

термосенсор

приборостроительное предприятие

Измеритель влажности и температуры Гигротерм-38

модель 38E5/1B/5P/485/2M

Руководство по эксплуатации
БВРА 431100.003 РЭ

ООО «Термосенсор»

Россия, 614031, г. Пермь, ул. Докучаева, 31Б
многоканальный телефон, факс: (342) 210-8-210
<http://www.termosensor.ru> E-mail: mail@termosensor.ru

1. Технические характеристики прибора Гигротерм-38

Вход		
Общие характеристики	Диапазон измерения	Температура - от минус 200 °С до 2500 °С; Относительная влажность - от 0 до 100%
	Класс точности прибора	0, 25 %
	абсолютная погрешность датчика	температура 0,3 °С влажность 3,5 %
	Разрешение	1°С(%) или 0,1°С(%) (выбирается пользователем)
	Применение	Вход 1 — датчик температуры (влажный) Вход 2 — датчик температуры (сухой) Вход 3 — датчик ЕДВ2Б
Датчики температуры		
Термопара	Типы термопар	ХА(К), ХК(Л), ПП(С), ПП(Р), ПР(В), МК(Т), ЖК(Ј), НН(Н), ВР(А-1), ВР(А-2), ХА5DIF
	Компенсация температуры холодного спая	Автоматическая или ручная установка в диапазоне от 0 до 100°С или отключена
Термометр сопротивления	Типы термосопротивлений	Pt(W ₁₀₀ =1.385), Pt(W ₁₀₀ =1.391), Cu(W ₁₀₀ =1.428), Cu(W ₁₀₀ =1.426), Ni(W ₁₀₀ =1.617)
	Сопротивление при	100 Ом или любое другое значение в диапазоне 10... 150 Ом
	Компенсация сопротивления подводящих	Автоматическая компенсация по трёхпроводной схеме (сопротивление каждого провода не более 20 Ом)
	Измерительный ток	0,25 мА
Датчики с потенциальным или токовым сигналом	Линейный	Линейная зависимость входного сигнала от отображаемой величины (0...60 мВ, 0...20 мА с внешним шунтом)
	Квадратичный	Квадратичная зависимость входного сигнала от индицируемой величины (0...60 мВ, 0...20 мА с внешним шунтом)
	Квадратнокоренной	Квадратнокоренная зависимость входного сигнала от индицируемой величины (0...60 мВ, 0...20 мА с внешним шунтом)
Пирометры	РК-15 (400...1500 °С), РС-20 (400...1500°С)	
Датчики влажности		
Датчик влажности (емкостный) и температуры ЕДВ2Б (производство «Системы контроля»)		
Психрометрический («сухой» и «влажный» датчики температуры)		
Дискретный вход		
Общие характеристики	Назначение	Запуск/остановка регулирования
	Применение	Подключение кнопки, тумблера
Выходы		
Релейные	Количество	Пять
	Максимальный коммутируемый ток	5 А, ~ 220 В (на активной нагрузке)
	Назначение выхода	Реле 1 — для управления влажностью (увеличение влажности при работе с электрозадвижкой) Реле 2 — для аварийной сигнализации по влажности или для уменьшения влажности (при использовании электрозадвижки) Реле 3 — для управления температурой (увеличение температуры при работе с электрозадвижкой) Реле 4 — для аварийной сигнализации по температуре или для снижения температуры (при использовании электрозадвижки) Реле 5 — для подключения парогенератора или для общей аварийной сигнализации
Применение	Непосредственное управление нагрузкой до 5 А, включение пускателя, промежуточного реле и др.	
Функции регулирования		
Регулирование по	Количество программ	От 1 до 99

программе	Количество шагов	От 1 до 20 в каждой программе			
	Типы шагов	<ul style="list-style-type: none"> - изменение температуры/влажности с заданной скоростью до заданного значения - выдержка заданного значения температуры/влажности в течение заданного времени (до 500 часов 30 минут) - переход на другую программу с указанием ее номера - стоп – остановка регулирования 			
Регулирование по уставке	Законы регулирования	двухпозиционный, ПИД, трехпозиционный			
	Методы мощностью	<ul style="list-style-type: none"> - включено/выключено при двухпозиционном законе - ШИМ при ПИД законе - импульсный при трехпозиционном законе 			
	Особенности	<ul style="list-style-type: none"> - Ограничение максимальной и минимальной выводимой мощности - Ручной режим регулирования температуры 			
Аварийная сигнализация					
Аварийная сигнализация по температуре и влажности	<ul style="list-style-type: none"> - Превышение температуры/влажности выше заданного значения - Снижение температуры/влажности ниже заданного значения - Превышение температуры/влажности выше уставки регулирования на заданное значение - Снижение температуры/влажности ниже уставки регулирования на заданное значение - Выход из зоны \pm заданное значение около уставки регулирования 				
Сервисные функции					
Архив	Архивная память	2 Мбайта			
	Количество записей	500 тысяч			
	Период записи в архив	От 1 секунды до 100 минут			
	Продолжительность непрерывной записи	При периоде записи			
		1 мин	10 сек	1 сек	
		около 1 года	2 месяца	5 дней	
Просмотр архива	На экране прибора в виде графиков или на компьютере				
Интерфейс	Тип интерфейса	RS485			
	Протоколы обмена с ПК	«Термодат», Modbus-ASCII и Modbus-RTU			
	Скорость обмена	От 9600 до 115400 бит/с			
Цифровая фильтрация сигнала					
Ограничение доступа к параметрам настройки					
Возможность введения поправок к измерениям температуры и влажности вида $T_{погр} = T_{изм} + a + T_{изм} \cdot b$					
Вычисление точкисорсы					
Питание	~220 В, 50 Гц				
Потребляемая мощность	Не более 10 Вт				
Общая информация					
Индикация	Жидкокристаллический графический дисплей со светодиодной подсветкой, размер экрана 70x37 мм, разрешение экрана 128x64				
Конструктивное исполнение, масса и размеры	В металлическом корпусе. Исполнение - для монтажа в щит, монтажный вырез — 92x92 мм, лицевая панель 96x96 мм, габаритные размеры 96x96x95 мм. Масса прибора — 0,8 кг				
Технические условия	ТУ 4311-003-78873717-2012				
Условия эксплуатации	Рабочий диапазон -45 ... + 45°C, влажность до 90%, без конденсации влаги				

2. Назначение

Прибор Гигротерм-38 - программный регулятор температуры и влажности.

К прибору могут быть подключены три типа датчика влажности:

- ёмкостный
- психрометрический
- с токовым сигналом 0...5, 4...20 мА.

Влажность, в зависимости от выбора датчика влажности, также определяется тремя способами: при помощи ёмкостного датчика влажности ЕДВ2Б, психрометрическим методом по разности температур «сухого» и «влажного» датчиков или при помощи датчика влажности с токовым сигналом.

Для тех пользователей, кто привык судить о влажности по точке росы, Гигротерм-38 вычисляет точку росы по измеренной относительной влажности и температуре.

Гигротерм-38 может измерять температуру с помощью термопары, термосопротивления, датчика температуры с токовым выходом и др.

Прибор работает в режиме электронного самописца. В зависимости от настройки измеренная влажность и температура выводятся на жидкокристаллический дисплей в виде графика или в буквенно-цифровом виде.

