



СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ

КОНТРОЛЛЕР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ

«С2000-Т исп.01»

АЦДР.421243.001-01 РЭ

Руководство по эксплуатации
(часть 2)

2010

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1.1 Элементы индикации и управления	4
1.2 Навигация по меню	5
1.3 Редактирование уставки или параметра	5
1.4 Структура меню	5
1.4.1 Индикация	5
1.4.2 Конфигурация	9
1.4.3 Управление	22
1.4.4 Исполнение	23
1.4.5 Диагностика	23
1.4.6 Структура меню прибора	24
Приложение А	27

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с порядком действий по просмотру и редактированию конфигурируемых параметров прибора (констант, уставок, условий), наблюдению контролируемых параметров в реальном масштабе времени, а также управлению аналоговыми и дискретными выходами при ручном управлении.

Руководство по эксплуатации распространяется на прибор «С2000-Т исп.01» (далее – «С2000-Т»), выпущенный по техническим условиям АЦДР.421243.001-01 ТУ.

1.1 Элементы индикации и управления

На верхней панели прибора находятся: жидкокристаллический индикатор (далее – ЖКИ), светодиоды и кнопки для управления работой прибора (рис. 1.1).

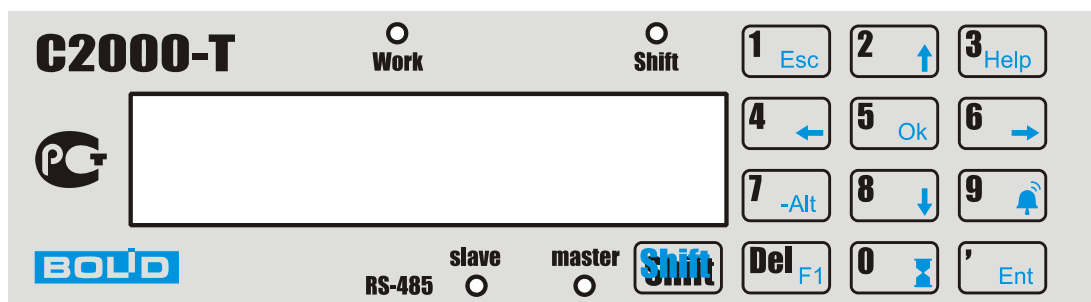


Рисунок 1.1 Элементы индикации и управления

ЖКИ (2 строки по 20 символов) предназначен для отображения цифровой и буквенной информации. На ЖКИ отображаются:

- значения измеренных величин;
- состояние дискретных входов и дискретных выходов;
- напряжение на аналоговых выходах;
- текущее время;
- значения уставок;
- значения программируемых параметров.

ЖКИ имеет управляемую подсветку лицевой панели и регулируемую контрастность изображения.

Светодиоды служат для индикации:

- **RS-485 slave** – для обмена данными с ПК или мастер-контроллером по основному интерфейсу RS-485;
- **RS-485 master** – для обмена данными с ведомыми приборами, подключенными к дополнительному интерфейсу RS-485;
- **Work** – для выполнения прибором рабочего цикла программы;
- **Shift** – для режима кнопочной клавиатуры.

Кнопочная клавиатура предназначена для:

- выбора выводимых на ЖКИ параметров;
- ввода/изменения разнообразных уставок и программируемых параметров;
- ручного управления дискретными и аналоговыми выходами прибора.

Кнопочная клавиатура работает в двух режимах: ввод чисел и выбор функций. Переключение между режимами осуществляется кнопкой «Shift». Для индикации текущего режима служит светодиод «Shift»: если он светится, то клавиатура находится в функциональном режиме; если нет, то в режиме ввода чисел.

После включения питания на ЖКИ (в течение 20 сек) выводится название прибора и информация об изготовителе, а затем главное меню. Нажав любую кнопку, оператор может сразу перейти в главное меню.

1.2 Навигация по меню

Для переходов по пунктам меню клавиатура должна быть в функциональном режиме (светодиод «Shift» светится). Так как ЖКИ имеет две строки, то для «прокрутки» пунктов меню текущего уровня вниз или вверх предназначены кнопки с соответствующими стрелками. Выбранный пункт меню почти всегда находится в верхней строке и отмечен значком ◀. Переход на более низкий уровень меню осуществляется нажатием кнопки «Ok», возврат на более высокий уровень – «Esc».

1.3 Редактирование уставки или параметра

Выбор параметра для редактирования осуществляется нажатием кнопки «Ok». Мигающий курсор на экране ЖКИ подтверждает режим редактирования/ввода. Окончание редактирования осуществляется нажатием на кнопку «Ent» (выход из редактирования с изменённым значением параметра) или «Esc» (выход с отменой введённых изменений и сохранением прежнего значения параметра).

Программируемые параметры могут быть как числами, так и значениями из предопределённого списка, например, «Да» или «Нет». Выбор значения из предопределённого списка осуществляется кнопками с горизонтальными стрелками. Редактирование чисел может осуществляться двумя способами:

- 1) стирание старого числа и последующий ввод нового – клавиатура в режиме числового ввода (светодиод «Shift» не светится), кнопка «Del» стирает всё число;
- 2) увеличение или уменьшение отдельной цифры числа – клавиатура в режиме функционального ввода (светодиод «Shift» светится), кнопки с горизонтальными стрелками используются для выбора изменяемой цифры, кнопки с вертикальными стрелками используются для увеличения или уменьшения выбранной цифры.

Запоминание введённых изменений (одного или нескольких) происходит при выходе из меню «Конфигурация».

1.4 Структура меню

Главное меню состоит из пяти пунктов:

- Индикация;
- Конфигурация;
- Управление;
- Исполнение;
- Диагностика.

1.4.1 Пункт главного меню «**Индикация**» предназначен для наблюдения за различными величинами, которые измеряются, контролируются и вычисляются прибором, и содержит следующие пункты:

- Температуры;
- Дискр. Входы/Выходы;
- Аналоговые выходы;
- ПИД-регуляторы;
- Текущие дата/время;
- События;
- Напряжение питания;
- Дисплей.

1.4.1.1 Пункт меню «Температуры»

При выборе этого пункта на ЖКИ выводятся измеренные температуры в °C. На рис. 1.2 показан ЖКИ при выводе температур, измеренных датчиками, подключенными к первому и второму аналоговым входам прибора.

Температуры	
T1=25,6	T2=53,5

Рисунок 1.2 Вывод на ЖКИ измеренных значений

Нажимая кнопки «стрелка вверх» и «стрелка вниз», можно последовательно выводить на ЖКИ измеренные значения по 3, 4, 5 и 6 аналоговым входам прибора. Нажатие на кнопку «Esc» возвращает в меню «Измерение».

1.4.1.2 Пункт меню «Дискр. Входы/Выходы»

При выборе этого пункта на ЖКИ выводится состояние дискретных входов и выходов прибора. На рис. 1.3 показан ЖКИ при выводе состояния дискретных входов (замкнут 5-й вход) и выходов (замкнуты 1-й и 4-й выходы).

Д Входы	Д Выходы
010000	001001

Рисунок 1.3 Вывод на ЖКИ состояния дискретных входов и выходов

Нажатие на кнопку «Esc» возвращает в меню «Измерение».

1.4.1.3 Пункт меню «Аналоговые выходы»

При выборе этого пункта на ЖКИ выводятся напряжения на аналоговых выходах прибора, как это показано на рис. 1.4.

Аналоговые выходы	
Вых1 5.0	Вых2 0.5

Рисунок 1.4 Вывод на ЖКИ напряжения на аналоговых выходах прибора

Нажатие на кнопку «Esc» возвращает в меню «Измерение».

1.4.1.4 Пункт меню «ПИД-регуляторы»

При выборе этого пункта на ЖКИ выводятся рассчитанные прибором составляющие воздействия (напряжения) ПИД-регулятора, как это показано на рис. 1.5.

