства к релейному выходу прибора

10.4 Подключение исполнительного устройства к аналоговому выходу прибора (рис. 10.4).

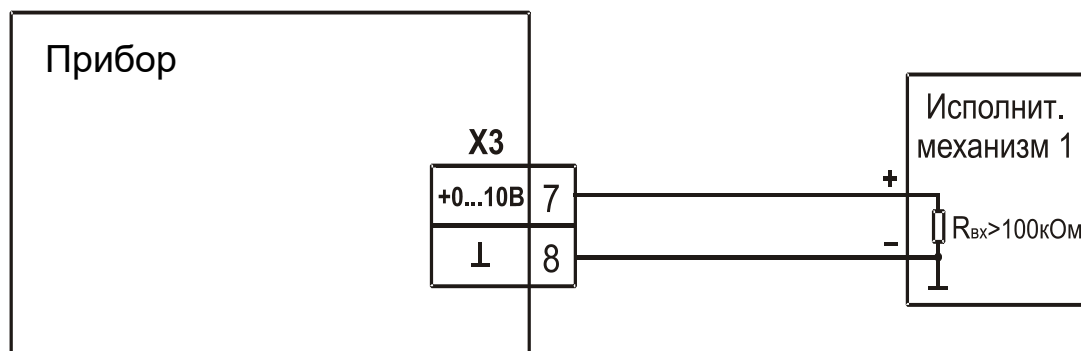


Рис. 10.4 – Схема подключения исполнительного устройства к аналоговому выходу прибора

10.5 Подключение прибора к сети питания (рис. 10.5).