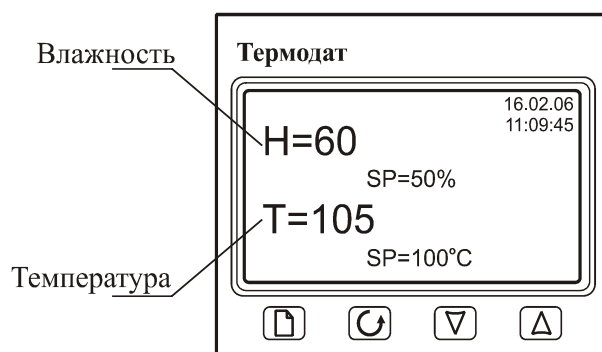
Гигротерм-38 может регулировать температуру по ПИД закону, по двухпозиционному закону (*on/off* — включено/выключено) или по трехпозиционному закону (при использовании задвижек с электроприводом). Прибор может управлять как нагревом, так и охлаждением, а также одновременно нагревом и охлаждением в комбинированном режиме. Нагреватель подключается к выходу 3, а охладитель (холодильник, вентилятор) - к выходу 4.

Регулирование влажности, как и регулирование температуры, может осуществляться тремя способами: по ПИД закону, по двухпозиционному закону или по трехпозиционному закону. Выход 1 используется для увеличения влажности, выход 2 – для её уменьшения. Пятое реле используется для подключения парогенератора, либо устройств аварийной сигнализации.

3. Основной режим работы

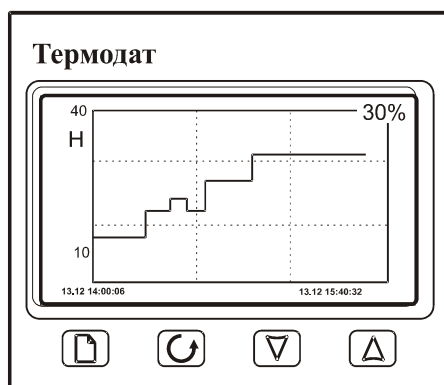
После включения прибора в сеть, он проходит короткую процедуру самотестирования и готов к работе. На экране отображается измеренная температура и влажность. Вы можете выбрать один из двух вариантов вывода информации на дисплей: в текстовом формате или в виде графика. Для этого зайдите в меню прибора и выберите пункт «**Основной экран**».

В буквенно-цифровом формате на дисплей можно выводить измеренное значение температуры, измеренное значение влажности и вычисленное значение точки росы в различных сочетаниях. Значение температуры обозначается буквой Т («Т=»), значение влажности – буквой Н («Н=»), а значение точки росы символом \blacktriangledown . Уставки регулирования (SP) располагаются под текущими значениями.



При регулировании по программе кнопкой ∇ или Δ можно перейти в режим отображения информации «*Состояние*» и обратно.

При выводе информации в виде графика текущее значение влажности (температуры) выводится в правом верхнем углу. Горизонтальная ось – ось времени, вертикальная – ось влажности (температуры). Ширина окна по оси времени задается в пункте «*Временное окно*» в меню «*График*». При достижении крайней правой точки весь график смещается влево на расстояние, устанавливаемое в пункте «*Временной сдвиг*», также находящийся в меню «*График*».



Переключение между графиком влажности и температуры происходит при нажатии на кнопку \cup . А при нажатиях на кнопки ∇ или Δ происходит сдвиг графика вправо-влево.

При регулировании по программе можно использовать режим вывода информации на экран, обозначенный как «*Состояние*». При этом кроме текущих значений влажности, температуры и их уставок, выводится информация о текущей программе регулирования, а именно, номер программы, номер шага, тип шага.

4. Настройка прибора

Настройка прибора реализована в виде экранного меню. Кнопка \square используется для входа в режим настройки прибора и входа в выбранный пункт меню. Выбор пункта меню и входящих в него параметров осуществляется кнопками ∇ и Δ . Редактирование параметра после его выбора также производится кнопками ∇ и Δ . Для выхода из выбранного меню и возврата к предыдущему следует нажимать кнопку \cup . Для быстрого выхода из режима настройки практически во всех вложенных меню прибора имеется параметр «*Выход*». При его выборе происходит выход из режима настройки в основной режим работы прибора.

На последних страницах руководства приведены таблицы меню настройки, перечень всех параметров и их значения, установленные на заводе-изготовителе.

5. Главное меню

После нажатия кнопки \square прибор из основного режима работы перейдет в режим настройки. На экране отобразится главное меню, которое имеет следующий вид:

Основной экран	Сигнализация	Часы и календарь
Регулирование	Обрыв контура регулирования	RS-485/RS-232
Редактор программ	При обрыве датчика	Поправки измерения
Контроль влажности	Измерение	Режим
Нагрев	Вычисление точки росы	Внешний запуск регулиров-я
Охлаждение	Разрешение	Конфиг. пятого реле
Ручное управление	График	Язык
	Архив	

Следует отметить, что список пунктов при выборе режима регулирования «по уставке» будет другим. Пункт меню «*Редактор программ*» пропадет, в меню «*Основной экран*» исчезнет параметр «*Состояние*», будет выглядеть по другому меню «*Регулирование*».

6. Задание типа датчика

Главное, что нужно сделать при настройке, это задать метод измерения влажности и тип используемых датчиков. Для этого:

1. войдите в режим настройки прибора и выберите меню «*Измерение*».
2. в пункте «*Метод измерения влажности*» выберите метод измерения влажности: емкостный, психрометрический или пользовательский.
3. при психрометрическом методе измерения влажности в пункте «*Вход 1*» выберите тип «влажного» датчика. «Влажный» датчик в процессе измерения должен увлажняться. В пункте «*Вход 2*» выберите тип «сухого» датчика температуры.
5. при использовании емкостного датчика влажности ЕДВ2Б в пункте «*Дополнительно*» необходимо задать калибровочные параметры датчика, а именно «*Напряжение 1*» и «*Напряжение 2*» при влажности 0% и 75,3%. Эти данные указаны на этикетке датчика ЕДВ2Б. В пункт «*Вход 1*» заходить не нужно. На «*Вход 2*» выбрать термосопротивление Pt.
5. при использовании пользовательского датчика влажности в пункте «*Дополнительно*» необходимо задать калибровочные параметры датчика влажности с токовым или потенциальным сигналом. Пользовательский датчик влажности подключается на вход 4. При использовании датчика влажности с токовым сигналом на вход 4 необходимо установить высокоточный шунт и пересчитать ток в напряжение по закону Ома. Например, при токовом сигнале датчика 4...20 мА и шунте 2 Ом (его можно приобрести в «Системах контроля») «*Напряжение 1*» будет равно 8 мВ, а «*Напряжение 2*» — 40 мВ. Датчик температуры следует подключить на вход 2.

Для измерения температуры могут быть использованы любые датчики: термосопротивление, термопара, датчики с токовым (0...20 мА) или потенциальным (0...60 мВ) сигналом с линейной, квадратичной или квадратнокоренной зависимостью, а также пирометры РК-15 и РС-20.

7. Настройка регулирования

Настройка регулирования производится в меню «*Контроль влажности*», «*Нагрев*» и «*Охлаждение*».

В меню «*Контроль влажности*» задается закон регулирования влажности и параметры для выбранного закона.