Составляющие ПИД	N1
Пропорц-ая	1.234

Рисунок 1.5 Вывод на ЖКИ составляющих ПИД-регулятора

Нажимая кнопки «стрелка вверх» и «стрелка вниз», можно последовательно выводить на ЖКИ интегральную, дифференциальную и пропорциональную составляющие. Нажимая кнопки «стрелка вправо» и «стрелка влево», можно последовательно просматривать составляющие 1-го, 2-го и 3-го ПИД-регуляторов. Номер текущего ПИД-регулятора выводится в правой верхней позиции ЖКИ.

Нажатие на кнопку «Esc» возвращает в меню «Измерение».

1.4.1.5 Пункт меню «Текущие дата/время»

При выборе этого пункта на ЖКИ выводятся показания внутреннего энергонезависимого таймера реального времени, как это показано на рис. 1.6.

01/04/09	14:41:22
ДД ММ ГГ	ЧЧ ММ СС

Рисунок 1.6 Вывод на ЖКИ текущей даты и времени

Нажатие на кнопку «Esc» возвращает в меню «Измерение».

1.4.1.6 Пункт меню «События»

Этот пункт меню предназначен для просмотра записей в энергонезависимом журнале событий прибора. При выборе этого пункта на ЖКИ выводится диалог поиска события по дате его возникновения, как это показано на рис. 1.7.

Поиск события	[Ent]
Дата: 01.04.09	[Ok]

Рисунок 1.7 Вывод на ЖКИ диалога поиска события по дате

Нажав кнопку «Ok», можно изменить дату поиска. Нажатие на кнопку «Ent» запускает поиск события в журнале. Во время поиска на ЖКИ выводится надпись «Ждите...». Если событие будет найдено и это событие «собственное», то оно выводится на ЖКИ, как это показано на рис. 1.8.

Дата	Время
01.04.09	08:00:00
Старт по включению	

Рисунок 1.8 Вывод на ЖКИ «собственного» события

Если найденное событие принадлежит одному из ведомых, то оно выводится на ЖКИ в том виде, как это показано на рис. 1.9.

Дата	Время	
06.03.09	10:08:49	
Адр=011 к=203 о=000		
Адрес ведомого	Код события	Опция кода события

Рисунок 1.9 Вывод на ЖКИ события ведомого

Примечание. Коды и опции кодов событий приведены в приложении А.

Для просмотра следующего события оператор должен нажать кнопку «стрелка вниз», а для просмотра предыдущего – кнопку «стрелка вверх».

Если для введенной даты не найдено ни одного события, то на ЖКИ выводится сообщение «Нет события...».

Нажатие на кнопку «Esc» возвращает в меню «Измерение».

1.4.1.7 Пункт меню «Напряжение питания»

При выборе этого пункта на ЖКИ выводится напряжение питания прибора, а также напряжение батарейки, питающей внутренний таймер реального времени, как это показано на рис. 1.10.

$V_{\text{пит}}, \text{В}$	22.4
$V_{\text{бат}}, \text{В}$	3.09

Рисунок 1.10 Вывод на ЖКИ напряжения питания прибора

Нажатие на кнопку «Esc» возвращает в меню «Измерение».

1.4.1.8 Пункт меню «Дисплей»

При выборе этого пункта на ЖКИ выводится меню настроек ЖКИ, состоящее из двух пунктов: «Контрастность» и «Подсветка».

Для установки желаемой контрастности выбирается соответствующий пункт и на ЖКИ выводится диалог регулировки контрастности, как это показано на рис. 1.11.

Контрастность -----

Рисунок 1.11 Диалог регулировки контрастности

Каждое нажатие на кнопки «стрелка вверх» или «стрелка вправо» увеличивает контрастность, а нажатие на кнопки «стрелка вниз» или «стрелка влево» уменьшает контрастность. Для сохранения выбранной контрастности следует нажать кнопку «Ok» (или «Ent»).

Нажатие на кнопку «Esc» возвращает в меню «Дисплей».

Для установки режима подсветки экрана ЖКИ выбирается соответствующий пункт и на ЖКИ выводится диалог установки режима подсветки, как это показано на рис. 1.12.

Подсветка включена на время

Рисунок 1.12 Диалог установки режима подсветки

Возможно два варианта режима подсветки: «Включена на время» или «Включена постоянно». Нажатие на кнопки «стрелка влево» или «стрелка вправо» переключает режим подсветки с текущего на альтернативный.

Нажатие на кнопку «Esc» возвращает в меню «Дисплей».

Ещё одно нажатие на кнопку «Esc» возвращает в меню «Измерение».

1.4.2 Пункт главного меню **«Конфигурация»** предназначен для ввода уставок, программируемых параметров, настраивающих контроллер на работу с конкретным перечнем оборудования и модификации алгоритмов управления, и содержит следующие пункты:

- Системы;
- Входы А;
- Входы Д;
- Выходы А;
- Выходы Д;
- Уставки;
- ПИД-регуляторы;
- $T_{\text{обр.в.}} = f(T_{\text{нар}})$;
- $T_{\text{отопл.}} = f(T_{\text{нар}})$;
- Блок условий;
- Опции управления;
- Ведомые приборы;
- Календарь;
- Расписание;
- Контроллер;
- Новый пароль.

С целью недопущения несанкционированного доступа к настройкам системы вход в меню «Конфигурация» закрыт паролем. От изготовителя прибор поступает с паролем «1234». В дальнейшем оператор может заменить исходный пароль на другой. На рис. 1.13 показан диалог введения пароля на экране ЖКИ.

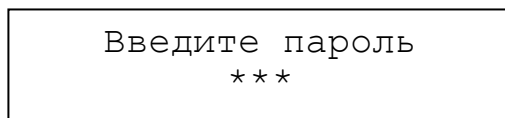


Рисунок 1.13 Ввод пароля

1.4.2.1 Пункт меню **«Системы»**

Пункт предназначен для активизации одного или нескольких алгоритмов управления, реализуемых встроенным программным обеспечением прибора, и содержит следующие пункты:

- Вентиляция;
- Отопление;
- ГВС (горячее водоснабжение);
- Технологический процесс;
- Рекуперация.

На экран ЖКИ выводится список систем. Кнопки «стрелка вверх» или «стрелка вниз» предназначены для «прокрутки» списка вверх или вниз на экране ЖКИ. На рис. 1.14 показано начало списка.

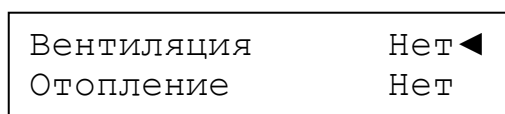


Рисунок 1.14 Вывод на экран ЖКИ пунктов меню «Системы»

Текущая выбранная система (алгоритм управления) находится в верхней строке ЖКИ, на неё указывает значок ◀. Кнопка «Ок» включает режим редактирования, кнопки «стрелка влево»

или «стрелка вправо» включают или выключают управление выбранной системой, кнопка «Ent» сохраняет введённое изменение.

Нажатие на кнопку «Esc» возвращает в меню «Системы».

Если включена система рекуперации, то в меню «Системы» добавляется и становится видимым еще один пункт – «Параметры рекуперации». Для сезонов «Зима» и «Лето» они могут быть различны. На рис. 1.15 показана схема переходов пункта меню «Параметры рекуперации».

