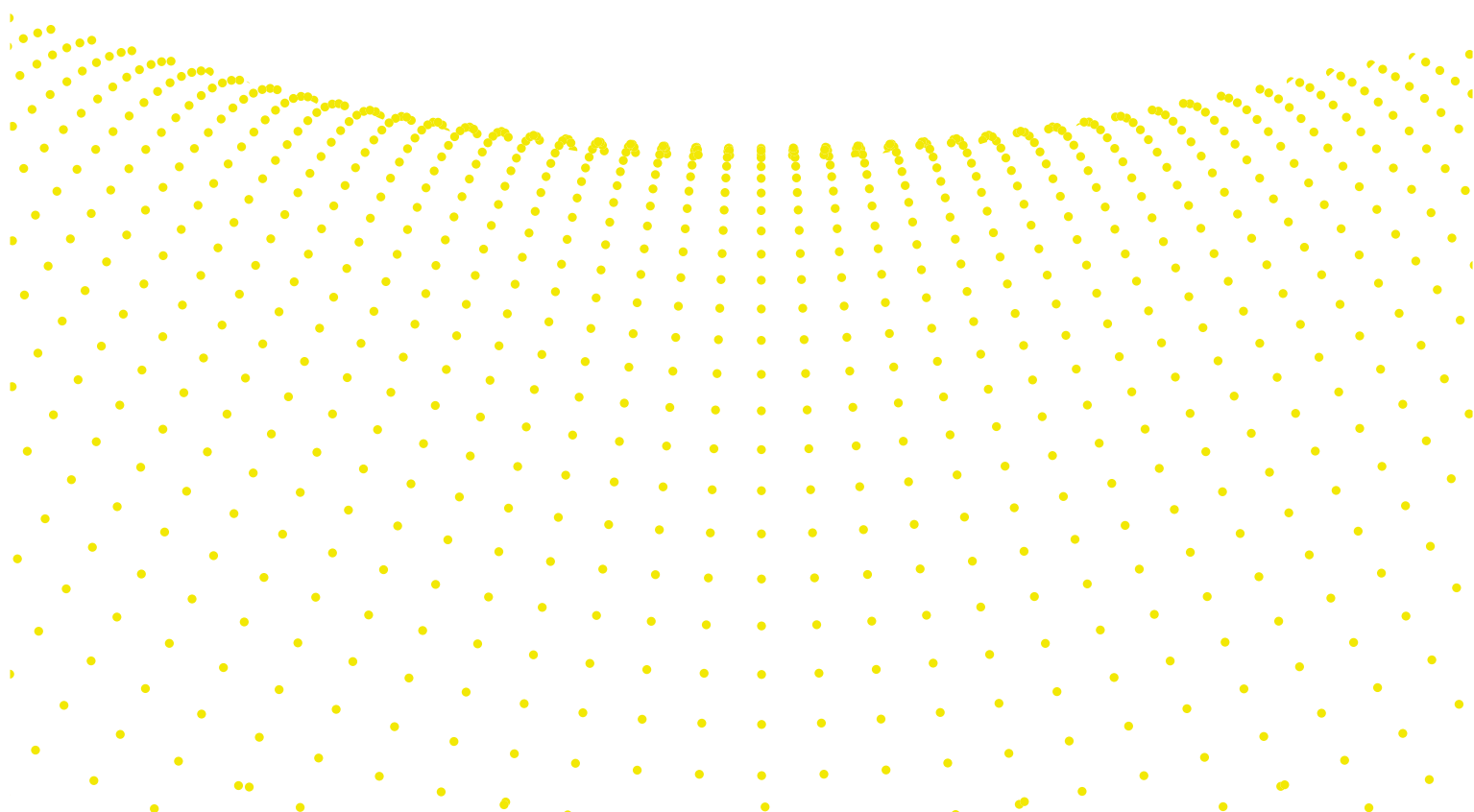


Руководство по эксплуатации

Электронный термостат
ET-2301



Электронный термостат ET-2301

СОДЕРЖАНИЕ

Содержание	1
Охрана труда	2
Назначение.....	2
Технические характеристики.....	4
Вид спереди и органы управления.....	5
Вид сзади и разъемы	6
Электрическое подключение	7
Описание прибора и работа с ним	7
Работа прибора	11
Приложение А. Габаритные и установочные размеры.....	22
Приложение Б. Функциональная электрическая схема	23
Приложение В. Время-токовые характеристики автоматов защиты	23

Охрана труда

Перед использованием вашего термостата внимательно прочитайте данное руководство. Только изучив данное руководство, вы сможете безопасно и эффективно использовать ваш термостат.

С целью улучшения эксплуатационных характеристик, повышения надежности и долговечности термостата завод-изготовитель производит постоянную модернизацию данного оборудования, поэтому некоторые характеристики термостата могут отличаться от указанных в руководстве. За дополнительной информацией обращайтесь к специалистам завода-изготовителя или официальным представителям.

Установку и подключение данного оборудования должны производить квалифицированные специалисты, обученные безопасному выполнению работ в электроустановках до 1000 В, имеющие соответствующую группу по электробезопасности.

Обслуживание и ремонт термостата может выполняться только в условиях авторизованного сервисного центра или на заводе-изготовителе. Недопустимо разбирать и осуществлять ремонт прибора персоналом, не имеющим достаточной квалификации.

Оборудование может эксплуатироваться только при обеспеченном надежном заземлении корпуса прибора.

Ваш термостат не предназначен для использования во взрывоопасных, агрессивных, сырых и запыленных средах без применения дополнительных мер.

Не допускайте попадания внутрь прибора воды и инородных предметов.

Перед подключением убедитесь, что характеристики напряжения и тока в вашей сети соответствуют параметрам прибора и подключаемого к нему оборудования.

Подключение проводов и кабелей в разъемы прибора должно быть надежным, подключать/отключать разъемы прибора допускается только при отключенном напряжении питания, после проверки отсутствия напряжения на разъемах.

При появлении посторонних звуков и запаха, характерных для вышедшего из строя электронного оборудования немедленно отключите термостат от сети.

Назначение

Электронный термостат ET-2301 (далее по тексту ЭТ) предназначен для поддержания заданной температуры в телекоммуникационном шкафу. Производит управление нагревателем и вентилятором, обеспечивает защиту активного оборудования от перегрева/переохлаждения. Конструктивно выполнен в специальном корпусе и устанавливается в навесные шкафы DKC серии ST или Rittal серии AE с использованием для крепления только штатных отверстий шкафа. Возможны исполнения для установки в шкафы других производителей.

Термостат оборудован четырехразрядным 7-сегментным светодиодным дисплеем повышенной яркости и четырьмя светодиодными индикаторами режимов работы, тремя клавишами управления, разъёмами для подключения внешних цепей, автоматическими термовыключателями для защиты цепей питания активного оборудования, установленного в термошкафу (далее по тексту – нагрузки), нагревателя и вентилятора.

Обеспечивает:

- поддержание температуры воздуха в шкафу в заданном диапазоне;
- защиту активного оборудования, установленного в термошкафу, от перегрева\переохлаждения - автоматическое отключение при несоответствии температуры воздуха в шкафу установленным пределам (далее по тексту - уставкам) и включение при достижении температурой воздуха заданных значений;
- автоматическое управление нагревателем;
- автоматическое управление вентилятором;
- ручное управление нагрузкой, нагревателем и вентилятором через меню прибора;
- индикацию режимов работы нагрузки, нагревателя и охладителя на светодиодном дисплее;
- отображение текущей температуры воздуха в шкафу;
- отображение уставок;
- изменение уставок;
- сохранение текущих настроек в энергонезависимой памяти;
- возврат к заводским настройкам;
- индикацию предупредительной и аварийной сигнализации;
- выдачу сигнала «Авария» во внешние цепи;
- ограничение температуры нагревательного элемента или его защитного кожуха;
- подсветку пространства шкафа.