1. При регулировании влажности по ПИД закону необходимо установить ПИД коэффициенты. Их три:

K_p - пропорциональный коэффициент, °С;

K_I - интегральный коэффициент, сек;

K_D - дифференциальный коэффициент, сек.

Эти коэффициенты следует подбирать, исходя из особенностей технологического процесса. Методику подбора ПИД коэффициентов можно получить по запросу на заводе-изготовителе. Регулирование влажности по ПИД закону осуществляется на выходе 1.

2. При использовании трехпозиционного ПД закона регулирования для регулирования влажности с помощью задвижки с электроприводом в пункте «**Параметры**» требуется задать:

- гистерезис (иначе зона нечувствительности) около уставки регулирования,
- время отклика системы на изменение положения задвижки (в секундах),
- K_p - пропорциональный коэффициент, с/%,
- K_d - дифференциальный коэффициент, с,
- наибольшее время импульса (от 1,0 до 25,4 с),
- наименьшее время импульса (от 0,0 до 25,4 с).

Используются выход 1 (открытие задвижки) и выход 2 (закрытие задвижки).

3. При двухпозиционном регулировании влажности управление будет осуществляться по принципу on/off (включено/выключено). Для настройки позиционного регулятора в пункте «Дополнительно» требуется установить только один параметр – гистерезис (Δ). Гистерезис необходим, чтобы предотвратить слишком частое включение реле. Выход включен, пока влажность не достигнет значения уставки. При достижении уставки, выход выключается. Однако повторное включение происходит после снижения влажности ниже уставки на величину гистерезиса. Гистерезис задаётся в градусах. Обычно значение гистерезиса равно 2...10 градусам. Уменьшение величины гистерезиса, к сожалению, не приводит к улучшению точности регулирования. Точность регулирования при позиционном регулировании определяется параметрами процесса. Если требуется более высокая точность регулирования – используйте ПИД закон регулирования. Для регулирования по двухпозиционному закону используется выход 1.

В меню «**Нагрев**» и в меню «**Охлаждение**» устанавливаются законы регулирования нагревателем и охладителем. Данные меню выглядят аналогично меню «**Контроль влажности**», только применительно к температуре.

В меню «**Нагрев**» при ПИД регулировании нагревателем задается ограничение выводимой мощности нагревателя (минимальное и максимальное значение). Потребность ограничить максимальную мощность может возникнуть в нескольких случаях:

- для предотвращения разрушения нагревателя при подаче полной мощности;
- для уменьшения динамики нагрева, при слишком мощных нагревателях и улучшения точности регулирования температуры;
- для защиты от чрезмерного перегрева печи в случае выхода из строя датчика температуры или входа прибора, например его закоротки;

Чтобы ограничить максимальную мощность задайте параметру требуемое значение в диапазоне от 1 до 100%.

Так как метод управления выводимой мощности при ПИД регулировании на релейном выходе всегда выбирается широтно-импульсным, то требуется задать период ШИМ, который назначается в пределах от 10 до 240 секунд. Средняя мощность при ШИМ изменяется путем изменения соотношения времен включенного и выключенного состояний нагревателя.

В меню «**Охлаждение**» при ПИД регулировании охладителем имеется параметр «**Px/Pg**». Этот параметр определяет относительную мощность охладителя по сравнению с мощностью нагревателя. Его следует использовать в том случае, когда одновременно задана работа и нагревателя и охладителя по ПИД закону. Этот режим называют Cool-Heat (нагрев-охлаждение). В обычном ПИД регуляторе, работающем только с нагревателем, используется только положительное значение мощности, а отрицательное отбрасывается. В режиме Cool-Heat положительное значение мощности подаётся на нагреватель, а отрицательное – на охладитель. Для выравнивания скоростей нагрева и

охлаждения при подаче одинаковой расчётной мощности используют параметр « P_x/P_2 ». Диапазон значений – от 0,1 до 10. Подразумевается, что охлаждение, как правило, эффективнее нагрева.

Параметр « P_x/P_2 » не имеет смысла и не используется, если выбран позиционный метод управления охладителем и/или нагревателем.

При ПИД и двухпозиционном законе для управления нагревом используется выход 3, а для управления охлаждением выход 4. При применении трехпозиционного закона меню «**Охлаждение**» недоступно. Выход 3 в этом случае используется для открытия задвижки, выход 4 — для закрытия.

В приборе реализована возможность регулировать мощность, выводимую на нагреватель и/или охладитель, т.е. регулировать температуру, в ручном режиме. Данная функция размещена в меню «**Ручное регулирование**».

При выбранном ПИД законе регулирования положительные значения мощности (0...100%) включают нагреватель, отрицательные (-100...0%) включают охладитель. Выводимая мощность задается кнопками ∇ и Δ .

Если выбрано двухпозиционное регулирование, то для включения нагревателя нужно выбрать «**Да**», для выключения - «**Нет**». Выход из этого меню приводит к режиму автоматического регулирования.

8. Аварийная сигнализация

Аварийная сигнализация используется для контроля технологического процесса. При использовании аварийной сигнализации при превышении или снижении измеренного значения ниже заданного значения сработает выбранный выход. Тип аварийной сигнализации и аварийное значение температуры/влажности задаются в меню «**Сигнализация**».

1. Тип аварийной сигнализации « **ΔHi** » - аварийная сигнализация сработает при превышении измеренного значения уставки регулирования на величину Δ , которая задается здесь же, строчкой ниже. Например, уставка регулирования =100°C(%), а Δ = 20°C(%), тогда аварийная сигнализация сработает при 120°C(%).

2. Тип аварийной сигнализации « **Hi** » – аварийная сигнализация срабатывает при превышении заданного аварийного значения. Для этого, строчкой ниже, установите значение аварийной уставки. Если Вам необходимо, чтобы аварийная сигнализация срабатывала при 100°C(%) – нужно поставить 100°C(%)

3. Тип аварийной сигнализации « **ΔLo** » - аварийная сигнализация сработает при измеренном значении ниже, чем уставка регулирования на величину Δ .

4. Тип аварийной сигнализации « **Lo** » - аварийная сигнализация сработает при измеренном значении ниже заданного аварийного значения температуры/влажности.

5. Тип аварийной сигнализации « **BND** » – аварийная сигнализация сработает при выходе измеренного значения за границы диапазона $\pm\Delta$ около уставки регулирования. Величина Δ задается здесь же, строчкой ниже.

В пункте «**Дополнительно**» устанавливается гистерезис аварийной сигнализации, использовать функцию блокировки аварийной сигнализации при начальном разогреве (охлаждении) или нет, а также задается фильтр аварийной сигнализации. Фильтр нужен, чтобы предотвратить некоторую опасность ложного срабатывания реле при случайном выбросе, вызванном помехой. Аварийное реле включается, если условие аварии сохраняется непрерывно в течение заданного времени (от 1 до 8 секунд).

Если включить функцию блокировка аварийной сигнализации, то аварийная сигнализация не будет срабатывать до тех пор, пока температура/влажность однократно не достигнет допустимой неаварийной зоны.

Аварийная сигнализация по влажности выводится на реле 2, аварийная сигнализация по температуре — на реле 4. В случае занятости данных реле для управления (при использовании трехпозиционного закона) может быть использовано пятое реле для общей аварийной сигнализации (по температуре и влажности одновременно).