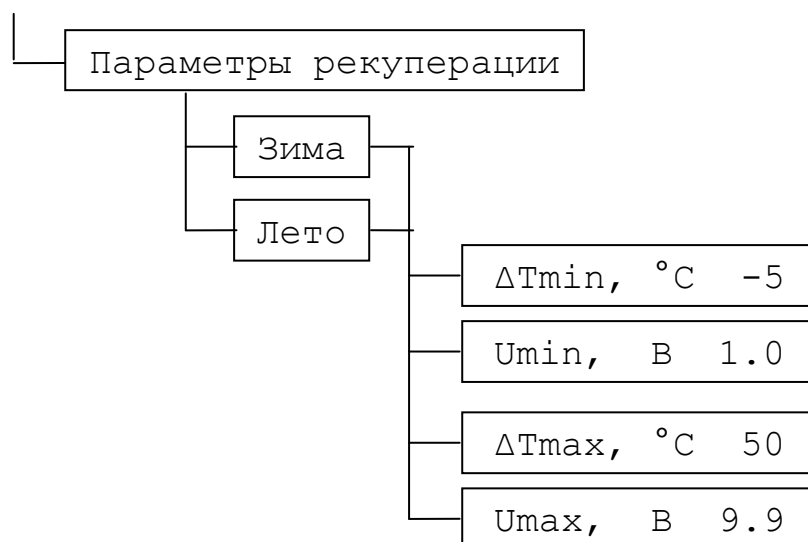


Рисунок 1.15 Параметры рекуперации

1.4.2.2 Пункт меню «Входы А»

Пункт предназначен для введения перечня, типов, схем подключения и паспортных характеристик аналоговых датчиков, подключенных к аналоговым входам прибора, а также параметров, измеряемых датчиками. Для каждого датчика необходимо ввести:

- номер входа прибора, к которому датчик подключен {число};
- тип датчика {список};
- вид параметра, измеряемого датчиком {список};
- свойства датчика {меню}.

Примечание. Курсивом в фигурных скобках указан вид пункта:

{число} – ожидается ввод числа;

{список} – ожидается выбор значения из списка;

{меню} – заголовок вложенного меню.

Список predetermined типов датчиков:

- **TSM 1,426** – медный термометр сопротивления с $W_t = 1,426$;
- **TSM 1,428** – медный термометр сопротивления с $W_t = 1,428$;
- **ТСП 1,385** – платиновый термометр сопротивления с $W_t = 1,385$;
- **ТСП 1,391** – платиновый термометр сопротивления с $W_t = 1,391$;
- **ТСН 1,617** – никелевый термометр сопротивления с $W_t = 1,617$;
- **ТС ТК 5000** – никелевый термометр сопротивления с $W_t = 1,5$;
- **LM235** – полупроводниковый датчик температуры;
- **U 0...10 В** – датчики с выходным сигналом в виде напряжения от 0 до 10 В;
- **U 0...1 В** – датчики с выходным сигналом в виде напряжения от 0 до 1 В;
- **I 4...20 мА** – датчик с выходным сигналом в виде тока от 4 до 20 мА;
- **I 0...5 мА** – датчик с выходным сигналом в виде тока от 0 до 5 мА;
- **Нет датчика.**

Список predetermined видов параметров:

- **СПВ $T_{\text{кан.}}$** – температура приточного воздуха в системе приточной вентиляции (далее – СПВ);
- **СПВ $T_{\text{обр.в.}}$** – температура обратной воды в СПВ;
- **$T_{\text{нар.возд.}}$** – температура наружного воздуха;
- **СПВ $T_{\text{датчика}}$** – температура, устанавливаемая датчиком температуры в СПВ;
- **СПВ $T_{\text{помещения}}$** – температура воздуха в помещении;
- **Влажность** – влажность воздуха в помещении;
- **$C_{\text{от}}$ $T_{\text{отопления}}$** – температура воды, подаваемой для отопления;
- **$C_{\text{от}}$ $T_{\text{обр.в.}}$** – температура обратной воды в системе отопления;
- **СГВС $T_{\text{воды}}$** – температура воды в системе горячего водоснабжения;
- **Технол-й параметр** – технологический параметр, управляемый технологическим процессом;
- **Свободный датчик** – параметр, не связанный ни с одним из процессов. Может использоваться в блоке условий или для мониторинга;
- **Положение привода** – используется для контроля положения пропорционального привода, подключенного к одному из аналоговых выходов.

Свойства датчика зависят от его типа. Для резистивных датчиков это: схема подключения (2-х или 3-х проводная), R датчика при 0°C , сопротивление проводов от датчика до прибора при 2-х проводной схеме подключения ($R_{\text{лин}}$). Для токовых датчиков это: величина шунтирующего сопротивления ($R_{\text{шунт}}$), температура, соответствующая минимуму шкалы тока ($T_{\text{мин}}$) и температура, соответствующая максимуму шкалы тока ($T_{\text{макс}}$). Для потенциальных датчиков это: температура, соответствующая минимуму шкалы напряжения ($T_{\text{мин}}$) и температура, соответствующая максимуму шкалы напряжения ($T_{\text{макс}}$). Для датчиков типа LM235 это: напряжение при 0°C ($U_{\text{нач}}$) и сопротивление проводов от датчика до прибора при 2-х проводной схеме подключения ($R_{\text{лин}}$). На рис. 1.16 показана схема переходов пункта меню «Датчики А».

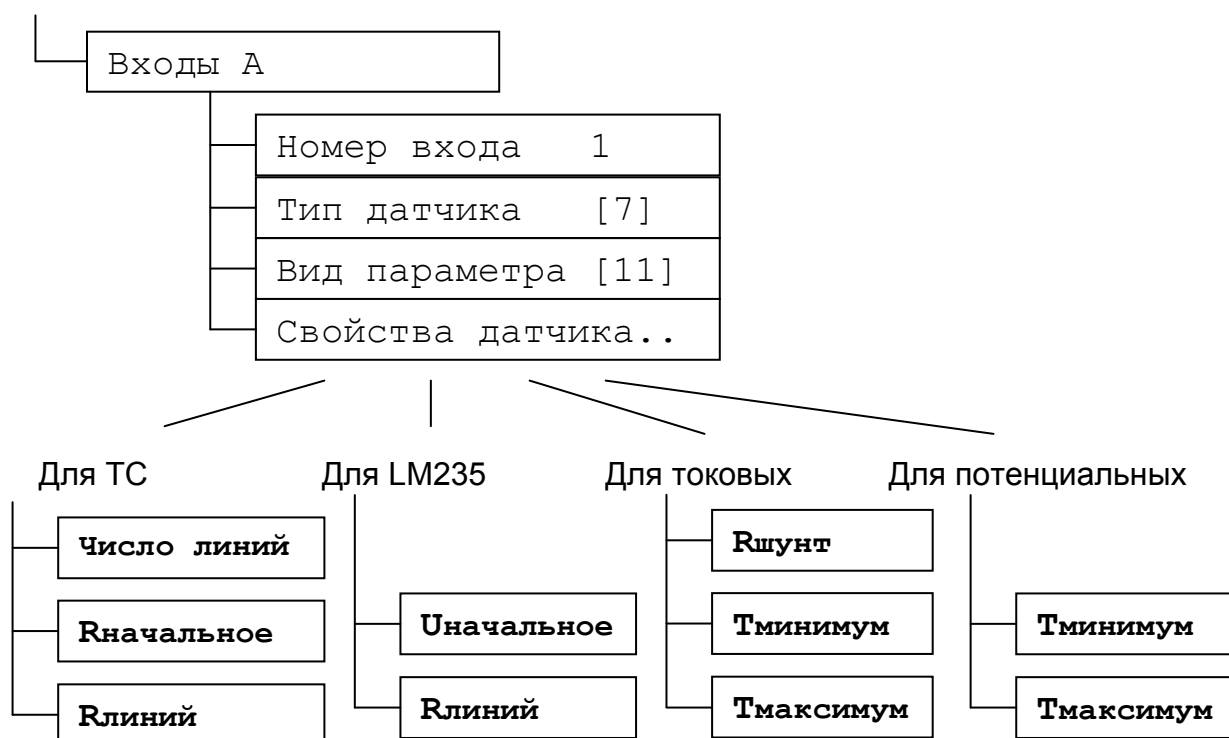


Рисунок 1.16 Входы А (аналоговые)

Если выбран вид параметра «Положение привода», то вместо меню «Свойства датчика» выводится меню «Уставки контроля», состоящее из следующих пунктов:

- **Ошибка** – максимальная допустимая разность между напряжением, установленном на аналоговом выходе, и напряжением ОС привода, измеренном на аналоговом входе прибора;
- **Уминимум** – напряжение ОС привода в закрытом состоянии;
- **№ выхода** – номер аналогового выхода, с которого управляется контролируемый привод;
- **Время** – интервал времени, по истечении которого прибор признаёт наличие ошибки установки положения привода.