Технические характеристики

Таблица 1 – Технические характеристики

Напряжение питания *	Номинальное: ~ 110-240V Максимальное: ~ 85-265V
Максимальный потребляемый ток при U = 230V	0.015A
Рабочая температура	От -40 до + 71 °C
Рабочая относительная влажность	От 0% до 90%, без конденсации влаги
Тип датчика температуры	Цифровой DS18S20
Количество датчиков	1 (Опционально 2)

Режим управления нагрузкой	Автоматический/Ручной
Диапазон уставок перегрева\переохлаждения	От -55 до + 125 °C
Шаг изменения уставки	1 °C
Максимальный ток нагрузки при U=230V	10A
Защита от короткого замыкания в нагрузке	Автоматический термовыключатель 10A
Защита от импульсных перенапряжений	Оксидно-цинковый варистор
Тип коммутирующего элемента	Электромагнитное реле
Напряжение изоляции	>1,5 kV

Управление нагревателем и вентилятором	Раздельное, логически зависимое
Номинальный суммарный ток, потребляемый нагревателем и вентилятором	5A
Режим управления нагревателем	Автоматический/Ручной
Шаг изменения уставки	1 °C
Защита от короткого замыкания в цепях нагревателя и вентилятора	Автоматический термовыключатель 5A
Диапазон регулирования температуры	От -55 до + 125 °C
Режим термостатирования	С положительным гистерезисом
Уставка включения нагревателя	От -54 до + 124 °C
Значение настройки гистерезиса нагревателя	От 1 до 30 °C
Тип коммутирующего элемента	Симистор
Напряжение изоляции	>2 kV
Режим управления вентилятором	Автоматический/Ручной
Режим термостатирования	С отрицательным гистерезисом
Уставка включения вентилятора	От -54 до + 124 °C
Значение настройки гистерезиса вентилятора	От 1 до 30 °C
Тип коммутирующего элемента	Симистор
Напряжение изоляции	>2 kV

Тип сигнала «Авария», выдаваемого во внешние цепи	Сухой контакт (НО)
Тип коммутирующего элемента	Твердотельное реле
Тип выхода	AC, DC (неполярный)
Напряжение коммутации	до 100V
Номинальный ток коммутации	50mA
Максимальный ток коммутации	150mA в течение 1 сек
Защита от импульсных перенапряжений	Оксидно-цинковый варистор
Напряжение изоляции	>1.5 kV

* - напряжение питания зависит от параметров подключаемого к термостату оборудования, т.к. входной порт подключения к источнику у самого термостата и управляемой им нагрузки общий.

Вид спереди и органы управления

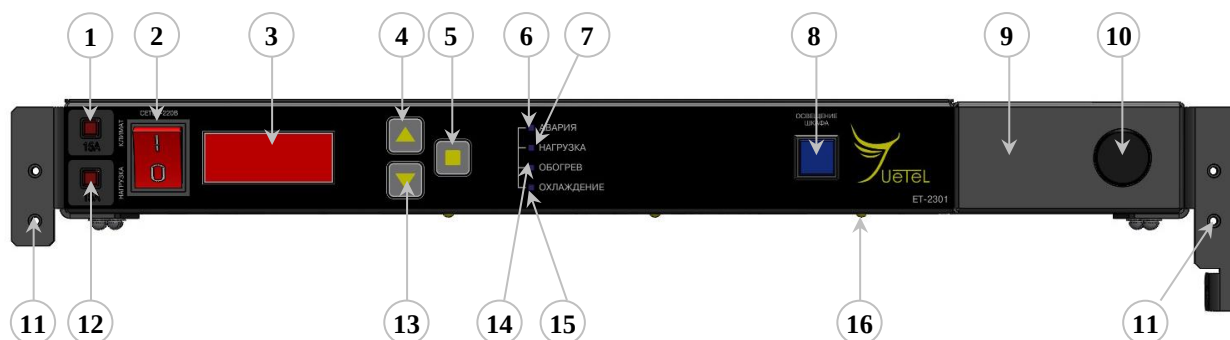


Рисунок 1 – Вид спереди

- 1 Автоматический термовыключатель «Климат» 5А;
- 2 Клавиша «Сеть» включения термостата и нагрузок;
- 3 Светодиодный четырехразрядный 7-сегментный дисплей повышенной яркости;
- 4 Кнопка ▲ «Вверх» (увеличивает значение);
- 5 Кнопка ■ «Режим/Выбор» (переходит в меню, применяет выбранное значение);
- 6 Светодиодный индикатор «Авария» (красный): постоянное свечение – «Авария», мигание - «Предупреждение»;
- 7 Светодиодный индикатор «Нагрузка» (зеленый), светится при включенном выходе «Нагрузка»;
- 8 Кнопка включения подсветки в шкафу;
- 9 Доборный элемент (устанавливается элемент нужных размеров, в зависимости от ширины шкафа);
- 10 Датчик открытой двери шкафа (НО, герконовый, подключается отдельно на усмотрение потребителя);
- 11 Кронштейны крепления термостата в шкафу;
- 12 Автоматический термовыключатель «Нагрузка» 10А;
- 13 Кнопка ▼ «Вниз» (уменьшает значение);
- 14 Светодиодный индикатор «Обогрев» оранжевый, светится при включении выхода «Нагреватель»;
- 15 Светодиодный индикатор «Охлаждение» голубой, светится при включении выходов «Вентилятор 1» и «Вентилятор 2»;
- 16 Сверхяркий светодиод освещения шкафа (три штуки)

Вид сзади и разъемы



Рисунок 2 – Вид сзади

- 17** Разъем подключения нагревателя и второго датчика «Температура», тип DG 5,0 6pin;
- 18** Разъем подключения вентилятора «Вентилятор 1», тип DG 5,0 2pin;
- 19** Вентиляционные прорези в корпусе ЭТ;
- 20** Разъем подключения внешних цепей сигнализации «Авария» DG 3,5 2pin;
- 21** Разъем подключения вентилятора «Вентилятор 2», тип DG 5,0 2pin;
- 22** Разъем подключения питания «Сеть», тип DG 5,0 3pin;
- 23** Разъем подключения оборудования «Нагрузка», тип DG 5,0 3pin;
- 24** Точка подключения защитного заземления
- 25** Датчик температуры воздуха в шкафу

Электрическое подключение

Таблица 2 – Назначение контактов

Разъем подключения питания «Сеть»			
1	L*	DG 5.0	Напряжение питания
2	PE		
3	N*		

Выход на нагрузку «Нагрузка»			
4	L**	DG 5.0	Нагрузка
5	PE		
6	N**		

Выход на вентилятор «Вентилятор 1»			
1	L**	DG 5.0	Вентилятор
2	N**		

Выход на нагреватель «Нагреватель»			
1	GND	DG 5.0	Датчик 2 (DS18S20) (контроль нагревателя)
2	D		
3	+U _{пит}		
4	L**		Нагреватель
5	PE		
6	N**		

Выход на вентилятор «Вентилятор 2»			
1	L**	DG 5.0	Вентилятор
2	N**		

Выход в цепи сигнализации «Авария»			
1	-	DG 3.5	Контакт реле 1 (НО)***
2	-		Контакт реле 2 (НО)***

* - рекомендуется придерживаться указанного подключения для обеспечения коммутации фазы, обратное подключение фазного и нулевого проводника **не приведет** к ненормальному функционированию прибора и **не вызовет** его выход из строя;

** - зависит от правильности подключения напряжения питания;

*** - полярность не имеет значения.

Описание прибора и работа с ним

Электронный термостат выполнен в металлическом корпусе (габаритные размеры указаны в приложении А). Корпус имеет порошковую окраску черного цвета (RAL9005), матовую. С задней и нижней части корпуса выполнена перфорация для охлаждения внутренних элементов термостата, не допускается закрывать эти отверстия при работе ЭТ. На передней части корпуса нанесены обозначения органов управления и индикации.