В меню **«Обрыв контура регулирования»** реализована функция контроля исправности контура регулирования температуры. Для ее активации следует присвоить параметру **«Контроль»** значение **«Да»**. В параметре **«Время»** задается время, по истечении которого прибор сообщит об обрыве контура, при значении **«Авто»** время автоматически установится равным **2К₁**.

В меню **«При обрыве датчика»** можно включить сигнализацию, оповещающую об обрыве датчика температуры и задать постоянное значение мощности, которая будет выводиться на нагреватель (положительное значение мощности) или на охладитель (отрицательное значение мощности) при обрыве датчика.

9. Программное регулирование

Задание программы регулирования осуществляется в меню **«Редактор программ»**. В пункте **«Параметры»** устанавливаются параметры выбранного шага для выбранного номера программы: тип шага, уставки для данного шага и др. Рассмотрим их подробнее.

В пункте **«Общие параметры»** задается время течения данного шага программы (до 500 часов 30 минут), тип перехода с данного шага программы на следующий шаг (автоматически по истечении времени или вручную по нажатию кнопки \odot) и действие после окончания шага (**«След. шаг»**: программа, шаг, стоп). При выборе действия **«Программа»** необходимо в пункте **«Дополнительно»** задать номер программы и номер шага, к которому следует перейти после окончания данного шага. При выборе действия **«Стоп»** произойдет остановка регулирования температуры и влажности.

В пунктах **«Влажность»** и **«Температура»** задаются уставки влажности и температуры для выбранного шага программы и тип достижения уставок (ступенчато или линейно, т.е. плавно). Например, чтобы осуществить нагрев с заданной скоростью до заданной температуры необходимо задать уставку, до которой надо нагревать (например, 100°C), тип шага «линейный» и время течения шага, т.е. то время, в течение которого прибор будет плавно, в соответствии с рассчитанной скоростью, осуществлять подъем температуры (например, 2 часа). Скорость в этом случае будет рассчитываться прибором по формуле $(100^{\circ}\text{C}-T_0)/2$ часа. T_0 – это температура объекта до начала разогрева. Пусть $T_0=20^{\circ}\text{C}$. Тогда скорость нагрева будет равна 40°C/ч. При необходимости быстро, как только позволяет нагреватель, набрать нужную температуру, следует выбирать тип шага «ступенчатый». Время шага в этом случае - это суммарное время установления нужной температуры и последующей выдержки при этой температуре.

Оператор может задать до 99 различных программ, каждая из которых может содержать до 20 шагов с различными параметрами регулирования.

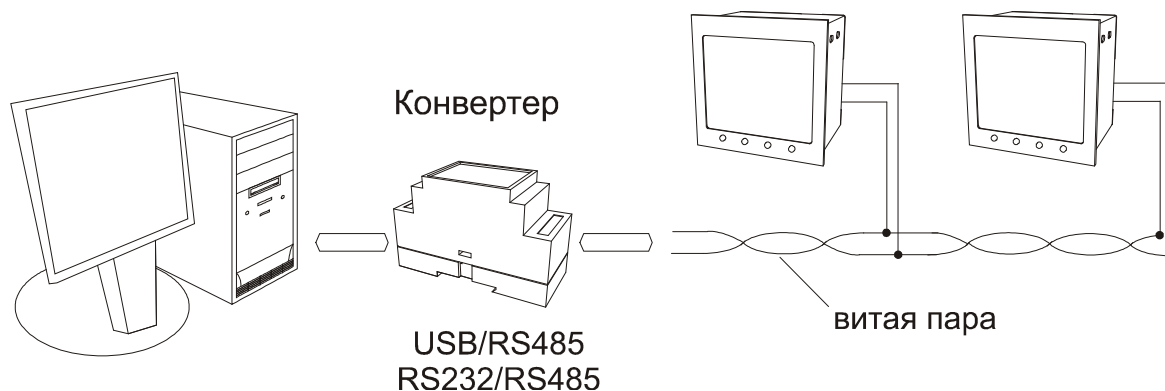
10. Регулирование по уставке

При смене режима регулирования (меню «*Режим*») с программного на режим регулирования «*По уставке*», меню «Редактор программ» пропадет. Уставки регулирования температуры и влажности, а также скорость роста/снижения температуры и влажности необходимо задавать в меню «*Регулирование*».

11. Сетевые настройки

Прибор оборудован интерфейсом RS485 для связи с компьютером. При использовании RS485 прибор подключается к компьютеру через конвертер, преобразующий интерфейс RS485 в USB или в RS232 (Com-порт). Интерфейс RS485 является сетевым. К одному конвертеру может быть подключено до 30 приборов. Приборы подсоединяются параллельно, на одну двухпроводную линию (витая пара), максимальное удаление от конвертера – 1200 м.

Каждый прибор должен иметь уникальный сетевой адрес. Для хорошей помехозащищённости, безопасности, возможности использовать источники сигнала, соединённые с землёй, интерфейс RS485 гальванически изолирован.



Программно в приборе реализовано три протокола для работы с интерфейсами – протокол Термодат, протокол Modbus-ASCII и Modbus-RTU. Протокол Термодат – специфический, используемый только в приборах марки Термодат. Если приборы используются впервые или планируется подсоединять в единую сеть приборы другой марки, мы рекомендуем использовать протокол Modbus.

Сетевые настройки прибора задаются в меню «*RS-485/RS-232*». В данном меню задаются:

- сетевой адрес прибора («*Адрес*»),
- скорость передачи данных («*Baud*»),
- протокол обмена данными («*◀▶*»),
- размер байта данных («*Данные:*»),
- контроль четности («*Четность:*»),
- количество стоповых бит.

12. Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма метрологически значимой части ПО)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Гигротерм-38	38_firmware.hex	1.1	F5F52862	CRC-32

13. Управление доступом к настройкам прибора

Вход в режим управления доступом осуществляется удержанием кнопки \cup в нажатом состоянии (около 5 с) до появления надписи «*Уровень доступа*».

Уровень доступа «0» запрещает доступ к любым изменениям.

Уровень доступа «1» открывает доступ только в меню «*Основной экран*», «*Регулирование*» и «*Сигнализация*». Остальные меню настройки закрыты.

Уровень доступа «2» открывает все режимы настройки, необходимые пользователю.

14. Подготовка прибора к поверке

1. Включить прибор.

2. Нажать и удерживать кнопку \cup до появления надписи «*Уровень доступа*». Кнопками ∇ и Δ установить уровень доступа «4». Выйти в основной режим индикации, нажав кнопку \cup .

3. В основном режиме индикации температура, измеренная на входе 1 («влажный датчик») обозначена как «*в.Т=*» и представлена на дисплее более мелким шрифтом. Температура, измеренная на входе 2 («сухой датчик»), обозначена как «*Т*»

4. В дальнейшем проводить поверку в соответствии с методикой поверки СК 2.320.202 МП.

5. По окончании поверки нажать и удерживать кнопку \cup до появления надписи «*Уровень доступа*». Кнопками ∇ и Δ установите уровень доступа «2». Выйти в основной режим индикации, нажав кнопку \cup .

15. Установка и подключение прибора

Меры безопасности. При эксплуатации прибора должны быть соблюдены "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей". К монтажу и обслуживанию прибора допускаются лица, имеющие группу допуска по электробезопасности не ниже III. Контактные колодки должны быть защищены от случайных прикосновений к ним во время работы. Контакт \oplus на задней панели прибора должен быть заземлен.