Внимание!

1. Контроль положения привода выполняется только с типом датчика «**U 0...10 В**».
2. Неиспользуемые аналоговые входы прибора должны иметь тип датчика «**Нет датчика**».
3. Входы, к которым подключены датчики, неиспользуемые в системах, должны иметь вид параметра «**Свободный датчик**».

1.4.2.3 Пункт меню «Входы Д»

Пункт предназначен для введения перечня дискретных датчиков, подключенных к прибору, и параметров, контролируемых этими датчиками. Для каждого датчика необходимо ввести:

- номер входа прибора, к которому датчик подключен {число};
- вид параметра, контролируемого датчиком {список}.

Список предопределённых видов параметров:

- **СПВ Дежурный реж.** – датчик перевода СПВ в дежурный режим («Ночь») независимо от установленных меток времени «День»/«Ночь»;
- **СПВ Активный реж.** – датчик перевода СПВ в режим («День») независимо от установленных меток времени «День»/«Ночь»;
- **СПВ Термостат** – датчик угрозы замерзания калорифера;
- **Контроль РИП-24** – сигнал от РИП-24 «Питание от аккумулятора»;
- **Фильтр перепад Р** – датчик перепада давления на воздушном фильтре;
- **Прит. В. перепад Р** – датчик перепада давления на приточном вентиляторе;
- **Выт. В. перепад Р** – датчик перепада давления на вытяжном вентиляторе;
- **Жалюзи открыты** – датчик открытого состояния воздушных жалюзи;
- **Жалюзи закрыты** – датчик закрытого состояния воздушных жалюзи;
- **С_{от} «День/Ночь»** – вход для дистанционного перевода системы отопления из дневного режима работы в ночной режим;
- **Нет датчика** – дискретный вход не используется в системах, но он может использоваться в блоке условий.

На рис. 1.17 показан экран ЖКИ с диалогом выбора номера дискретного входа и параметра, контролируемого этим входом.

Номер входа	1	◀
СПВ	Дежурный реж.	

Рисунок 1.17 Входы Д (дискретные)

Внимание! Неиспользуемые дискретные входы прибора должны иметь вид параметра «Нет датчика».

1.4.2.4 Пункт меню «Выходы А»

Пункт предназначен для введения перечня исполнительных устройств, подключенных к аналоговым выходам прибора. Для каждого аналогового выхода необходимо ввести:

- номер выхода прибора, к которому исполнительное устройство подключено {число};
- тип исполнительного устройства {список}.

Список predetermined типов исполнительных устройств, подключаемых к аналоговым выходам прибора:

- **СПВ КЗР калорифера** – привод клапана запорно-регулирующего калорифера в СПВ;
- **СПВ КЗР кондиц-ра** – привод клапана запорно-регулирующего кондиционера в СПВ;
- **С_{от} привод КЗР** – привод клапана запорно-регулирующего в системе отопления;
- **СГВС привод КЗР** – привод клапана запорно-регулирующего в системе горячего водоснабжения;
- **Технол. процесс** – выход используется для управления исполнительным механизмом, регулирующим технологический процесс;
- **Блок условий** – выход используется в блоке условий;
- **Рекуперация** – выход используется для управления рекуперацией;
- **Не использован** – выход не использован в системах или блоке условий.

На рис. 1.18 показан экран ЖКИ с диалогом выбора номера аналогового выхода и типа исполнительного устройства.

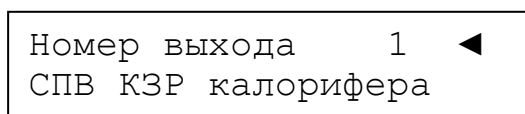


Рисунок 1.18 Выходы А (аналоговые)

Внимание! Неиспользуемые аналоговые выходы прибора должны иметь тип «Не использован».

1.4.2.5 Пункт меню «Выходы Д»

Пункт предназначен для введения перечня исполнительных устройств, подключенных к дискретным выходам прибора. Для каждого дискретного выхода необходимо ввести:

- номер выхода прибора, к которому исполнительное устройство подключено {число};
- тип исполнительного устройства {список}.

Список predetermined типов исполнительных устройств, подключаемых к аналоговым выходам прибора:

- **Открытие жалюзи** – привод открытия воздушных жалюзи в СПВ;
- **Приточ. вентилятор** – пускатель приточного вентилятора в СПВ;
- **СПВ насос кал-ра** – циркуляционный насос калорифера в СПВ;
- **Выход «Зима/Лето»** – устройство пользователя: зимой включено, летом выключено;
- **Обогрев жалюзи** – устройство обогрева воздушных жалюзи перед открытием;
- **Закрытие жалюзи** – привод закрытия воздушных жалюзи в СПВ;
- **Выход «Тревога»** – устройство пользователя, сигнализирующее об отказах и неисправностях;
- **С_{от} цирк-й насос** – циркуляционный насос в системе отопления;
- **СГВС цирк-й насос** – циркуляционный насос в системе горячего водоснабжения;

- **Вытяж. вентилятор** – пускатель вытяжного вентилятора в СПВ;
- **Испаритель** – нагреватель испарителя увлажнителя воздуха;
- **Выход ШИМ** – вариант управления технологическим процессом;
- **СПВ насос конд-ра** – циркуляционный насос кондиционера в СПВ;
- **Не использован** – выход не использован в системах, но может использоваться в блоке условий.

На рис. 1.19 показан экран ЖКИ с диалогом выбора номера дискретного выхода и типа исполнительного устройства.

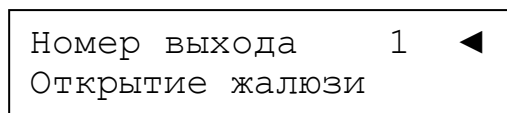


Рисунок 1.19 Выходы Д (дискретные)

Внимание! Неиспользуемые дискретные выходы прибора должны иметь тип «Не использован».

1.4.2.6 Пункт меню «Уставки»

Пункт предназначен для введения числовых параметров управления процессами регулирования. К ним относятся:

- **СПВ Т воздуха** – в СПВ температура приточного воздуха;
- **СПВ Т обр. воды** – в СПВ температура обратной воды;
- **СПВ Т прогрева** – в СПВ температура прогрева калорифера;
- **СПВ min КЗР** – в СПВ минимально закрытое состояние клапана запорно-регулирующего (в процентах), даже в том случае, если по расчётам он должен быть полностью закрыт (электронный байпас);
- **СПВ max КЗР** – в СПВ максимально открытое состояние клапана запорно-регулирующего (в процентах), даже в том случае, если по расчётам он должен быть полностью открыт;
- **СПВ прогрев жалюзи** – в СПВ время прогрева воздушных жалюзи перед их открытием;
- **СПВ ПУ темп-ра** – в СПВ начальная температура «падающей уставки» после прогрева калорифера;
- **СПВ ПУ время** – в СПВ время действия (мин) «падающей уставки» после прогрева калорифера;
- **Вытяж. В. задержка** – в СПВ задержка включения (сек) вытяжного вентилятора после включения приточного вентилятора;
- **С_{от} сдвиг Т** – в системе отопления сдвиг (увеличение или уменьшение) поддерживаемой ночной температуры относительно дневной. Может быть равен нулю. Дневная температура вычисляется в зависимости от температуры наружного воздуха;
- **СГВС Т воды** – установленная температура воды для горячего водоснабжения;
- **Темп-ра «Зима/Лето»** – температура перехода на режим отопления, если $T_{\text{нар.возд.}}$ меньше этой уставки и наоборот;
- **Влажность** – установленная влажность воздуха для соответствующего процесса регулирования;
- **Уставка ТП** – уставка для технологического процесса.