С левой стороны к термостату крепится установочный кронштейн.

! Не допускается заменять винты крепления кронштейна на винты с большей, чем у комплектных винтов длиной.

С правой стороны к термостату крепится доборный короб требуемой длины. В доборном коробе установлен надежный и долговечный герконовый датчик открывания двери. Датчик не имеет штатного подключения выходов и применяется на усмотрение потребителя. К доборному коробу крепится установочный кронштейн.

! Не допускается заменять винты крепления короба к корпусу ЭТ на винты с большей, чем у комплектных винтов длиной.

Установочные кронштейны и доборный короб имеют окраску в цвет корпуса ЭТ.

На лицевой панели установлены: устройства защиты выходных цепей от перегрузки по току, клавиша включения ЭТ и управляемых им систем, дисплей, клавиши управления прибором, индикаторы аварии и режимов работы, и кнопка включения подсветки в шкафу.

Устройства защиты выходных цепей представляют собой автоматические выключатели, срабатывающие при долговременных токовых перегрузках в выходных цепях ЭТ (см. поз. 1 и 12 рисунка 1). Цепи нагрузки защищает термовыключатель с номинальным током 10А, а цепи нагревателя и вентилятора - с номинальным током 5А. Время-токовые характеристики выключателей показаны в приложении В. Выключатели имеют только механический возврат, при сработке необходимо вернуть его во включенное состояние, нажав клавишу.

Дополнительно, для защиты ЭТ и питаемых от него потребителей от импульсных перенапряжений, в термостате установлены защитные быстродействующие оксидно-цинковые варисторы, способные поглотить энергию импульса до 240 Дж.

Клавиша выключения «Сеть» (см. поз. 2 рисунка 1) полностью отключает прибор и снимает напряжение с подключенных нагрузок (как с оборудования поддержания климата, так и с защищаемого оборудования, установленного в шкафу).

! Отключение клавиши не является гарантией отсутствия напряжения на элементах, установленных в шкафу и питаемых от термостата. Перед выполнением работ необходима проверка отсутствия напряжения и принятие дополнительных мер, исключающих подачу напряжения на токоведущие части элементов шкафа.

На дисплей (см. поз. 3 рисунка 1) отображаются текущая температура в шкафу, режимы работы термостата, настройки, нештатные и аварийные ситуации. Примененный светодиодный дисплей обеспечивает высокую яркость отображения информации, не зависящую от окружающей температуры, не подвержен бликованию на солнце и не инерционен, а также достаточно экономичен. Описание отображаемых сообщений представлено в таблице 3.

Управление режимами работы термостата, настройка температурных уставок, просмотр аварийных или нештатных событий производится при помощи кнопок 4, 5 и 13 (см. рисунок 1). Управление осуществляется кратковременными нажатиями или нажатиями с удержанием. Подробная схема управления прибором приведена в таблице 3.

Кнопка ■ «Режим/Выбор» (см. поз. 4 рисунка 1) служит для входа в Меню настроек, входа в режим настроек, подтверждения выбора или изменений. Кнопка имеет два варианта управления: кратковременное нажатие и удержание в нажатом положении более 3-х секунд. Кратковременное нажатие кнопки приводит к выходу из режима настройки температуры или параметра с записью установленного значения в энергонезависимую память прибора, переходу в «Меню 1» из режима текущей индикации, переходу в выбранный пункт в «Меню 1» или в «Меню 2». Удержание кнопки нажатой в течение 3-х секунд производит переход из режима текущей индикации в «Меню 2».

Кнопка ▲ «Вверх» (см. поз.5 рисунка 1) служит для увеличения значения настраиваемого параметра, выбора нужного параметра путем поочередного перелистывания в порядке снизу-вверх.

Кнопка ▼ «Вниз» (см. поз. 13 рисунка 1) служит для уменьшения значения настраиваемого параметра, выбора нужного параметра путем поочередного перелистывания в порядке сверху-вниз.

Каждая из кнопок ▲ и ▼ имеет три режима управления: кратковременное нажатие, нажатие и удержание в течение более 1-й секунды, нажатие и удержание в течение более 3-х секунд. Кратковременное нажатие кнопки приводит, соответственно, к увеличению или уменьшению значения на одну единицу (1°C) или перелистыванию Меню на один пункт, или переход параметра на соседнее значение. Удержание кнопки на время более 1-й секунды вызывает ускоренную автоматическую перестройку выбранного параметра с частотой 2 °C в

секунду. Удержание кнопки на время более 3-х секунд увеличивает скорость автоматической перестройки в два раза.

Индикаторы «Нагрузка», «Обогрев», «Охлаждение» (см. поз. 7 и 14, 15 рисунка 1) отображают состояние выходов ЭТ «Нагрузка», «Нагреватель», «Вентилятор 1 и 2», соответственно. Светодиод светится, когда соответствующий выход активен. Для повышения удобства считывания информации о состоянии выходов, светодиоды имеют различные цвета свечения: «Нагрузка» - зеленый, «Обогрев» - оранжевый, «Охлаждение» - голубой.

Индикатор «Авария» (см. поз. 6 рисунка 1) имеет два режима работы: предупредительный режим – индикатор мигает и аварийный режим – индикатор светится постоянно. Предупредительная сигнализация срабатывает в том случае, когда температура в шкафу еще не вошла в границы уставок, что является штатным режимом работы, но не аварийным. Оборудование при этом остается включенным, при необходимости его можно отключить через меню. Аварийная сигнализация срабатывает в случае отключения выхода «Нагрузка» по одной из причин: повреждение датчиков, выхода температуры в шкафу за уставки.

Кнопка «Освещение шкафа» (см. поз. 8 рисунка 1) включает встроенную в ЭТ подсветку. Подсветка обеспечивает полноценное освещение пространства шкафа в темное время суток. Подсветка реализована на сверхярких светодиодах, имеет минимальное потребление тока и яркий белый свет. Рекомендуется при проектировании шкафа и размещении в нем оборудования учитывать расположение источника света и не загораживать его устанавливаемым оборудованием.

Выход для подключения внешних цепей «Авария» (см. поз. 20 рисунка 2) переводится в активное состояние в следующих случаях:

- отказ датчика температуры воздуха в шкафу;
- отказ датчика температуры нагревательного элемента или его кожуха (при использовании);
- выхода температуры воздуха в шкафу за установленный пользователем диапазон (допустимый температурный диапазон работы оборудования или уставки сигналов перегрев/переохлаждение);
- если выходы «Нагрузка», «Нагреватель», «Вентилятор» активированы или отключены принудительно через меню.

Во всех перечисленных случаях, кроме принудительного включения выходов, отключается выход «Нагрузка».

Внешние цепи подключаются с помощью разъемов. В качестве разъемов в ЭТ применены разъемные клеммные колодки серии DG-5,0 и DG-3,5. Цифры в обозначении указывают на расстояние между полюсами клеммников и в конечном счете характеризуют его размер. Провода к ответной части разъемов (поставляются в комплекте) подключаются при помощи винтовых зажимов. Максимальное сечение провода, которое можно подключить к термостату, 2,5 мм². Назначение разъемов и контактов приведено в таблице 2.

Для безопасной эксплуатации корпус термостата должен быть заземлен. Заземляющий проводник присоединяется к термостату в точке 24 (см. рисунок 2) при помощи винта М4 (входит в комплект).

! Не допускается заменять винт заземления ЭТ на винт с большей, чем у комплектного винта длиной.

Рекомендуется использовать заземляющий проводник сечением 2,5 мм², но в любом случае его сечение не должно быть меньше сечения питающих проводников, включая подводящий кабель.