Монтаж прибора. Прибор предназначен для монтажа в щит. Он крепится к щиту с помощью двух скоб, входящих в комплект поставки. Размеры окна для монтажа - 92x92 мм. Прибор следует устанавливать на расстоянии не менее 30-50 см от источников мощных электромагнитных помех (например, электромагнитных пускателей). Следует обратить внимание на рабочую температуру в шкафу, она не должна превышать 45°C. Если температура выше, следует принять меры по охлаждению приборного отсека. В большинстве случаев, в умеренной климатической зоне, достаточно обеспечить свободную конвекцию, сделав вентиляционные вырезы в шкафу (внизу и вверху), но может потребоваться и установка вентилятора.

Подключение прибора. При подключении прибора к сети необходимо установить предохранитель и внешний тумблер для включения прибора. Рекомендуем использовать Сетевой фильтр СФ102 производства «Системы контроля», который содержит предохранитель и сетевой фильтр, служащий для защиты от перенапряжения и промышленных помех.

Подключение датчиков. Для обеспечения надежной работы прибора, следует обратить особое внимание на монтаж удлинительных проводов от датчиков температуры и влажности.

1. удлинительные провода должны иметь хорошую электрическую изоляцию и ни в коем случае не допускать утечек между проводами, на землю и, тем более, попадания фазы на вход прибора.

2. удлинительные провода должны быть проложены на максимальном удалении от мощных силовых цепей, во всяком случае, они не должны быть проложены в одном коробе и не должны крепиться к силовым кабелям.

3. удлинительные провода должны иметь минимально возможную длину.

Подключение исполнительных устройств. Реле, установленные в приборе, могут коммутировать нагрузку до 5 А при 220 В. Однако следует помнить, что ресурс работы контактов реле зависит от коммутируемого тока, напряжения и типа нагрузки. Чем выше ток коммутации, тем сильнее эрозия контактов из-за искрообразования. Особенно вредно работать контактам реле с индуктивной нагрузкой. Для защиты контактов реле параллельно индуктивной нагрузке следует устанавливать RC-цепочки (типовые значения 0,1 мкФ и 100 Ом). На активной нагрузке (электролампа, плитка, чайник) можно коммутировать мощности до 1,0 кВт (при 220 В) без вторичных реле. Для управления большими мощностями обычно используются электромагнитные пускатели. Пускателями следует управлять непосредственно с реле прибора, исключая вторичные реле. Параллельно катушке пускателя рекомендуем устанавливать RC-цепочку. Для защиты реле обязательно следует устанавливать плавкие предохранители.

«Системы контроля» выпускает специальные блоки для защиты контактов реле, которые содержат RC-цепочку, предохранитель и варистор.

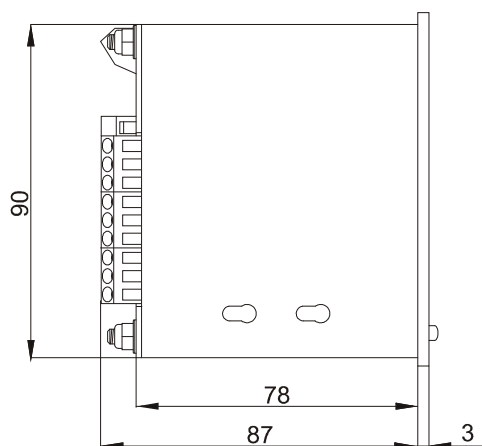
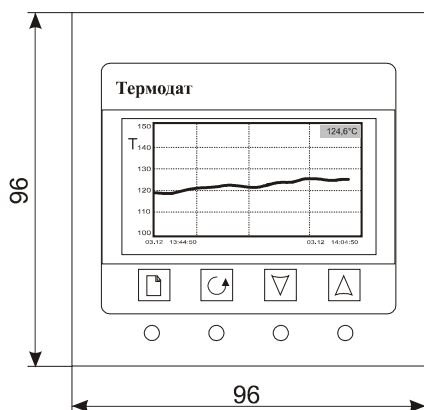
16. Условия хранения, транспортирования и утилизации

Прибор в упаковочной таре должен храниться в закрытых помещениях при температуре от -30 до +45 °С и значениях относительной влажности не более 90 % при 25 °С.

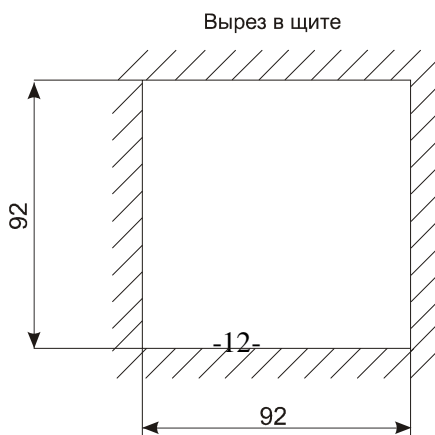
Прибор может транспортироваться всеми видами крытого наземного транспорта без ограничения расстояний и скорости движения.

Прибор не содержит вредных веществ, драгоценных металлов и иных веществ, требующих специальных мер по утилизации.