На рис. 1.20 слева показан экран ЖКИ с диалогом выбора уставки, справа – экран ЖКИ с диалогом просмотра/изменения выбранной уставки.

СПВ Т воздуха, °C ◀ СПВ Т обр. воды, °C	21.5 СПВ Т воздуха, °C
--	---------------------------

Рисунок 1.20 Выбор и просмотр/изменение уставки

1.4.2.7 Пункт меню «ПИД–регуляторы»

Пункт предназначен для введения коэффициентов ПИД–регуляторов, определяющих степень влияния составляющих ПИД на результирующее воздействие. Состав программируемых параметров ПИД–регуляторов следующий:

- **Номер ПИД** – номер ПИД–регулятора;
- **Коэф. Проп.** – коэффициент пропорциональной составляющей ПИД–регулятора;
- **Коэф. Инт.** – коэффициент интегральной составляющей ПИД–регулятора;
- **Коэф. Диф.** – коэффициент дифференциальной составляющей ПИД–регулятора;
- **Нач. Инт. Ош.** – начальная интегральная ошибка ПИД–регулятора. Ненулевое значение позволяет в некоторых случаях быстрее приблизиться к заданному значению параметра;
- **Период Диф.** – время, за которое вычисляется дифференциальная ошибка и приращение интегральной ошибки. Время вводится в относительных единицах;
- **Вид $K_{\text{проп}}$...** – заголовок вложенного меню опций вычисления пропорциональной составляющей ПИД. Состав опций вычисления $E_{\text{проп}}$:
 - **Вид изменения** – вид изменения $K_{\text{проп}}$ в зависимости от $E_{\text{проп}}$: а) не зависит; б) $K_{\text{проп}}$ увеличивается, если модуль $E_{\text{проп}}$ больше 1 °C; в) $K_{\text{проп}}$ увеличивается, если модуль $E_{\text{проп}}$ меньше 1 °C;
 - **Коэффициент** – число, на которое умножается $K_{\text{проп}}$.

На рис. 1.21 показан экран ЖКИ с диалогом ввода коэффициентов ПИД–регулятора.

Коэф. Инт. 7.000 ◀ Коэф. Диф. 0.100
--

Рисунок 1.21 Коэффициенты ПИД–регулятора

На рис. 1.22 показаны экраны ЖКИ с диалогами выбора вида изменения $K_{\text{проп}}$ в зависимости от $E_{\text{проп}}$.

Вид изменения 2 ◀ Коэффициент 1.5	<Больше внутри> Вид изменения
--------------------------------------	----------------------------------

Рисунок 1.22 Выбор вида изменения $K_{\text{проп}}$

Нумерация ПИД–регуляторов зависит от количества управляемых процессов и определяется таблицей 1.1.

Таблица 1.1

№ ПИД	Процессы					
1	СПВ зима	СПВ зима	$C_{\text{от}}$	$C_{\text{от}}$	СГВС	Тех. пр.
2	СГВС	Тех. пр.	СГВС	Тех. пр.	Тех. пр.	
3	Тех. пр.		Тех. пр.			
4	СПВ лето	СПВ лето				

1.4.2.8 Пункт меню « $T_{\text{обр.в.}} = F(T_{\text{нар}})$ »

Пункт предназначен для введения таблицы зависимости максимальной температуры обратной воды от температуры наружного воздуха. Таблица состоит из 6-ти пар чисел, соответствующих начальной точке, точкам излома и конечной точке кусочно-линейного графика зависимости.

На рис. 1.23 показаны экраны ЖКИ с диалогами ввода таблицы значений $T_{\text{обр.в.}} = F(T_{\text{нар}})$.

Номер точки	3	◀
$T_{\text{нар.возд.}}, ^\circ\text{C}$	08	

$T_{\text{нар.возд.}}, ^\circ\text{C}$	08	◀
$T_{\text{обр.в. MAX}}, ^\circ\text{C}$	42	

Рисунок 1.23 Ввод таблицы $T_{\text{обр.в.}} = F(T_{\text{нар}})$

1.4.2.9 Пункт меню « $T_{\text{отопл.}} = F(T_{\text{нар}})$ »

Пункт предназначен для введения таблицы зависимости температуры воды для отопления от температуры наружного воздуха. Таблица состоит из 6-ти пар чисел, соответствующих начальной точке, точкам излома и конечной точке кусочно-линейного графика зависимости.

На рис. 1.24 показаны экраны ЖКИ с диалогами ввода таблицы значений $T_{\text{отопл.}} = F(T_{\text{нар}})$.

Номер точки	2	◀
$T_{\text{нар.возд.}}, ^\circ\text{C}$	-25	

$T_{\text{нар.возд.}}, ^\circ\text{C}$	-25	◀
$T_{\text{отопления}}, ^\circ\text{C}$	25	

Рисунок 1.24 Ввод таблицы $T_{\text{отопл.}} = F(T_{\text{нар}})$

1.4.2.10 Пункт меню «Блок условий»

Пункт предназначен для формирования блока проверки выполнения условий, являющегося дополнением алгоритмов управления, запрограммированных в приборе. Блок условий не связан ни с одним из алгоритмов и функционирует отдельно. Состав пунктов меню «Блок условий» следующий:

- **Номер условия** – номер условия $\{число\}$ от 1 до 8;
- **Вид условия** – $\{список\}$:
 - **Нет** – нет условия;
 - **Если больше** – условие: если параметр больше уставки;
 - **Если меньше** – условие: если параметр меньше уставки;
 - **Если равно** – условие: если параметр равен уставке;
 - **Если не равно** – условие: если параметр не равен уставке;
 - **Импульсы** – генератор импульсов (состояний замкнуто/разомкнуто на одном из дискретных выходов – собственном или ведомого прибора);
 - **Задержка Start** – формирователь перепада состояния или импульса на выбранном выходе через установленное время после старта (подачи питания);
 - **Задержка Dвход** – формирователь перепада состояния на выбранном выходе через установленное время после изменения состояния дискретного входа;
 - **Задержка Nусл** – формирователь перепада состояния на выбранном выходе через установленное время после выполнения условия номер N;
 - **Вкл/Выкл** – включение/выключение оборудования в заданное время в рабочие дни;
- **Вход** – заголовок вложенного меню ввода входных параметров для условия;
- **Выход** – заголовок вложенного меню ввода выходных параметров для условия;
- **Приоритет** – приоритет условия $\{число\}$, используется при конкуренции за управляемый выход;

- **Зависимость от...** – зависимость от результата проверки другого условия {число}, используется для построения сложных логических условий.

Вложенное меню «Вход» для условий «Если больше», «Если меньше», «Если равно», «Если не равно» содержит следующие пункты (которые сами являются заголовками вложенных меню):

Операнд 1..	◀
Операнд 2..	

Рисунок 1.25 Вложенное меню «Входы...»

Вложенное меню «Операнд 1» предназначено для введения «левого операнда» условия:

Адрес прибора	0	◀
Номер входа	001	

Рисунок 1.26 Вложенное меню «Операнд 1...»

Примечание. Здесь и далее в диалогах блока условий: для собственных входов «Адрес прибора» должен быть равен 0, если используется вход ведомого прибора, то указывается адрес ведомого.

Вложенное меню «Операнд 2» предназначено для введения «правого операнда» условия. Так как «правый операнд» может быть числом, то следует выбрать, с какой величиной производить сравнение – измеренной или константой, а затем ввести или «Адрес прибора/Номер входа», или «Значение»:

Оп.2 число?	Да	◀
Значение	32767.3276	

Оп.2 число?	Нет	◀
Адрес прибора	005	
Номер входа	003	

Рисунок 1.27 Вложенное меню «Операнд 2...»

Вложенное меню «Вход» для функции «Импульсы» показано на рис. 1.28 и содержит следующие пункты: «Твключ» (время включенного состояния выхода), «Твыключ» (время выключенного состояния выхода).