Монтаж ЭТ осуществляется при помощи входящих в комплект винтов. Для установки кронштейна со стороны двери верхняя дверная петля шкафа должна быть демонтирована. Штатные винты петли должны быть заменены на винты из комплекта ЭТ (М3*12 с потайной головкой), штатная пластинчатая гайка не применяется, вместо нее устанавливается кронштейн из комплекта ЭТ. С противоположной стороны из отверстий для дверной петли шкафа извлекаются заводские заглушки. Через эти отверстия, при помощи входящих в комплект ЭТ винтов (М3*12 со сферической головкой) и шайб устанавливается второй кронштейн.

При установке ЭТ в шкаф, имеющий стандартную навеску дверей (открывание слева-направо), вентилятор, установленный на двери, подключается к разъему «Вентилятор 1» (см. поз. 18 рисунка 2). Если установка ЭТ производится в шкаф с перевернутой дверью (открывание справа-налево), вентилятор, установленный на двери, подключается к разъему «Вентилятор 2» (см. поз. 21 рисунка 2).

Термостат при помощи входящих в комплект винтов М4 скрепляется с доборным коробом и устанавливается на кронштейны. Во время установки термостата необходимо выполнить подключение нагревательного элемента и, в случае со стандартной навеской двери шкафа, вентилятора к разъемам поз. 17 и 18 соответственно (см. рисунок 2). Ответные части разъемов должны быть предварительно подключены к питающим проводам нагревателя и вентилятора.

ЭТ крепится к кронштейнам при помощи входящих в комплект винтов (М4*8 со сферической головкой) и шайб.

! Не допускается заменять винт крепления ЭТ к кронштейнам на винт с большей, чем у комплектного винта длиной.

Работа прибора

Схема функциональная электрическая прибора приведена в Приложении Б. Прибор содержит следующие функциональные узлы: импульсный преобразователь напряжения сети ~220V в постоянное напряжение +5V для питания систем ЭТ, микроконтроллер с энергонезависимой памятью, встроенный и внешний цифровые датчики температуры, светодиодные индикаторы, четырехразрядный 7-сегментный светодиодный дисплей, тактовые кнопки управления, выходное реле аварийной сигнализации, реле коммутации цепи питания нагрузки, модули коммутации цепей обогрева и охлаждения. Внешний датчик температуры предназначен для контроля температуры нагревательного элемента или его кожуха, применяется опционально. Температура поверхности, контролируемая датчиком, не должна превышать +125 °C.

Микроконтроллер управляет работой прибора: осуществляет опрос датчиков температуры, клавиш, вывод информации на дисплей и индикаторы, осуществляет запись и хранение настроек в энергонезависимой памяти, управляет исполнительными элементами коммутации цепей нагрузки, обогрева и охлаждения.

Светодиодный дисплей предназначен для отображения измеряемых и настраиваемых параметров, состояния прибора. Сообщения светодиодного дисплея приведены в таблице 3

Светодиодные индикаторы отображают состояние выходов нагрузки, обогрева и охлаждения, наличие предупредительных и аварийных сигналов. Состояние светодиодных индикаторов было описано выше.

Нагрузка включается и отключается контактами выходного электромагнитного реле. Корпус реле герметичен.

Нагреватель и вентилятор включаются симисторными ключами, т. к. последние не подвержены износу вследствие необходимых частых циклов включения и отключения.

Информацию о температуре в шкафу ЭТ считывает со встроенного цифрового датчика температуры. На основе полученной информации и уставок термостат производит управление потребителями.

Уставки температуры задаются в настройках ЭТ, через меню настроек. ЭТ имеет два уровня меню настроек «Меню 1» и «Меню 2». В «Меню 1» содержатся настройки наиболее часто применяемых и корректируемых при эксплуатации параметров. Расширенные настройки, как правило не требующие перестройки при эксплуатации, вынесены в «Меню 2». В программном обеспечении термостата не предусмотрено разграничения прав доступа.

Заданные ранее уставки можно оперативно просмотреть перемещаясь кнопками ▲ и ▼ из режима текущей индикации. ЭТ при отсутствии каких-либо манипуляций с кнопками со стороны пользователя в течение более 5-ти секунд всегда находится в режиме текущей индикации и отображает либо текущую температуру в шкафу, либо, при наличии, сообщения о нештатных ситуациях (например, о принудительно, через меню, включенных или отключенных потребителях) и аварийных ситуациях.

Вход в Меню 1 возможен только из режима текущей индикации. Для входа в Меню 1 нужно однократно нажать кнопку ■ «Режим/Выбор» в течение не более 1-й секунды. Для перемещения по пунктам Меню используются кнопки ▲ «Вверх» и ▼ «Вниз» (кратковременное нажатие приводит к перемещению на один пункт вверх или вниз, соответственно). Для изменения параметра используются кнопки ■ (вход в режим настройки и выход обратно в

Меню с сохранением измененных параметров) и ▲ и ▼ для изменения параметров (кратковременное нажатие приводит, соответственно, к увеличению или уменьшению установленного значения на одну единицу, удержание вызывает функцию ускоренной настройки). К выходу из Меню 1 в режим текущей индикации приводит активация п.5 Меню 1 (см. таблицу 3) нажатием кнопки ■ или ожидание в течение 5-ти секунд.

Вход в Меню 2 возможен только из режима текущей индикации. Для входа в Меню 2 нужно однократно нажать кнопку ■ «Режим/Выбор» в течение 3-х секунд. Для перемещения по пунктам Меню используются кнопки ▲ «Вверх» и ▼ «Вниз» (кратковременное нажатие приводит к перемещению на один пункт вверх или вниз, соответственно). Для изменения параметра используются кнопки ■ (вход в режим настройки и выход обратно в Меню с сохранением измененных параметров) и ▲ и ▼ для изменения параметров (кратковременное нажатие приводит, соответственно, к увеличению или уменьшению установленного значения на одну единицу, удержание вызывает функцию ускоренной настройки). К выходу из Меню 2 в режим текущей индикации приводит активация п.11 Меню 2 (см. таблицу 3) нажатием кнопки ■ или ожидание в течение 5-ти секунд.

Перед началом эксплуатации прибора необходимо задать температурные уставки. Настойке подлежат следующие параметры:

- Максимальная температура, при которой допускается работа оборудования;
- Минимальная температура, при которой допускается работа оборудования;
- Минимальная и максимальная температуры, при которых прибор будет сигнализировать о переохлаждении и перегреве, соответственно;
- Температура, при которой термостат будет включать нагреватель;
- Температура, при которой термостат будет включать вентилятор;
- Гистерезисы нагревателя и вентилятора.

Уставка максимальной и минимальной температуры, при которой допускается работа оборудования, настраивается для предотвращения выхода из строя или сокращения срока службы активного оборудования, расположенного в обслуживаемом термостатом шкафу.

! При выходе температуры в шкафу за указанные в уставках пределы, ЭТ отключит выход «Нагрузка», тем самым будет предотвращено повреждение оборудования.

В случае нормализации температуры выход «Нагрузка» будет автоматически включен.

Максимально допустимая температура эксплуатации оборудования задается в п.3 Меню 1 (см. таблицу 3). На дисплее данный параметр обозначается символом «П». Как правило, наибольшая часть электронного оборудования нормально работает при повышении температуры окружающей среды не более чем до +50°C.

Минимально допустимая температура эксплуатации оборудования задается в п.4 Меню 1 (см. таблицу 3). На дисплее данный параметр обозначается символом «У». Как правило, наибольшая часть электронного оборудования нормально работает при понижении температуры окружающей среды не менее чем до 0°C.

Уставка минимально допустимой температуры не может быть установлена выше, чем уставка максимально допустимой температуры.

При выходе температуры в шкафу за уставки и отключении нагрузки срабатывает аварийная сигнализация: на передней панели ЭТ светится светодиод «Авария», в цепи внешней сигнализации выдается сигнал.