15. Габаритные размеры прибора



мер по
размеры



17. Типовые схемы подключения прибора

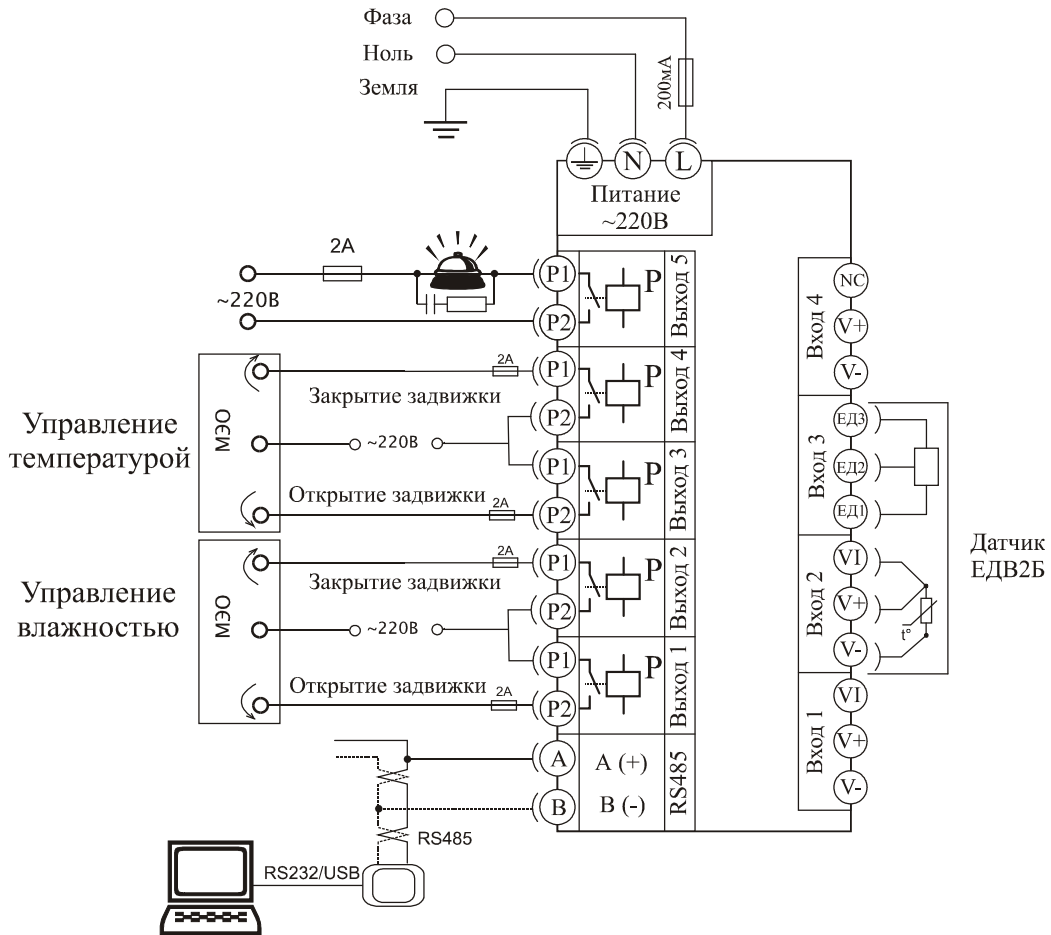


Рис.1

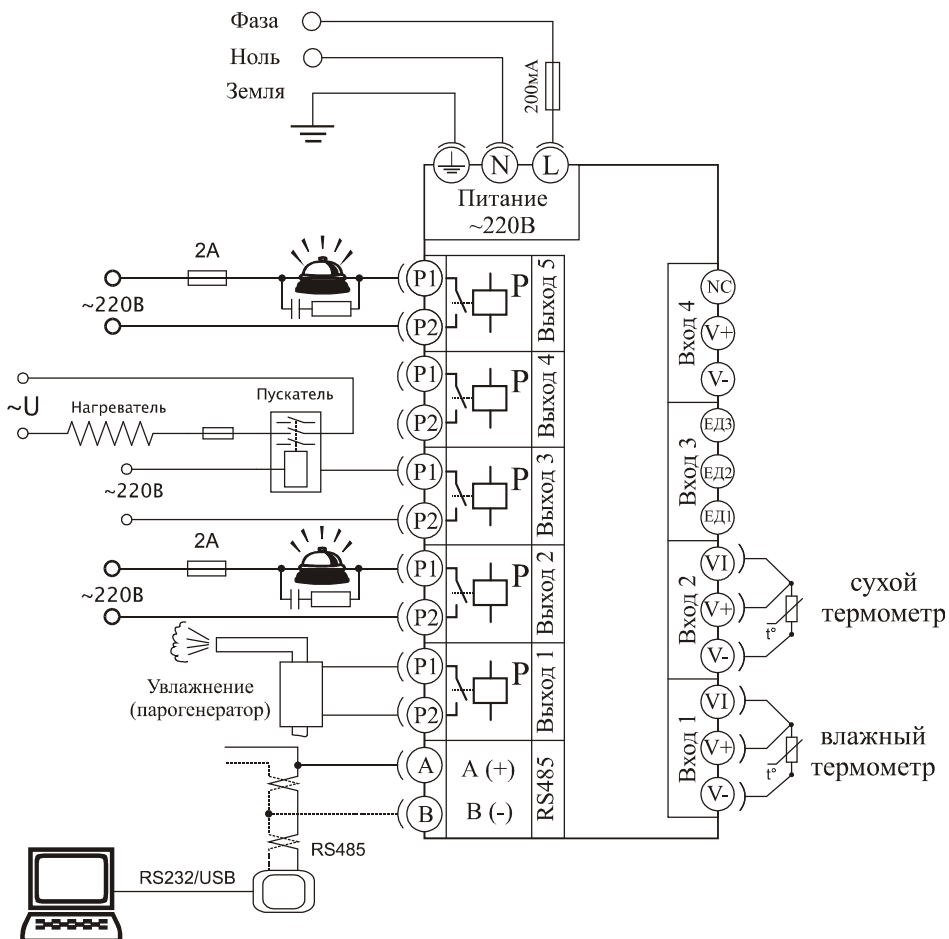


Рис. 2

18. Таблицы параметров настройки

Меню «Основной экран»

Влажность, температура	Режим вывода информации, при котором на экране отображается измеренная температура и влажность (крупными символами) и уставки регулирования
Точка росы, температура	Режим вывода информации, при котором на экране отображается точка росы и температура (крупными символами) и уставки регулирования
Влажность, точка росы	Режим вывода информации, при котором на экране отображается точка росы и влажность (крупными символами) и уставки регулирования
Состояние	Режим вывода информации, при котором на экране отображается информация о ходе программы (номер программы, номер шага, тип шага, состояние регулирования). Данный режим доступен только при регулировании по программе
График	Режим вывода информации, при котором на экране отображается график измеренной температуры или влажности. Переход от одного графика к другому осуществляется при помощи кнопки \curvearrowright . При нажатии на кнопки ∇ или Δ происходит перемещение графиков вправо-влево.
Выход	Выход из меню в основной режим работы прибора

Меню «Регулирование»

(если выбран «Программный» режим)

Программа	от 1 до 99	Номер программы, по которой осуществляется регулирование	1
Шаг	от 1 до 20	Номер шага этой программы регулирования	1
Регулирование	Да, Нет, Пауза	Включение (Да), выключение (Нет) регулирования по программе или приостановка программы регулирования (Пауза)	Нет

(если выбран режим «По уставке»)

Влажность	SP=	от 0 до 100	Требуемая влажность. Задается в процентах	50
	Скорость изменения уставки регулирования влажности	От 1 до 3600, Нет	Скорость изменения уставки по влажности. Задается от 1 до 100 %/ч. Данная функция может не использоваться (нет), тогда уставка будет изменяться скачком	1000
	Регулирование	Да, Нет, Пауза	Включение, выключение регулирования или приостановка регулирования влажности	
Температура	SP=	от -1000 до 2500	Температура регулирования. Задается в градусах Цельсия	100
	Скорость изменения уставки регулирования температуры	От 1 до 3600, Нет	Скорость изменения температуры при нагреве или охлаждении. Задается от 1 до 3600 °C/ч. Данная функция может не использоваться (нет), тогда уставка будет изменяться скачком	1000
	Регулирование	Да, Нет, Пауза	Включение, выключение регулирования или приостановка регулирования температуры	

Меню «Редактор программ» *(только в программном режиме)*

Программа	от 1 до 99	Номер редактируемой программы		1
Шаг	от 1 до 20	Номер шага редактируемой программы		1
Параметры	Общие параметры	Время шага	Время течения данного шага. Задается в часах и минутах до 500 часов 59 мин	30
		Переход	Переход на другой шаг программы автоматически или вручную	Авто
		Далее	Следующий шаг: <ul style="list-style-type: none"> • шаг, • программа (дополнительно задается номер программы) • стоп (закончить регулирование) 	шаг
	Влажность	SP=	Требуемая влажность на данном шаге программы. Задается от 0 до 100%	50
		Тип	<ul style="list-style-type: none"> • Ступенчатый (уставка изменяется скачком) • линейный (уставка изменяется плавно) 	

	Температура	SP=	Температура регулирования на данном шаге программы. Задается в диапазоне от -1000 до 3000°C	100
		Тип	Ступенчатый (температура уставки изменяется скачком) или линейный (температура уставки изменяется плавно)	

Меню «Контроль влажности»