Твключ.	01:30:00	◀
Твыключ.	00:30:00	

Рисунок 1.28 Вложенное меню «Вход» для функции «Импульсы»

Примечание. Здесь и далее в диалогах блока условий: время вводится в формате ЧЧ:ММ:СС.

Вложенное меню «Вход» для функции «Задержка Start» показано на рис. 1.29 и содержит следующие пункты: «Задержка» (задержка включения ИМ после старта программы прибора), «Длительн.» (длительность формируемого импульса). Если длительность импульса равна 0, то программа прибора формирует перепад 0→1 или 1→0.

Задержка	00:01:00	◀
Длительн.	00:00:00	

Рисунок 1.29 Вложенное меню «Вход» для функции «Задержка Start»

Вложенное меню «Вход» для функции «**Задержка Двход**» показано на рис. 1.30 и содержит следующие пункты: «Адрес прибора» (определяет собственный вход или вход ведомого), «Номер входа» (номер контролируемого входа) и «Задержка» (задержка формирования перепада на выходе относительно изменения состояния входа).

Адрес прибора	0	◀
Номер входа	001	
Задержка	00:00:00	

Рисунок 1.30 Вложенное меню «Вход» для функции «Задержка Двход»

Вложенное меню «Вход» для функции «**Задержка Нусл**» показано на рис. 1.31 и содержит следующие пункты: «Номер условия» (номер условия, результат которого контролируется), «Задержка» (задержка формирования перепада на выходе относительно изменения состояния результата проверки условия).

Номер условия	001	◀
Задержка	00:30:00	

Рисунок 1.31 Вложенное меню «Вход» для функции «Задержка Нусл»

Вложенное меню «Вход» для функции «**Вкл/Выкл**» показано на рис. 1.32 и содержит следующие пункты: «Метка T1» (момент времени первого изменения состояния выхода, например, было «Выкл» – стало «Вкл»), «Метка T2» (момент времени второго изменения состояния выхода, например, было «Вкл» – стало «Выкл»).

Метка T1	01:30:00	◀
Метка T2	00:30:00	

Рисунок 1.32 Вложенное меню «Вход» для функции «Вкл/Выкл»

Вложенное меню «**Выход**» для условий «Если больше», «Если меньше», «Если равно», «Если не равно» содержит следующие пункты:

Выход	IF и ELSE	◀
Адрес прибора	000	
Номер выхода	002	
Тип выхода	Д	
Значение IF	1	
Значение ELSE	0	

Рисунок 1.33 Вложенное меню «Выход» для условий

Пункт «Выход» имеет 3 значения:

- **IF и ELSE** – результат условия управляет выходом, если условие выполнено и если условие не выполнено;
- **Только IF** – результат условия управляет выходом, только если условие выполнено;
- **Нет** – условие не имеет назначенного выхода. Данное условие используется как влияющее на другое условие. Содержимое последующих пунктов безразлично.

Пункты «Адрес прибора» и «Номер выхода» определяют выход, которым управляет условие.

Пункт «Тип выхода» имеет 2 значения: **А** (аналоговый выход) и **Д** (дискретный выход).

Пункт «Значение IF» – значение, которое необходимо установить на выходе, если условие выполнено. Для аналогового выхода указывается напряжение в В, для дискретного выхода – его состояние: 0 – разомкнут, 1 – замкнут.

Пункт «Значение ELSE» – значение, которое необходимо установить на выходе, если условие не выполнено. Для аналогового выхода указывается напряжение в В, для дискретного выхода – его состояние: 0 – разомкнут, 1 – замкнут.

Вложенное меню «Выход» для функций «Импульсы», «Задержка Start», «Задержка Двход», «Задержка Нусл», «Вкл/Выкл» содержит следующие пункты:

Выход	Да	◀
Переход	1 ->	0
Адрес прибора	000	
Номер выхода	002	

Рисунок 1.34 Вложенное меню «Выход» для функций

Пункт «Выход» имеет 2 значения: «Да» и «Нет» (соответственно, назначен выход функции или не назначен).

Пункт «Переход» имеет 2 значения: «0→1» и «1→0».

Для функции «Импульсы»:

- переход «0→1» означает, что сутки начинаются с состояния «разомкнуто»;
- переход «1→0» означает, что сутки начинаются с состояния «замкнуто».

Для функций «Задержка Start», «Задержка Двход», «Задержка Нусл»:

- переход «0→1» означает, что до окончания задержки выход находится в состоянии «разомкнуто», а затем переходит в состояние «замкнуто»;
- переход «1→0» означает, что до окончания задержки выход находится в состоянии «замкнуто», а затем переходит в состояние «разомкнуто».

Для функции «Вкл/Выкл»:

- переход «0→1» означает, что сутки начинаются с состояния «разомкнуто», после момента «Метка T1» выход переходит в состояние «замкнуто», после момента «Метка T2» выход переходит в состояние «разомкнуто»;
- переход «1→0» означает, что сутки начинаются с состояния «замкнуто», после момента «Метка T1» выход переходит в состояние «разомкнуто», после момента «Метка T2» выход переходит в состояние «замкнуто».

Пункты «Адрес прибора» и «Номер выхода» определяют выход, которым управляет функция.

1.4.2.11 Пункт меню «Опции управления»

Пункт предназначен для включения или отключения отдельных процедур контроля процессов или управления исполнительными устройствами. Состав пунктов меню «Опции управления» следующий:

- **ПВ Контроль +ОВ** – в СПВ контроль перегрева обратной воды может быть включен или нет;
- **ПВ Пад. уставка** – в СПВ применение «падающей уставки» после прогрева калорифера может быть включено или нет;
- **ПВ Зима <=>Лето** – в СПВ формирование на одном из дискретных выходов (номер выхода должен быть определён в меню «Выходы Д»), состояние «замкнуто» зимой и «разомкнуто» летом может быть включено или нет;

- **ПВ Лето насос 1** – в СПВ циркуляционный насос калорифера летом может быть включен или нет;
- **ПВ Зима насос 2** – в СПВ циркуляционный насос кондиционера зимой может быть включен или нет;
- **От Контроль -ОВ** – в системе отопления контроль переохлаждения обратной воды может быть включен или нет;
- **От Контроль +ОВ** – в системе отопления контроль перегрева обратной воды может быть включен или нет;
- **От Лето насос** – в системе отопления циркуляционный насос теплообменника летом может быть включен или нет;
- **ГВС Лето насос** – в системе горячего водоснабжения циркуляционный насос летом может быть включен или нет.

1.4.2.12 Пункт меню «Календарь»

Пункт предназначен для ввода меток начала отопительного сезона («Зима») и его окончания («Лето»). Состав пунктов меню «Календарь» следующий:

- **Начало зимы** – день и месяц начала отопительного сезона;
- **Начало лета** – день и месяц начала окончания отопительного сезона;
- **Начало дня** – времени включения приточной вентиляции;
- **Начало ночи** – времени выключения приточной вентиляции.

Разделитель между днём месяца и номером месяца, часами и минутами – десятичная точка.

На рис. 1.35 показаны экраны ЖКИ с диалогами меню «Календарь».

Начало зимы	09.10	◀	Начало дня	08:00	◀
Начало лета	03.05		Начало ночи	19:00	

Рисунок 1.35 Диалоги меню «Календарь»

1.4.2.13 Пункт меню «Расписание»

Предназначен для ввода расписания выходных и праздничных дней в течение 4-х месяцев. Используя расписание, оператор может:

- отключать приточную вентиляцию в нерабочие дни;
- снижать (повышать) температуру воды для отопления в нерабочие дни;
- используя блок условий, включать и выключать оборудование в рабочие дни в выбранные моменты времени.

В памяти прибора сформированы шаблоны для 4-х месяцев. Каждый шаблон содержит номер года, номер месяца и 31 ячейку для чисел месяца. Ячейки заполняются признаками: «Рабочий день» или «Выходной день». На рис. 1.36 показаны пункты меню «Расписание»:

Шаблон	1	◀
Год	10	
Месяц	01	
Число	<->	День . . .