✎ **При необходимости возможно исключить управление ЭТ питанием оборудования. Для этого уставка минимально допустимой температуры устанавливается соответствующей -55°C , а уставка максимально допустимой температуры $+125^{\circ}\text{C}$.**

Уставка минимальной и максимальной температуры, при которых прибор будет сигнализировать о переохлаждении и перегреве, предназначена для информирования пользователя о возможном скором достижении температуры в шкафу, недопустимых для оборудования значений, при которых оно не может эксплуатироваться и, соответственно, будет отключено термостатом.

! При этом оборудование все еще продолжает работать, выход «Нагрузка» остается активным.

Значение уставки температуры перегрева настраивается в п. 6 Меню 2 (см. таблицу 3). На дисплее данный параметр обозначается символами «ОН» (Overheating). Рекомендуется значение температуры в данном пункте установить на несколько градусов ниже, чем значение максимально допустимой для эксплуатации оборудования температуры, установленное в п.3 Меню 1. Разница между двумя этими уставками определяется пользователем в зависимости от местных условий и времени, необходимого для реакции на данные сигналы.

Значение уставки температуры переохлаждения настраивается в п. 7 Меню 2 (см. таблицу 3). На дисплее данный параметр обозначается символами «УС» (Undercooling). Рекомендуется значение температуры в данном пункте установить на несколько градусов выше, чем значение минимально допустимой для эксплуатации оборудования температуры, установленное в п. 4 Меню 1. Разница между двумя этими уставками определяется пользователем в зависимости от местных условий и времени, необходимого для реакции на данные сигналы.

При выходе температуры в шкафу за уставки «ОН» и «УС» срабатывает предупредительная сигнализация: на передней панели ЭТ мигает светодиод «Авария», в цепи внешней сигнализации выдается сигнал.

В п.1 Меню 1 (см. таблицу 3) необходимо настроить температуру включения обогрева. На дисплее данный параметр обозначается символом «Н» (Heating). При понижении температуры в шкафу до данной уставки будет активирован выход «Нагреватель» термостата, и включен нагревательный элемент. Нагреватель будет продолжать оставаться включенным до момента, пока температура в шкафу не поднимется на величину гистерезиса.

Гистерезис работы нагревателя настраивается в п. 4 Меню 2 (см. таблицу 3). На дисплее данный параметр обозначается символами «ГН». При повышении температуры в шкафу от значения, при котором включается нагреватель, на указанную в данном пункте величину, нагреватель будет отключен до момента, пока температура в шкафу снова не опустится до величины уставки в п. 1 Меню 1 (см. таблицу 3). Например, если уставка включения нагревателя равна $+10^{\circ}\text{C}$, гистерезис равен 5°C , то при падении температуры в шкафу до $+10^{\circ}\text{C}$ нагреватель будет включен, а при достижении температуры в шкафу значения $+15^{\circ}\text{C}$ – отключен.

✦ Рекомендуется уставку температуры включения нагревателя ставить выше значения минимально допустимой температуры работы оборудования минимум на 10 °С, учитывая тот факт, что температура на разной высоте в шкафу не одинакова и существует определенная задержка при распространении нагреваемого воздуха по пространству шкафа. Чем больше объем шкафа, тем больше задержка.

В п. 2 Меню 1 (см. таблицу 3) необходимо настроить температуру включения вентиляции. На дисплее данный параметр обозначается символом «С» (Cooling). При повышении температуры в шкафу до данной уставки будут активированы выходы «Вентилятор 1» и «Вентилятор 2» термостата, и включен вентилятор. Вентилятор будет продолжать оставаться включенным до момента, пока температура в шкафу не опустится на величину гистерезиса.

Гистерезис работы вентилятора настраивается в п.5 Меню 2 (см. таблицу 3). На дисплее данный параметр обозначается символами «GC». При понижении температуры в шкафу от значения, при котором включается вентилятор, на указанную в данном пункте величину, вентилятор будет отключен до момента, пока температура в шкафу снова не поднимется до величины уставки в п. 2 Меню 1 (см. таблицу 3). Например, если уставка включения вентиляции равна +30 °С, гистерезис равен 5 °С, то при повышении температуры в шкафу до +30 °С вентилятор будет включен, а при снижении температуры в шкафу до значения +25 °С – отключен.

✦ Рекомендуется уставку температуры включения вентилятора ставить ниже значения максимально допустимой температуры работы оборудования более чем на 10 °С, учитывая тот факт, что температура на разной высоте в шкафу не одинакова и существует определенная задержка при распространении нагнетаемого прохладного воздуха по пространству шкафа. Чем больше объем шкафа, тем больше задержка.

Температура включения нагревателя не может быть выше температуры включения вентилятора и, соответственно, наоборот – уставка включения вентилятора не может быть поставлена ниже уставки включения нагревателя. При этом учитывается величина гистерезиса. Например, если уставка включения нагревателя равна +10 °С, гистерезисы нагревателя и вентилятора равны и составляют по 5 °С, то уставка включения вентиляции не может быть ниже 20 °С.

Для более точного поддержания температуры (в узком диапазоне) в шкафу гистерезисы нагревателя и вентилятора нужно уменьшить (диапазон настройки от 1 °С до 30 °С). Для продления срока службы нагревательного элемента и вентилятора гистерезисы нагревателя и вентилятора нужно увеличить.

Для контроля величины нагрева поверхности нагревателя или его защитного экрана существует возможность задействовать второй цифровой датчик температуры. Это позволит, например, сохранить нагревательный элемент при заклинивании обдувающего его вентилятора или предотвратить ожог руки оператора во время манипуляций с расположенным недалеко от нагревателя оборудованием. Термостат деактивирует выход «Нагреватель» и, соответственно, отключает нагревательный элемент при достижении заданной температуры второго датчика независимо от того, достигнуто установленное значение температуры воздуха в шкафу или нет.

Чтобы использовать второй датчик, его необходимо включить в п. 8 Меню 2 (см. таблицу 3). На дисплее данный параметр обозначается символами «d2». Далее в п. 9 Меню 2 (см. таблицу 3) необходимо настроить уставку температуры, при достижении которой

нагревательный элемент будет отключен. На дисплее данный параметр обозначается символами «Н^п».

⚡ **Следует иметь в виду, что при использовании второго датчика прогрев воздуха в шкафу может происходить медленнее. Максимально допустимая температура поверхности, на которой используется датчик, не может превышать +125 °С.**

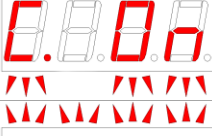
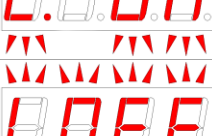
Пользователю термостата п.п. 1-3 Меню 2 (см. таблицу 3) оставлена возможность принудительного управления выходами. **Работа ЭТ с принудительно включенными/отключенными выходами не является штатным режимом работы**, это вызывает вывод предупредительных сообщений на дисплей прибора и активацию выхода на внешнюю сигнализацию.

⚡ **Данные режимы работы рекомендуется применять только в случае крайней необходимости.**

Ниже в таблице представлено описание всех возможных сообщений, выводимых на дисплей ЭТ и описание действий оператора. Настраиваемые (изменяемые) значения разделов Меню отображаются в мигающем режиме, в таблице мигание символа обозначено соответствующим обозначением.

Аварийные и предупредительные сообщения не выводятся, пока активно Меню (1 или 2). Значение температуры в шкафу не выводится на дисплей, пока в системе присутствуют активные аварийные или предупредительные сообщения. Вход в Меню возможен при любом сообщении на дисплее в режиме текущей индикации.