Закон регулирования	ПИД	Пропорционально-интегрально-дифференциальный закон регулирования влажности		Трехп.	
	Трехпозиционный	Трехпозиционный пропорционально-дифференциальный закон регулирования влажности (используется для регулирования влажности с помощью задвижек с электроприводом)			
	Двухпозиционный	Двухпозиционный закон регулирования влажности (включено/выключено)			
Параметры (При ПИД)	Периоды ШИМ	Увлажнителя	Задаются периоды ШИМ для увлажнителя и осушителя в диапазоне от 10 до 240 секунд	20	
		Осушителя		20	
	Далее	Kp	Пропорциональный коэффициент	70	
		Ki	Интегральный коэффициент	200	
		Kd	Дифференциальный коэффициент	0	
Параметры (При трехпоз.)	Гистерезис	Зона нечувствительности при трехпозиционном регулировании		1%	
	Отклик	Время, необходимое для изменения влажности при изменении положения задвижки		10 с	
	Далее	Kp	Пропорциональный коэффициент	1,0	
		Kd	Дифференциальный коэффициент	0,0	
	Далее	Наибол. время импульса	Наибольшая длительность импульса		25,4
		Наимен. время импульса	Наименьшая длительность импульса		0,1
Параметры (При двухпоз.)	Гистерезис	Зона нечувствительности около уставки регулирования влажности		1	

Меню «Нагрев»

Закон нагрева	ПИД	Пропорционально интегрально дифференциальный закон регулирования		ПИД		
	Двухпоз.	Двухпозиционный закон регулирования (включено/выключено)				
	Трехпоз.	Трехпозиционный пропорционально-дифференциальный закон регулирования				
	Нет	Закон регулирования температуры не задан				
	Дополнительно (При ПИД)	Верхний	Максимальная мощность, выводимая на нагреватель, задается от 1 до 100%		100	
			Нижний	Минимальная мощность, выводимая на нагреватель, задается от 0 до 99%		0
		Далее		Kp – пропорциональный коэффициент (задается от 0 до 2500°C)		70
			Ki – интегральный коэффициент (задается от 0 до 9999 в секундах или не используется (нет))		200	
			Kd – дифференциальный коэффициент (задается от 0 до 999.9 в секундах)		0.0	
	Дополнительно (При двухпоз.)	Гисте-резис	Гистерезис нагревателя, т.е. зона нечувствительности около уставки регулирования при нагреве		1,0	
			Дополнительно (При трехпоз.)	Зона нечувствительности при трехпозиционном законе регулирования температуры		1,0
		Отклик		Время, необходимое для изменения температуры при изменении положения задвижки		10
		Kd		Дифференциальный коэффициент		1,0
		Kp		Пропорциональный коэффициент		0,0

		Наибол. время импульса	Наибольшее время импульса	25,4
		Наимен. время импульса	Наименьшее время импульса	0,1

Меню «Охлаждение» (недоступно при выборе трехпоз. закона регулирования нагревом)

Закон охлаждения	Закон:	ПИД	Пропорционально интегрально дифференциальный закон регулирования	ПИД
		двухпоз.	Двухпозиционный закон регулирования	
		Нет	Закон регулирования не задан	
	Дополнительно (При ПИД)	Rх/Rг	От 0.1 до 10.0. Соотношение мощностей, подаваемых на охладитель и нагреватель. Требуется, если необходимо синхронизировать процессы нагрева и охлаждения	1,0
		Период ШИМ	Период ШИМ охладителя	20
		Kр=	Пропорциональный коэффициент. Задается от 0 до 3000 °С	70
		Ki=	Интегральный коэффициент. Задается от 0 до 9999 в секундах или не используется (нет)	100
Kd=	Дифференциальный коэффициент. Задается от 0 до 999.9 в секундах	0.0		

Меню «Ручное регулирование»

Мощность	От -100 до 100	Мощность, выводимая на нагреватель или охладитель при ПИД законе регулирования. Задается в процентах	0
	Да	Нагреватель включен (при двухпозиционном законе)	Нет
	Нет	Нагреватель выключен (при двухпозиционном законе)	
В данном режиме на дисплее крупными цифрами отображается выводимая мощность и текущая температура			

Меню «Сигнализация»

Влажность	Тип	ΔHi	Авария при влажности выше значения (Уставка регул.+Авар. уставка)	ΔHi = 50
		Hi	Авария при влажности выше аварийной уставки	
		ΔLo	Авария при влажности ниже значения (Уставка рег.-Авар. уставка)	
		Lo	Авария при влажности ниже аварийной уставки	
		BND	Авария при влажности выше значения (Уставка рег. + Авар. уставка) и ниже значения (Уставка рег. – Авар. уставка)	
		Нет	Аварийная сигнализация выключена	
	Аварийная уставка по влажности	Задается величина аварийной уставки по влажности от 0 до 100 %	50	
	Дополнительно	Гистерезис	Гистерезис аварийной сигнализации. Задается от 0 до 26 %.	2
		Блокирована	<ul style="list-style-type: none"> • да (включена).Используется для того, чтобы если при включении прибора влажность оказалась в аварийной зоне, сигнал аварии не срабатывал • нет (выключена) 	Нет

		Фильтр	Фильтр аварийной сигнализации. Задается от 1 до 8. Сигнал включается, если авария сохраняется в течение заданного этим параметром времени	1
Температура	Аналогично			

Меню «Обрыв контура регулирования»

Контроль	Нет	Включение/выключение контроля исправности контура регулирования температуры. Сигнализация о неисправности выводится на выход 4	Нет
	Да		
Время	Авто	Время отклика контура. Задается в часах, минутах, секундах. При значении «Авто» время устанавливается равным 2Ki	Авто
	От 0:00:01 до 1:59:59		

Меню «При обрыве датчика»

Сигнализация	Да, Нет	Включение/выключение сигнализации об обрыве датчика температуры. Выводится на выход 4	Нет
Мощность	От -100 до 100	Мощность, выводимая на нагреватель или охладитель при обрыве датчика	0

Меню «Измерение»

Метод изменения влажности	Емкостный		Психр.		
	Психрометрический				
	Пользовательский			Выбирается при использовании датчика влажности с токовым(0...20 мА) или потенциальным (0...60 мВ) сигналом	
	Дополнительно (для емкостного датчика влажности)	Влажность 1=		Задается в %	0.0
		Напряжение 1 =		Задается соответствующее влажности 1 напряжение в мВ	0.892
		Влажность 2=		Задается в %	75.3
		Напряжение2 =		Задается соответствующее влажности 2 напряжение в мВ	3.298
	Дополнительно (для пользовательского датчика влажности)	Влажность 1=		Задается в %	0
		Напряжение 1 =		Задается в мВ	0
		Влажность 2=		Задается в %	40
Напряжение 2 =		Задается в мВ	Нет		
Дополнительно (для психр. метода)	Естественное испарение		Естест.		
	Обдув 3 м/с				
Вход 1(Влажный)	Тип	Термопара	Вход для термопары	ХА(К)	
		ТС	Вход для термосопротивления		
		Масштабируемый	Вход для линейного, квадратичного или квадратного коренного датчика		
		Пирометр	Вход для пирометра		
	Датчик (при выборе термопары)	ХА(К)	Термопара (-100...1350 °С)		
		ХК(L)	Термопара (-50...770 °С)		
		ПП(S)	Термопара (0...1760 °С)		
		ЖК(J)	Термопара (-50 ...1120 °С)		
		МК(T)	Термопара (-120...400 °С)		
		ПП(R)	Термопара (0 ...1760 °С)		
		ПР(B)	Термопара (400...1800 °С)		
		НН(N)	Термопара (-200...1300 °С)		
		ВР-А1	Термопара (0...2500 °С)		
		ВР-А2	Термопара (0 ...1800 °С)		
	ХА5DIF	Пятикратная дифференциальная термопара ХА(К) (0...300 °С)			
	Датчик (при выборе термосопрот.)	Cu	ТС Cu(W ₁₀₀ =1.4280) (-180 ...200 °С)		Pt
Cu. доп		ТС Cu(W ₁₀₀ =1.4260) (-50 ...200 °С)			
Pt		ТС Pt(W ₁₀₀ =1.3850) (-196 ...500 °С)			