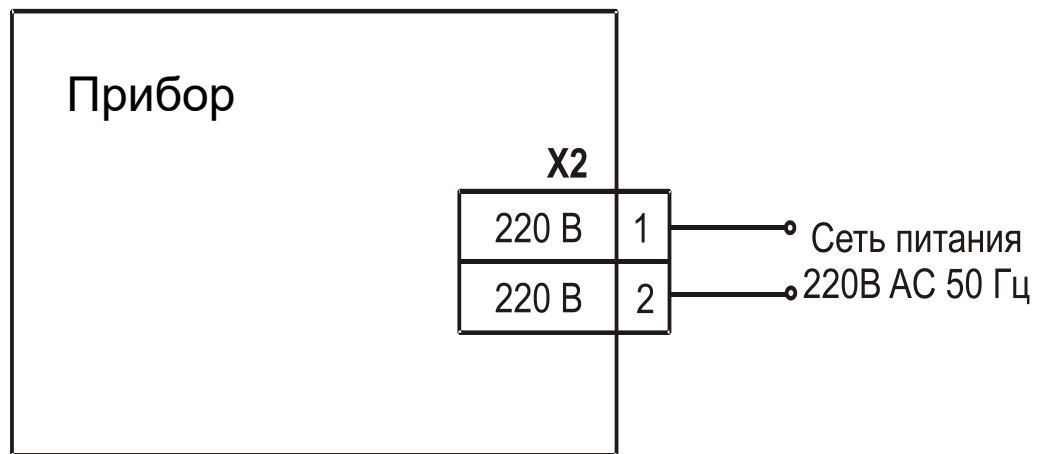


Рис. 10.5 – Схема подключения прибора к сети питания

## 11 Подключение сети приборов к ПК

### 11.1 Схема подключения сети приборов к ПК

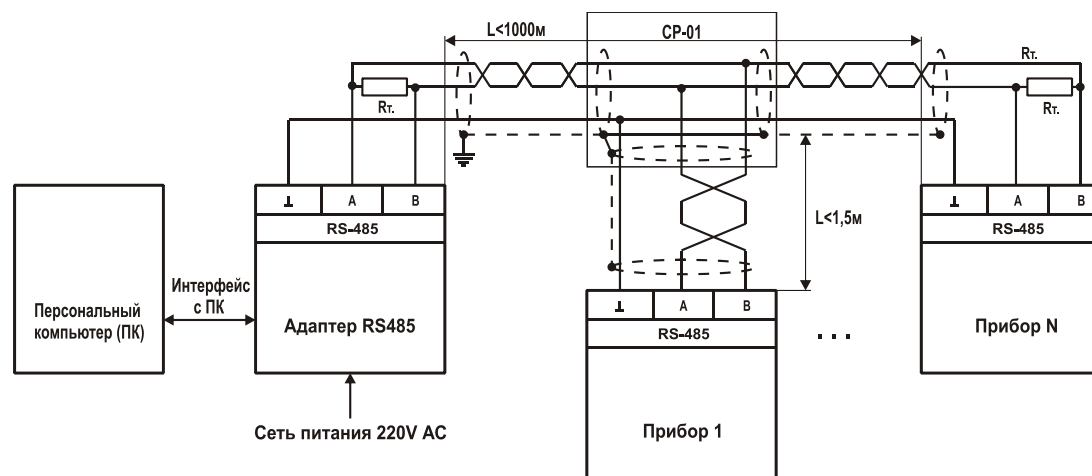


Рис. 11.1– Схема подключения сети приборов к ПК

11.2 Все приборы, имеющие выход RS485, могут быть включены в компьютерную сеть. Связь с персональным компьютером (ПК) осуществляется через преобразователь RS485 в RS232. Связь между адаптером и подключаемыми приборами должна вестись экранированным кабелем с минимум двумя витыми парами. Рекомендуемый тип кабеля - FTP пятой категории с диаметром медной жилы 0,4-0,6 мм. Одна витая пара должна быть подключена к сигнальным контактам А-В прибора и адаптера, вторая витая пара и остальные неподключенные провода кабеля соединяются на общий контакт прибора и адаптера. Все связи прибор-прибор и прибор-адаптер проводить цельным кабелем без скруток и спаек, кабелем одного типа. В точках соединения с приборами провода соединять только скруткой, восстановить электрический контакт экрана кабелей, подключаемых к приборам по всей длине линии связи. Заземлять экран только в одной точке возле адаптера, точка подключения подбирается экспериментально по наилучшей устойчивости связи. Для согласования линии связи необходимо в начале и в конце линии установить терминаторы Rt. (резисторы  $R=120\text{ (Ом)}$  0,5 Вт).

## 12 Техническое обслуживание

12.1 Техническое обслуживание прибора проводится не реже одного раза в год и состоит в контроле исправности прибора и комплектующих его датчиков, а также в удалении пыли и грязи.

## 13 Хранение

13.1 Прибор следует хранить в закрытых отапливаемых помещениях в картонных коробках при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от 0 до 60°C;
- относительная влажность воздуха не более 95% (без конденсации влаги).

13.2 В воздухе помещения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

## 14 Транспортирование

14.1 Прибор в упаковке можно транспортировать при температуре от -25°C до +55°C и относительной влажности не более 98% (без конденсации влаги).

14.2 Транспортирование допускается всеми видами закрытого транспорта.

14.3 Транспортирование авиатранспортом должно производиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

## Приложение 1

НСХ термисторных преобразователей с ОТК типа 2322 640/6.103

Темп., °С	Сопрот., кОм	Темп., °С	Сопрот., кОм	Темп., °С	Сопрот., кОм
-40	332,1	25	10,00	90	0,9154
-35	240,0	30	8,059	95	0,7860
-30	175,2	35	6,535	100	0,6773
-25	129,3	40	5,330	105	0,5858
-20	96,36	45	4,372	110	0,5083
-15	72,5	50	3,606	115	0,4426
-10	55,05	55	2,989	120	0,3866
-5	42,16	60	2,490	125	0,3387
0	32,56	65	2,084	130	0,2977
5	25,34	70	1,753	135	0,2624
10	19,87	75	1,481	140	0,2319
15	15,70	80	1,256	145	0,2055



20	12,49	85	1,070	150	0,1826
----	-------	----	-------	-----	--------

**Примечание.** Данные указаны на основании технической документации, приведенной заводом - изготовителем данного типа термопреобразователей.

### Приложение 2

НСХ термисторных преобразователей типа MNN

Темп., °С	Сопрот., кОм	Темп., °С	Сопрот., кОм	Темп., °С	Сопрот., кОм
-50	9,85301	25	5,02488	100	0,72236
-40	9,71148	30	4,49248	110	0,57511
-30	9,46553	40	3,51744	120	0,46657
-20	9,06699	50	2,70180	130	0,38554
-10	8,47165	60	2,05593	140	0,32452
0	7,66082	70	1,56261	150	0,27805
10	6,66667	80	1,19408		
20	5,57326	90	0,92246		

**Примечание.** Данные указаны на основании таблицы, предоставленной Заказчиком.

### Приложение 3

НСХ термисторных преобразователей типа MNL

Темп.,°С	Rd-L(Ohm)	Темп.,°С	Rd-L(Ohm)	Темп.,°С	Rd-L(Ohm)
-40	10517	25	5238	90	986
-35	10345	30	4696	95	873
-30	10172	35	4202	100	760
-25	9913	40	3707	105	675
-20	9654	45	3291	110	590
-15	9294	50	2875	115	526
-10	8933	55	2541	120	462
-5	8489	60	2206	125	409
0	8044	65	1946	130	364

5	7491	70	1685	135	324
10	6938	75	1486	140	289
15	6368	80	1287	145	259
20	5798	85	1137	150	231

**ООО «СОЛИТОН»**  
г.Киев, ул.Академика Туполева 19

Тел. +380 44 503-0920  
e-mail: [soliton@soliton.com.ua](mailto:soliton@soliton.com.ua)  
[www.soliton.com.ua](http://www.soliton.com.ua)