Таблица 3 – Сообщения светодиодного дисплея

ТЕКУЩАЯ ИНДИКАЦИЯ	
	Индикация текущей измеряемой температуры воздуха. <i>Отображается при отсутствии аварийно-предупредительных сообщений. Управление нагрузкой, нагревом и охлаждением - в автоматических режимах</i>
Аварийные сообщения	
! При наличии нескольких аварийных или предупредительных сообщений, сообщения отображаются поочередно	
	Индикация неисправности первого датчика <i>Отображается в случае неисправности первого датчика (датчика температуры воздуха)</i>
	Индикация неисправности второго датчика <i>Отображается в случае неисправности второго датчика (датчика температуры нагревательного элемента или экрана нагревательного элемента)</i>
Предупредительные сообщения	
	Индикация ручного режима управления обогревом. Обогрев включен. <i>Отображается в случае принудительного включения обогрева ✂ Настройка режима производится в меню 2.1</i>
	Индикация ручного режима управления обогревом. Обогрев отключен <i>Отображается в случае принудительного отключения обогрева ✂ Настройка режима производится в меню 2.1</i>
	Индикация ручного режима управления вентиляцией. Вентилятор включен <i>Отображается в случае принудительного включения вентилятора ✂ Настройка режима производится в меню 2.2</i>
	Индикация ручного режима управления вентиляцией. Вентилятор отключен <i>Отображается в случае принудительного отключения вентилятора ✂ Настройка режима производится в меню 2.2</i>
	Индикация ручного режима управления нагрузкой. Нагрузка включена <i>Отображается в случае принудительного включения нагрузки ✂ Настройка режима производится в меню 2.3</i>
	Индикация ручного режима управления нагрузкой. Нагрузка отключена <i>Отображается в случае принудительного отключения нагрузки. ✂ Настройка режима производится в меню 2.3</i>

ИНДИКАЦИЯ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ	
! Переход из режима текущей индикации в режим индикации основных параметров и листание списка параметров осуществляется кнопками ▲ ▼. † Возврат в режим текущей индикации производится нажатием кнопки ■ или автоматически по истечении 5 секунд	
	Индикация текущей измеряемой температуры воздуха <i>Отображается текущая температура воздуха внутри шкафа</i>
	Индикация неисправности первого датчика <i>Отображается в случае неисправности датчика температуры воздуха</i>
	Индикация текущей измеряемой температуры нагревательного элемента <i>Отображается текущая температура нагревательного элемента или экрана нагревательного элемента</i>
	Индикация неисправности второго датчика <i>Отображается в случае неисправности датчика температуры нагревательного элемента или экрана нагревательного элемента</i>
	Индикация состояния второго датчика. Второй датчик не используется <i>Отображается в случае, когда второй датчик не используется</i> ✳ Настройка режима производится в меню 2.8
	Индикация заданной температуры включения обогрева <i>Отображается температура уставки включения обогрева</i> ✳ Настройка значения температуры включения обогрева производится в меню 1.1
	Индикация заданной температуры включения вентиляции <i>Отображается температура уставки включения вентиляции</i> ✳ Настройка значения температуры включения охлаждения производится в меню 1.2
	Индикация заданной температуры верхнего допустимого предела эксплуатации аппаратуры (нагрузки) <i>Отображается температура уставки верхнего допустимого предела эксплуатации аппаратуры</i> ! При превышении температурой воздуха в шкафу заданного предела происходит отключение нагрузки. ✳ Настройка значения уставки производится в меню 1.3
	Индикация заданной температуры нижнего допустимого предела эксплуатации аппаратуры (нагрузки) <i>Отображается температура уставки нижнего допустимого предела эксплуатации аппаратуры</i> ! При понижении температуры воздуха в шкафу ниже заданного предела происходит отключение нагрузки ✳ Настройка значения уставки производится в меню 1.4

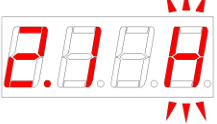
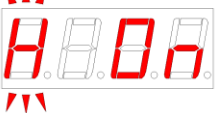
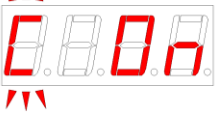
МЕНЮ ОСНОВНЫХ НАСТРОЕК «МЕНЮ 1»	
! Переход из режима текущей индикации в меню основных настроек производится нажатием кнопки ■. Листание списка параметров осуществляется кнопками ▲▼. † Возврат в режим текущей индикации производится выбором пункта 1.5 и нажатием кнопки ■ или автоматически по истечении 5 секунд	
	Меню 1. Пункт 1. Настройка температуры включения обогрева <i>Вход в режим настройки температуры включения обогрева производится нажатием кнопки ■</i>
	Режим настройки значения температуры включения обогрева ✳ Настройка температуры включения обогрева (уставки) осуществляется кнопками ▲▼. Однократное нажатие соответствующей кнопки увеличивает или уменьшает значение на 1 °C. Удержание кнопки в нажатом состоянии на время более 1-й секунды приводит к ускоренной автоматической настройке значения уставки. ⏏ † Запись настроенного значения в энергонезависимую память и возврат в «Меню 1» производится нажатием кнопки ■ или автоматически по истечении 5 секунд
	Меню 1. Пункт 2. Настройка температуры включения вентиляции <i>Вход в режим настройки температуры включения вентиляции производится нажатием кнопки ■</i>
	Режим настройки значения температуры включения вентиляции ✳ Настройка температуры включения вентиляции (уставки) осуществляется кнопками ▲▼. Однократное нажатие соответствующей кнопки увеличивает или уменьшает значение на 1 °C. Удержание кнопки в нажатом состоянии на время более 1-й секунды приводит к ускоренной автоматической настройке значения уставки. ⏏ † Запись настроенного значения в энергонезависимую память и возврат в «Меню 1» производится нажатием кнопки ■ или автоматически по истечении 5 секунд
	Меню 1. Пункт 3. Настройка температуры верхнего допустимого предела эксплуатации аппаратуры (нагрузки) <i>Вход в режим настройки температуры верхнего допустимого предела эксплуатации аппаратуры (уставки) производится нажатием кнопки ■</i>
	Режим настройки значения температуры верхнего допустимого предела эксплуатации аппаратуры (нагрузки) ✳ Настройка температуры верхнего допустимого предела эксплуатации аппаратуры (уставки) осуществляется кнопками ▲▼. Однократное нажатие соответствующей кнопки увеличивает или уменьшает значение на 1 °C. Удержание кнопки в нажатом состоянии на время более 1-й секунды приводит к ускоренной автоматической настройке значения уставки. ⏏ † Запись настроенного значения в энергонезависимую память и возврат в «Меню 1» производится нажатием кнопки ■ или автоматически по истечении 5 секунд
	Меню 1. Пункт 4. Настройка температуры нижнего допустимого предела эксплуатации аппаратуры (нагрузки). <i>Вход в режим настройки температуры нижнего допустимого предела эксплуатации аппаратуры (уставки) производится нажатием кнопки ■</i>
	Режим настройки значения температуры нижнего допустимого предела эксплуатации аппаратуры (нагрузки)

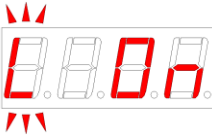
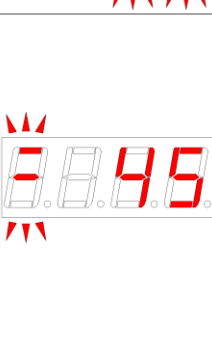
	✳ Настройка температуры нижнего допустимого предела эксплуатации аппаратуры (уставки) осуществляется кнопками ▲▼. Однократное нажатие соответствующей кнопки увеличивает или уменьшает значение на 1 °С. Удержание кнопки в нажатом состоянии на время более 1-й секунды приводит к ускоренной автоматической настройке значения уставки. ⏸ t Запись настроенного значения в энергонезависимую память и возврат в «Меню 1» производится нажатием кнопки ■ или автоматически по истечении 5 секунд
	Меню 1. Пункт 5. Выход из «Меню 1» в режим текущей индикации ⏸ t Нажатие кнопки ■ приводит к возврату в режим текущей

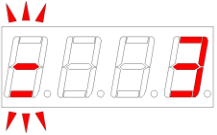
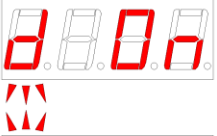
МЕНЮ УПРАВЛЕНИЯ И РАСШИРЕННЫХ НАСТРОЕК «МЕНЮ 2»