		Pt. доп	TC Pt(W ₁₀₀ =1.3910) (-196 ... 500 °C)		
		Ni	TCNi(W ₁₀₀ =1.6170) (-60...180 °C)		
		R(Ом)	Измеритель сопротивления от 20 до 330 Ом		
	Датчик (при выборе пирометра)	PK-15	Пирометр PK-15 (400...1500 °C)	PK-15	
		PC-20	Пирометр PC-20 (400...1500 °C)		
	Датчик (при выборе масштабируемого датчика)	Линейный	Линейная зависимость входного сигнала и индицируемого значения		Лин.
		Квадратичный	Квадратичная зависимость входного сигнала и индицируемого значения		
		Квадратно-коренной	Квадратнокоренная зависимость входного сигнала и индицируемого значения		
	Дополнительно (при выборе масштабируемого датчика)	Первая точка	Задается первое значение напряжения и соответствующее ему значение температуры		0 мВ, 0°C
		Вторая точка	Задается первое значение напряжения и соответствующее ему значение температуры		40 мВ, 40 °C
		Уровень обрыва	Задается напряжение, ниже которого прибор зафиксирует обрыв датчика		Нет
Дополнительно (при выборе термосопротивления)	R0	Задается характеристика термосопротивления – сопротивление при 0°C. Обычно оно равно 100 или 50 Ом.		100	
Дополнительно (при выборе термопары)	Комп. Темп. X.C.	Компенсация температуры холодного спаея термопары. Может быть автоматической («Авто»), отключенной («нет») или задаваться вручную («ручная»)		Авто	
	Темп. X.C.	Температура холодных спаев. Назначается при использовании «ручной» компенсации		25	
Вход 2(сухой)	Задается аналогично Входу 1				
Результат	Фильтрация	I	Первый фильтр	II	
		II	Второй фильтр		
		Нет	Фильтр выключен		
	Дополнительно	Вес предыдущего	Весовой коэффициент для второго фильтра. Задается от 0 до 9	5	

Меню «Вычисление точки росы»

T<0°C	Метод вычисления точки росы	Поверхн. воды	Над плоской поверхностью воды (в атмосфере, метеорология)
		Поверхн. льда	Над поверхностью льда (в холодильных камерах)

Меню «Разрешение»

Разрешение	0.1 или 1.0	Разрешение прибора по температуре и влажности	1.0
------------	-------------	---	-----

Меню «График»

Временное окно	Часы	От 0 до 23	Задается ширина экрана по оси времени	0
	Минуты	От 0 до 59		5
Временной сдвиг	Часы	От 0 до 23	Задается величина сдвига экрана при достижении графикакрая экрана	0
	Минуты	От 0 до 59		5
Ось Y	Авто	Да	Автомасштабирование вертикальнойоси	Да
		Нет	Масштаб вертикальной оси задается вручную	
	Границы	Min	Наименьшая точка вертикальной оси. Задается от -100 до 2000 в градусах Цельсия	0
		Max	Наибольшая точка вертикальной оси. Задается от -100 до 2000 в градусах Цельсия	100
Вид	Горизонтальный или вертикальный		Расположение оси времени	Гор.
	Сетка	Да, нет	Сетка отображается/не отображается	Да
	Надпись	Да, нет	Подписи на графике отображаются или нет	Да

Меню «Архив»

Периоды записи в архив	Нормальный	От 0:00:01 до 1:00:00	Период записи в архив при нормальном течении технологического процесса. Задается в часах, минутах, секундах	0:00:10
	Аварийный	От 0:00:01 до 1:00:00	Период записи в архив в случае аварии. Задается в часах, минутах, секундах	0:00:10

Меню «Часы и календарь»

Дата	Год	От 0 до 99	Устанавливается текущая дата	
	Месяц	Январь – Декабрь		
	День	От 1 до 31		
Время	Часы	От 0 до 23	Устанавливается текущее время	
	Минуты	От 0 до 59		
	Секунды	От 0 до 59		
Лет/зим время	Переход на летнее/зимнее время	Осуществлять автоматически или нет		Да

Меню «RS-485/RS-232»

Параметры I	Адрес	От 01 до FF	Сетевой адрес прибора	01
	Baud	От 9600 до 115200	Скорость передачи данных. Задается в бодах (бит/сек)	9600
	◀▶	Modbus-ASCII	Тип протокола обмена данными между прибором и компьютером	MB-ASCII
		Modbus-RTU		
TERMODAT				
Параметры II	Данные	8 бит, 7 бит	Задается размер байта данных	8 бит
	Четность	чет, нечет, нет	Контроль четности	Нет
	Стоповых	1 бит, 2 бит	Задается количество стоповых бит	1 бит

Меню «Поправки измерения»

Сухой термометр	a	К измеренным значениям температуры будет добавляться поправка вида $T_{попр} = T_{изм.} + a + b \cdot T_{изм.}$	0
	b		0,000
Датчик влажности	a	К измеренным значениям влажности будет добавляться поправка вида $H_{попр} = H_{изм.} + a + b \cdot H_{изм.}$	0
	b		0,000

Меню «Режим»

Режим	По уставке	Регулирование осуществляется по уставке	Прогр.
	Программный	Регулирование осуществляется по программе	

Меню «Внешний запуск регулирования»

Внешний запуск	Старт/Стоп	Режим работы кнопки. При первом нажатии кнопки происходит запуск регулирования, при повторном – остановка	Нет
	Тумблер	Режим работы внешнего запуска как тумблера	
	Пауза	При замыкании контактов происходит запуск регулирования, размыкание приводит к остановке регулирования. При последующем замыкании - регулирование возобновиться с теми же параметрами, на которых произошла остановка	
	Старт	Режим работы кнопки. При нажатии кнопки происходит запуск регулирования	
	Нет	Внешний запуск не используется	

Меню «Конфиг. пятого реле»

Парогенератор	Пятое реле прибора используется для управления парогенератором. При понижении влажности ниже уставки, реле замыкается	Парог.
Общая авария	Пятое реле используется для общей аварийной сигнализации (если температура или влажность окажется в аварийной зоне)	
Ход программы	Пятое реле используется для сигнализации о ходе программы. Реле включено, когда запущенная на выполнение программа выполняется, при окончании программы – реле выключается	
Дополнительно	Задаются гистерезис срабатывания и уставка парогенератора	2%, 50%

Меню «Язык»

Язык	Русский	Меню отображается на русском языке	Русский
	English	Меню отображается на английском языке	