Рисунок 1.36 Меню «Расписание»

Выбрав пункт «Число ↔ День...», оператор переходит к просмотру или редактированию нерабочих дней месяца. Меню «Число ↔ День...» показано на рисунке 1.37:

Число	01	◀
День	Выходной	

Рисунок 1.37 Вложенное меню «Рабочий/Выходной день месяца»

1.4.2.14 Пункт меню «Контроллер»

Пункт предназначен для ввода системных констант, состоит из следующих пунктов:

- **Адрес RS-485** – адрес контроллера на интерфейсе RS-485, при подключении его к компьютеру или мастер-контроллеру;
- **Задержка ответа** – задержка ответа на запрос компьютера, необходимая для предотвращения коллизий на интерфейсе RS-485;
- **Текущая дата** – заголовок вложенного меню ввода текущей даты в таймер реального времени контроллера;
- **Текущее время** – заголовок вложенного меню ввода текущего времени в таймер реального времени контроллера;
- **Метрология...** – заголовок вложенного меню метрологических констант контроллера.

Адрес контроллера устанавливается при пуско-наладочных работах и должен лежать в интервале от 1 до 127. Задержка ответа устанавливается при пуско-наладочных работах и должна лежать в интервале от 3 до 50.

На рис. 1.38 показаны экраны ЖКИ с диалогами текущей даты и времени.

Дата	10.04.09	Время	00:00
	ДД ММ ГГ		ЧЧ ММ

Рисунок 1.38 Диалоги ввода текущей даты и времени

Метрологические константы служат для корректного измерения сигналов датчиков, подключенных к контроллеру. Метрологические константы определяются индивидуально для каждого контроллера на заводе-изготовителе по специальной методике, согласованной с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС». В процессе эксплуатации пользователь может переопределить метрологические константы, используя методику поверки АЦДР.421243.001 МП. В набор метрологических констант прибора входят:

- **R50min** – величина опорного сопротивления минимума шкалы измерения 50-омных резистивных датчиков температуры;
- **R50max** – величина опорного сопротивления максимума шкалы измерения 50-омных резистивных датчиков температуры;
- **R100min** – величина опорного сопротивления минимума шкалы измерения 100-омных резистивных датчиков температуры;
- **R100max** – величина опорного сопротивления максимума шкалы измерения 100-омных резистивных датчиков температуры;
- **R1000min** – величина опорного сопротивления минимума шкалы измерения 1000-омных резистивных датчиков температуры;
- **R1000max** – величина опорного сопротивления максимума шкалы измерения 1000-омных резистивных датчиков температуры;
- **Коэф-т ЦАП1** – коэффициент передачи для аналогового выхода 1;
- **Коэф-т ЦАП2** – коэффициент передачи для аналогового выхода 2;
- **Коэф-т ОС ЦАП1** – коэффициент передачи обратной связи контроля напряжения аналогового выхода 1;

- **Коэф-т ОС ЦАП2** – коэффициент передачи обратной связи контроля напряжения аналогового выхода 2;
- **Коэф-т U1** – корректирующий коэффициент для измерения напряжения в шкале 0...1 В;
- **Коэф-т U10** – корректирующий коэффициент для измерения напряжения в шкале 0...10 В;
- **Коэф-т I1** – корректирующий коэффициент для измерения тока в шкале 0...5 мА;
- **Коэф-т I20** – корректирующий коэффициент для измерения тока в шкале 4...20 мА.

1.4.2.15 Пункт меню «Новый пароль»

Пункт предназначен для ввода нового пароля, разрешающего вход в меню «Конфигурация» и «Управление».

1.4.3 Пункт главного меню «Управление»

Пункт предназначен для ручного управления состоянием дискретных выходов и напряжениями на аналоговых выходах прибора. После входа в меню «Управление» блокируются все встроенные алгоритмы управления, но измерение сигналов датчиков, имеющихся в конфигурации прибора, продолжается. На рис. 1.39 показан экран ЖКИ с пунктами меню «Управление».

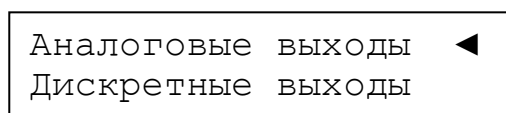


Рисунок 1.39 Пункты меню «Управление»

1.4.3.1 Пункт меню «Аналоговые выходы»

Пункт предназначен для ручного управления напряжением на аналоговых выходах прибора. На рис. 1.40 показан экран ЖКИ с пунктами меню «Аналоговые выходы».

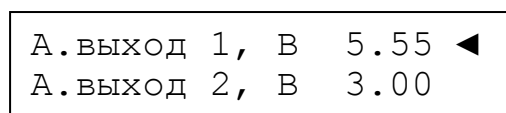


Рисунок 1.40 Пункты меню «Аналоговые выходы»

Для установки желаемого напряжения сначала с помощью кнопок «стрелка вверх» или «стрелка вниз» выбирается нужный аналоговый выход, затем нажатием на кнопку «Ок» активируется режим ввода числа, вводится величина напряжения (ввод числа заканчивается нажатием на кнопку «Ent») и нажимается кнопка «Ent».

1.4.3.2 Пункт меню «Дискретные выходы»

Пункт предназначен для ручного управления состоянием дискретных выходов прибора. На рис. 1.41 показан экран ЖКИ с пунктами меню «Дискретные выходы».

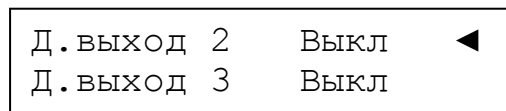


Рисунок 1.41 Пункты меню «Дискретные выходы»

Нажатие на кнопки «стрелка вниз» или «стрелка вверх» прокручивают на экране ЖКИ состояние дискретных выходов прибора. Нажатие на кнопки «стрелка влево» или «стрелка вправо» меняют будущее состояние дискретного выхода на противоположное. Изменение состояния дискретного выхода произойдёт после нажатия на кнопку «Ent». Таким образом, можно изменять состояние одного дискретного выхода отдельно или установить изменённое состояние всех выходов одновременно.

1.4.4 Пункт главного меню «Исполнение»

Пункт предназначен для контроля версий встроенного программного обеспечения прибора. На рис. 1.42 показан экран ЖКИ с информацией о текущих версиях.

Версия прибора	1.20
Версия дисплея	1.00

Рисунок 1.42 Версии встроенного ПО

1.4.5 Пункт главного меню «Диагностика»