! Переход из режима текущей индикации в меню управления и расширенных настроек производится нажатием кнопки ■. Листание списка параметров осуществляется кнопками ▲▼.

t Возврат в режим текущей индикации производится выбором пункта 2.11 и нажатием кнопки ■ или автоматически по истечении 5 секунд

	Меню 2. Пункт 1. Выбор режима управления обогревом. Выбор режима управления обогревом производится нажатием кнопки ■
  	Режим управления обогревом ✳ Выбор требуемого режима управления обогревом осуществляется однократным нажатием кнопок ▲▼. ON – принудительное включение обогрева AUTO – автоматический режим управления обогревом OFF – принудительное отключение обогрева ⏸ t Запись выбранного режима в энергонезависимую память и возврат в «Меню 2» производится нажатием кнопки ■ или автоматически по истечении 5 секунд ! В момент возврата в «Меню 2», независимо каким способом он произошёл, настройки вступают в силу и управление обогревом переключается в соответствующий режим
	Меню 2. Пункт 2. Выбор режима управления вентиляцией Выбор режима управления вентиляцией производится нажатием кнопки ■
  	Режим управления вентиляцией ✳ Выбор требуемого режима управления вентиляцией осуществляется однократным нажатием кнопок ▲▼. ON – принудительное включение вентиляции AUTO – автоматический режим управления вентиляцией OFF – принудительное отключение вентиляции ⏸ t Запись выбранного режима в энергонезависимую память и возврат в «Меню 2» производится нажатием кнопки ■ или автоматически по истечении 5 секунд ! В момент возврата в «Меню 2», независимо каким способом он произошёл, настройки вступают в силу и управление вентиляцией переключается в соответствующий режим
	Меню 2. Пункт 3. Выбор режима управления нагрузкой Выбор режима управления нагрузкой производится нажатием кнопки ■

  	Режим управления нагрузкой ✳ Выбор требуемого режима управления нагрузкой осуществляется однократным нажатием кнопок ▲▼. ON – принудительное включение нагрузки AUTO – автоматический режим управления нагрузкой OFF – принудительное отключение нагрузки 📌 ⬆ Запись выбранного режима в энергонезависимую память и возврат в «Меню 2» производится нажатием кнопки ■ или автоматически по истечении 5 секунд ! В момент возврата в «Меню 2», независимо каким способом он произошёл, настройки вступают в силу и управление нагрузкой переключается в соответствующий режим
	Меню 2. Пункт 4. Настройка гистерезиса обогрева Вход в режим настройки значения гистерезиса обогрева производится нажатием кнопки ■
	Режим настройки значения гистерезиса обогрева ✳ Настройка значения гистерезиса обогрева осуществляется кнопками ▲▼. Однократное нажатие соответствующей кнопки увеличивает или уменьшает значение на 1 °C. Удержание кнопки в нажатом состоянии на время более 1-й секунды приводит к ускоренной автоматической настройке значения. 📌 ⬆ Запись настроенного значения в энергонезависимую память и возврат в «Меню 2» производится нажатием кнопки ■ или автоматически по истечении 5 секунд
	Меню 2. Пункт 5. Настройка гистерезиса вентиляции Вход в режим настройки значения гистерезиса вентиляции производится нажатием кнопки ■
	Режим настройки значения гистерезиса вентиляции ✳ Настройка значения гистерезиса вентиляции осуществляется кнопками ▲▼. Однократное нажатие соответствующей кнопки увеличивает или уменьшает значение на 1 °C. Удержание кнопки в нажатом состоянии на время более 1-й секунды приводит к ускоренной автоматической настройке значения. 📌 ⬆ Запись настроенного значения в энергонезависимую память и возврат в «Меню 2» производится нажатием кнопки ■ или автоматически по истечении 5 секунд
	Меню 2. Пункт 6. Настройка температуры предупреждения о перегреве Вход в режим настройки значения температуры предупреждения о перегреве производится нажатием кнопки ■
	Режим настройки значения температуры предупреждения о перегреве ✳ Настройка значения температуры предупреждения о перегреве (уставки) осуществляется кнопками ▲▼. Однократное нажатие соответствующей кнопки увеличивает или уменьшает значение на 1 °C. Удержание кнопки в нажатом состоянии на время более 1-й секунды приводит к ускоренной автоматической настройке значения. 📌 ⬆ Запись настроенного значения уставки в энергонезависимую память и возврат в «Меню 2» производится нажатием кнопки ■ или автоматически по истечении 5 секунд
	Меню 2. Пункт 7. Настройка температуры предупреждения о переохлаждении Вход в режим настройки значения температуры предупреждения о переохлаждении производится нажатием кнопки ■
	Режим настройки значения температуры предупреждения о переохлаждении

	✳ Настройка значения температуры предупреждения о переохлаждении (уставки) осуществляется кнопками ▲▼. Однократное нажатие соответствующей кнопки увеличивает или уменьшает значение на 1 °С. Удержание кнопки в нажатом состоянии на время более 1-й секунды приводит к ускоренной автоматической настройке значения. ⏱ t Запись настроенного значения уставки в энергонезависимую память и возврат в «Меню 2» производится нажатием кнопки ■ или автоматически по истечении 5 секунд
	Меню 2. Пункт 8. Настройка использования внешнего датчика температуры нагревательного элемента или экрана нагревательного элемента Выбор режима использования внешнего датчика производится нажатием кнопки ■
 	Режим выбора ✳ Выбор требуемого режима однократным нажатием кнопок ▲▼ ON – датчик используется OFF – датчик не используется ⏱ t Запись выбранного режима в энергонезависимую память и возврат в «Меню 2» производится нажатием кнопки ■ или автоматически по истечении 5 секунд
	Меню 2. Пункт 9. Настройка максимальной температуры нагревательного элемента или экрана нагревательного элемента Выбор режима использования внешнего датчика производится нажатием кнопки ■
	Режим настройки значения максимальной температуры нагревательного элемента ✳ Настройка значения максимальной температуры нагревательного элемента (уставки) осуществляется кнопками ▲▼. Однократное нажатие соответствующей кнопки увеличивает или уменьшает значение на 1 °С. Удержание кнопки в нажатом состоянии на время более 1-й секунды приводит к ускоренной автоматической настройке значения. ⏱ t Запись настроенного значения уставки в энергонезависимую память и возврат в «Меню 2» производится нажатием кнопки ■ или автоматически по истечении 5 секунд
	Меню 2. Пункт 10. Возврат к настройкам по умолчанию Выбор режима использования внешнего датчика производится нажатием кнопки ■
 	Режим возврата настроек по умолчанию ✳ Выбор требуемого режима осуществляется однократным нажатием кнопок ▲▼ YES – восстановить настройки по умолчанию и выйти no – выйти без изменения настроек ⏱ t При нажатии кнопки ■ или автоматически по истечении 5 секунд в случае выбора YES происходит запись в энергонезависимую память настроек по умолчанию и возврат в «Меню 2», в случае выбора no происходит возврат в «Меню 2» без изменения текущих настроек ! В случае возврата к настройкам по умолчанию настройки вступают в силу в момент возврата в «Меню 2», независимо каким способом он произошел
	Меню 2. Пункт 11. Выход из «Меню 2» в режим текущей индикации ⏱ t Нажатие кнопки ■ приводит к возврату в режим текущей