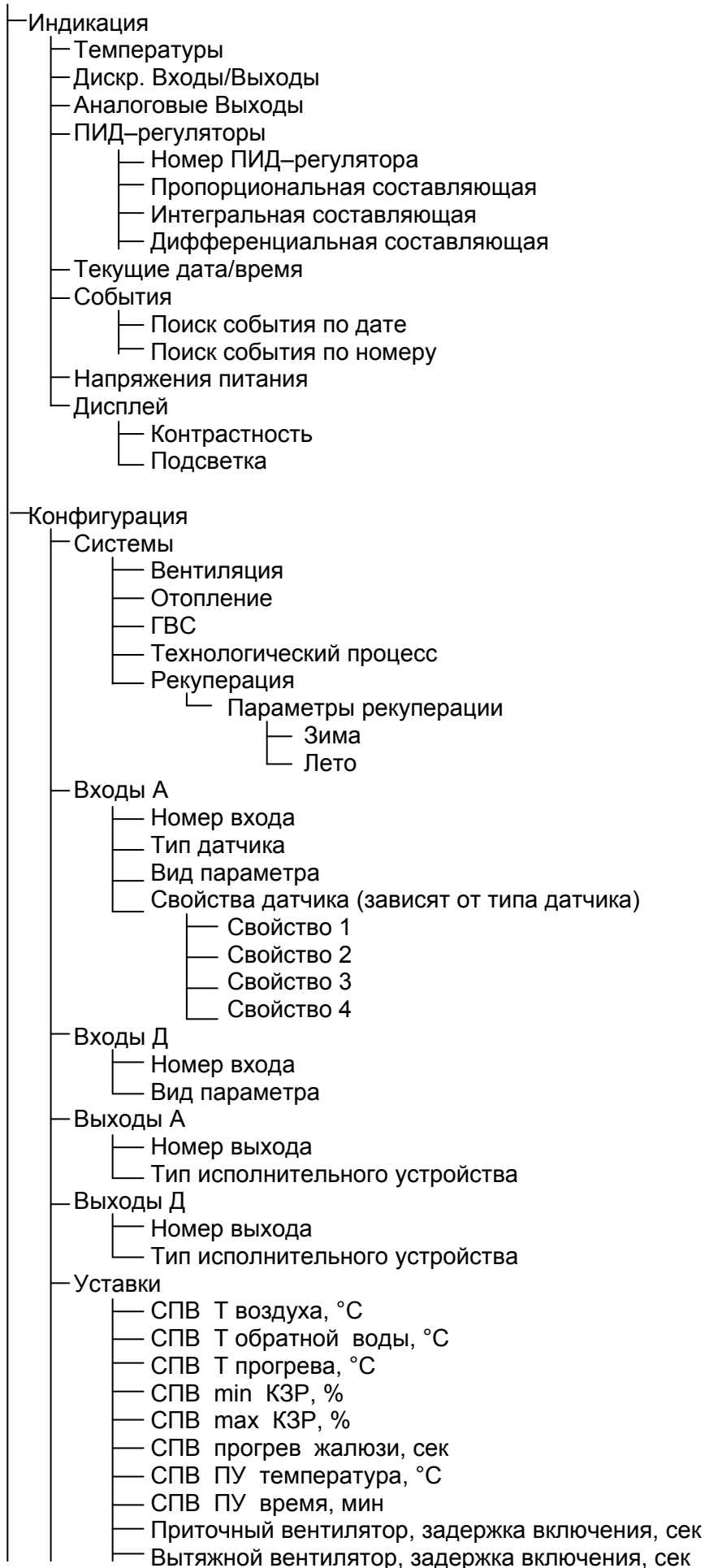
Пункт предназначен для вывода на экран ЖКИ сообщений о нештатных ситуациях в работе прибора или управляемых систем. Программа прибора обрабатывает следующие нештатные ситуации:

- **«Ошибка датчика № m»** – выходной сигнал датчика, подключенного к аналоговому входу номер **m**, находится вне шкалы измерения для данного типа датчика;
- **«Ошибка привода № n»** – рассогласование между требуемым и действительным положениями привода, подключенного к аналоговому выходу номер **n** в течение времени **T** больше заданной величины. Ошибка может возникнуть, если включен контроль положения привода;
- **«Перегрузка ЦАПа № k»** – аналоговый выход номер **k** перегружен. Ток нагрузки превышает 2 мА;
- **«Напряжение батареи таймера ниже нормы»** – необходима замена элемента питания;
- **«Включено резервное питание РИП-24»** – если для питания прибора используется источник бесперебойного питания РИП-24, и один из дискретных входов контролирует его состояние;
- **«Напряжение питания не в норме»** – напряжение питания прибора или ниже 20 В, или выше 32 В;
- **«Нет перепада давления на вентиляторе»** – если использован датчик (или датчики) перепада давления на приточном и/или вытяжном вентиляторе(-ах);
- **«Воздушный фильтр загрязнён»** – если использован датчик перепада давления на воздушном фильтре в СПВ. Воздушный фильтр необходимо очистить или заменить.

Если программа не зафиксировала ни одну из перечисленных ошибок, то выводится сообщение – «Ошибок нет...».

1.4.6 Полная структура меню прибора показана на рисунке 1.43.

«Главное меню»





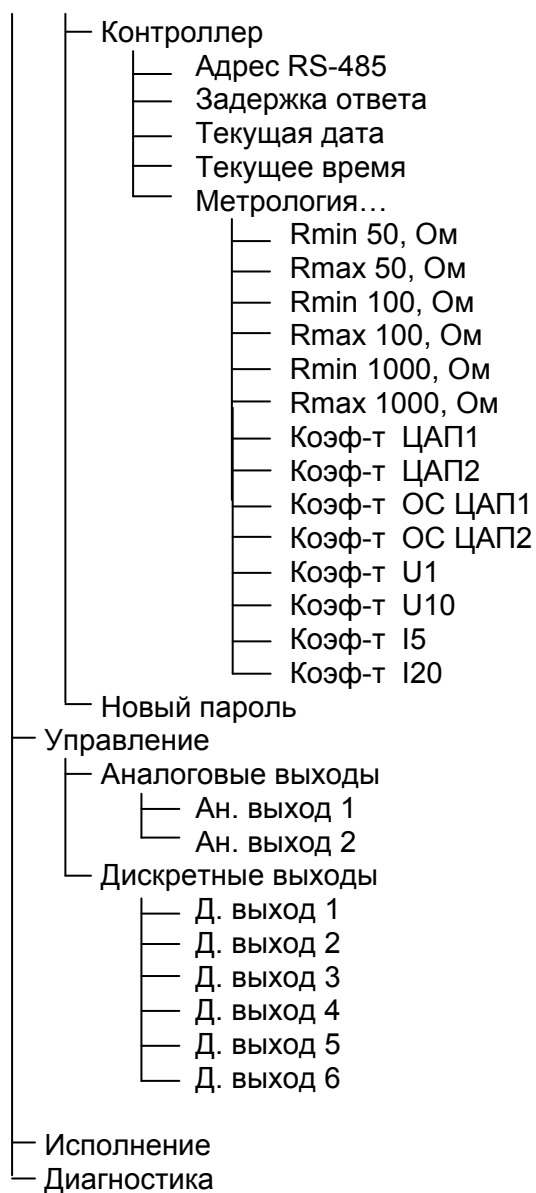


Рисунок 1.43 Структура меню

Приложение А

Коды и опции кодов событий прибора «С2000-Т»

Код события	Опция кода события	Описание события
1	Нет	РИП перешёл на питание от сети 220 В
2	Нет	РИП перешел на питание от аккумулятора
76	Нет	Система отопления. Перегрев обратной воды
77	Нет	Система отопления. Переохлаждение обратной воды
78	Нет	Система отопления. Температура обратной воды в норме
82	№ датчика	Ошибка датчика температуры
83	№ датчика	Восстановление датчика температуры
84	Нет	Записана новая конфигурация
94	Нет	Прибор управляет нагревом калорифера
95	Нет	СПВ – переохлаждение обратной воды
96	Нет	СПВ – угроза замерзания калорифера
97	Нет	СПВ – перегрев обратной воды
98	0	Загрязнение воздушного фильтра
98	1	Воздушный фильтр очищен
99	Нет	Отказ одного из вентиляторов
100	Нет	Прибор выполняет управление СПВ по алгоритму «Лето-День»
101	Нет	Прибор выполняет управление СПВ по алгоритму «Лето-Ночь»
102	Нет	Прибор выполняет управление СПВ по алгоритму «Зима-День»
103	Нет	Прибор выполняет управление СПВ по алгоритму «Зима-Ночь»
121	№ А выхода	Ошибка пропорционального привода
122	№ А выхода	Ошибка установки выходного напряжения
123	№ А выхода	Выходное напряжение соответствует расчётному
135	1	Выявлен сбой в оборудовании
135	5	Недопустимая конфигурация оборудования
198	Нет	Неисправность источника питания
199	Нет	Напряжение питания вошло в норму
200	Нет	Напряжение батареи таймера вошло в норму
202	Нет	Напряжение батареи таймера ниже нормы
203	0	Старт по включению питания
203	1	Рестарт по сигналу сторожевого таймера
203	2	Рестарт по команде
203	3	Рестарт по другой причине
206	Нет	Система отопления. Переохлаждение обратной воды
250	Адрес	Потеряна связь с прибором
251	Адрес	Восстановлена связь с прибором