Приложение А. Габаритные и установочные размеры

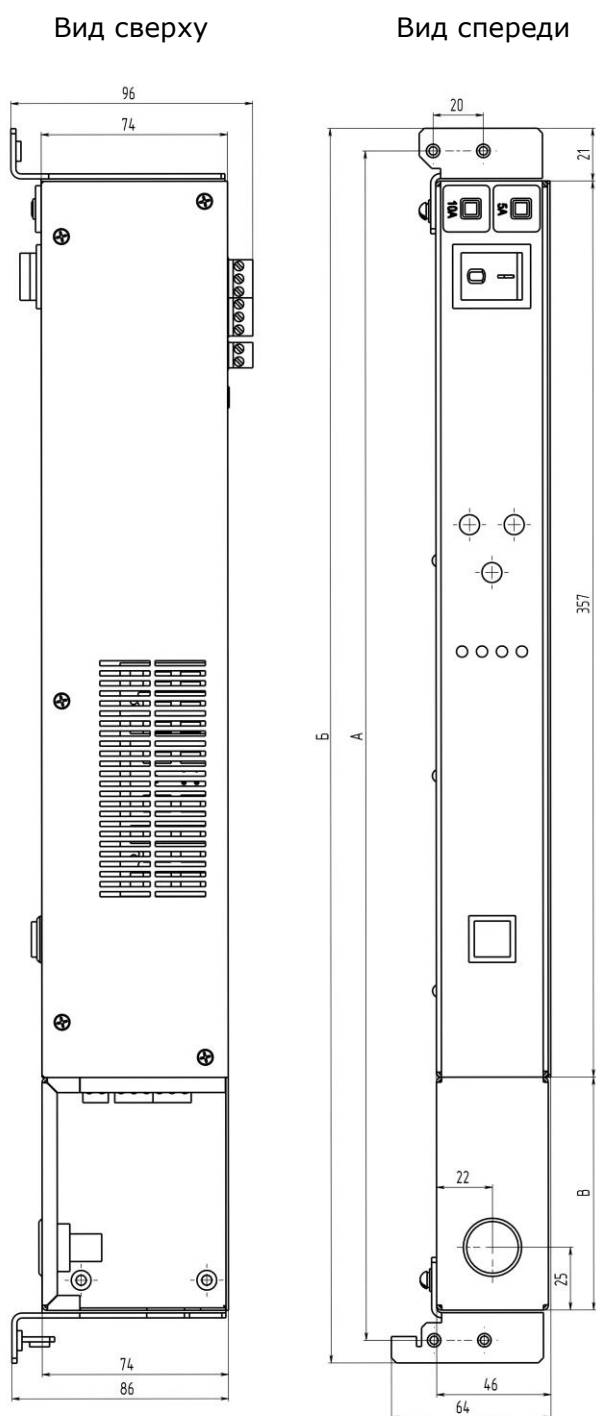
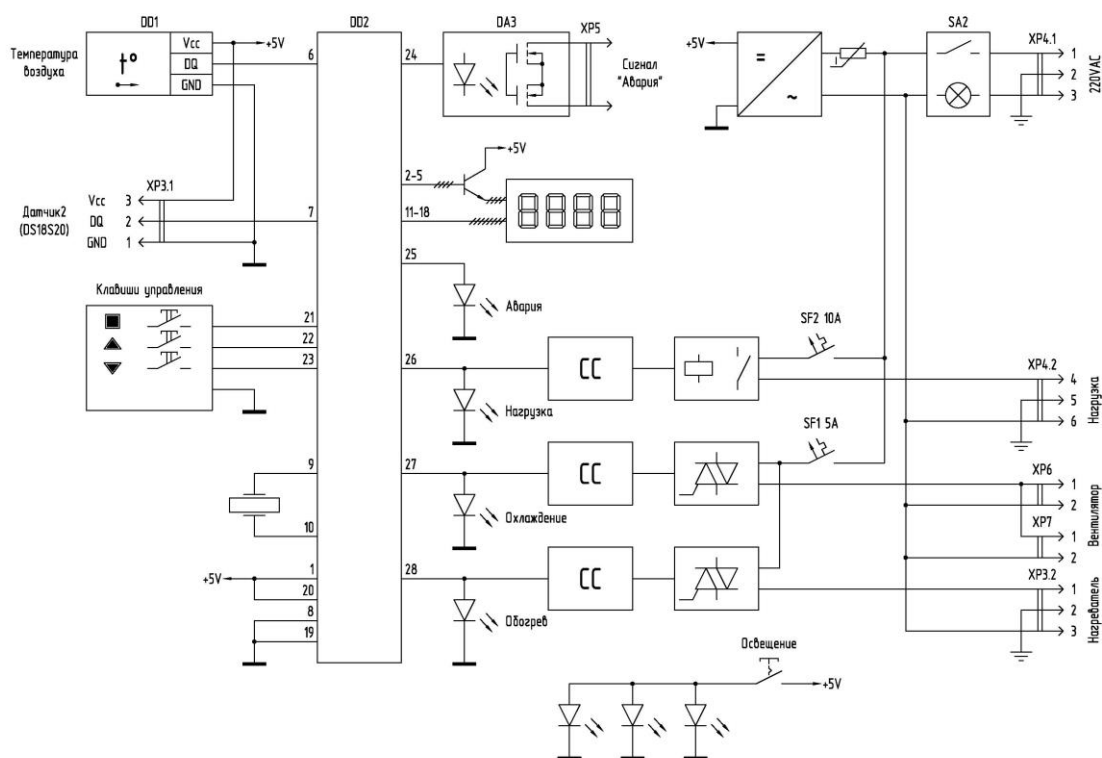


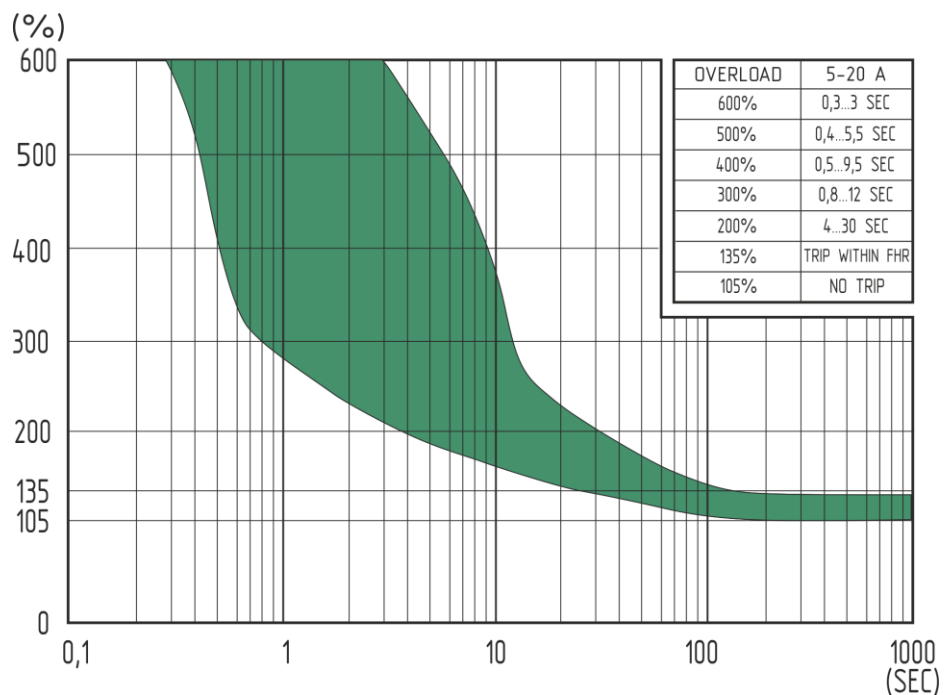
Таблица 4. Размеры, связанные с габаритами шкафа

Ширина шкафа	Значение размеров, мм		
	Размер А	Размер Б	Размер В
500мм	474	492	93
600мм	574	592	193
700мм	774	792	393

Приложение Б. Функциональная электрическая схема



Приложение В. Время-токовые характеристики автоматов защиты





ООО «УРАЛЭНЕРГОТЕЛ», 620017, г.Екатеринбург
ул. Старых Большевиков, 2А, лит. Б
+7 (343) 228-18-62
www.uetel.ru