

Гибридный модуль входов/выходов с функцией термоконтроля UCTS-06

: техническое описание

1. Термины и определения

1.1. Внутренний датчик (Internal sensor)

Под внутренним датчиком понимается подключаемый к устройству выносной сенсор Module Electronic TE-01/02 или совместимый, Pt1000, NTC .

1.2. Внешний датчик (External sensor)

Под внешним датчиком понимается стороннее устройство, способное измерять температуру и передавать показания по шине KNX.

1.3. Уставка температуры (Setpoint)

Уставка температуры – параметр, непосредственно управляющий терморегулированием. Невязка – разность между уставкой и текущей температурой. Термоконтроллер стремится минимизировать невязку, т. е. поддерживать текущую температуру как можно ближе к значению уставки.

«Уставка комфортного режима» («Comfort mode setpoint») – базовая уставка, к которой привязаны все алгоритмы работы термоконтроллера.

Режим ожидания и экономичный режим – режимы работы с пониженным энергопотреблением. Параметры «Смещение режима ожидания» и «Смещение экономичного режима» изменяют значение актуальной уставки («Actual setpoint») относительно комфортной уставки на величину соответствующего смещения: уменьшают при управлении нагревателем или увеличивают при управлении охладителем.

1.4. Гистерезис (Hysteresis)

Гистерезис – параметр алгоритма двухточечного («2-points») терморегулирования, позволяющий избежать слишком частого включения/выключения исполнительного устройства, что даёт возможность избежать «дребезга» его контактов, чрезмерных электромагнитных помех и быстрого выхода его из строя.

Таким образом, если установлены следующие значения параметров настройки:

- «Comfort setpoint»: +22,0 °C,
- «Current mode»: «Economy»,
- «Controller type»: «Heating»,
- «Economy mode offset»: 3 °C,
- «Hysteresis»: 0,5 °C,

то алгоритм терморегулирования может быть проиллюстрирован следующим графиком:

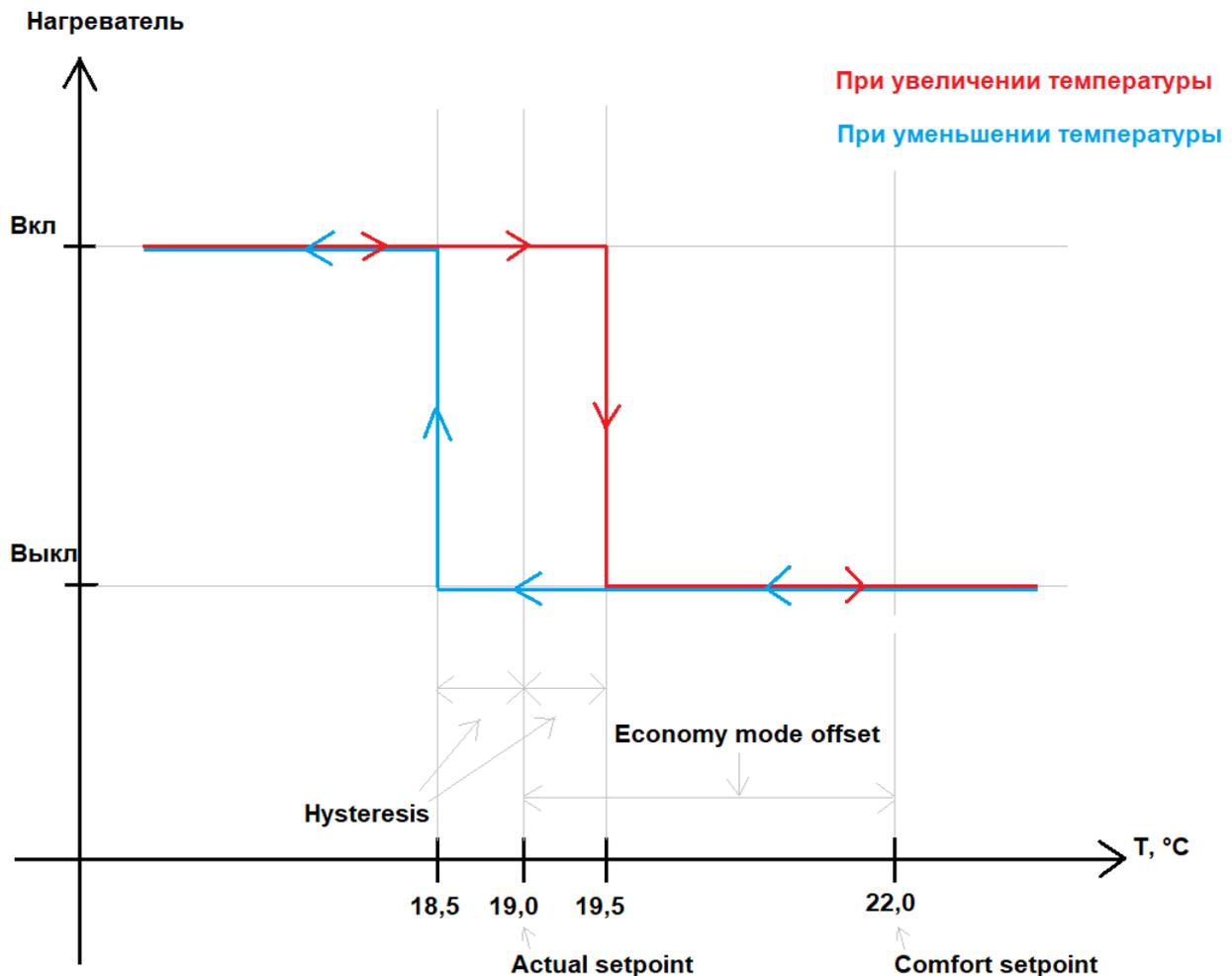


Рис. 1.4. Двухточечный алгоритм терморегулирования

В этом режиме управляющее воздействие подаётся на управляемый объект посредством одноканального коммуникационного объекта (Вкл/Выкл).

1.5. ПИ-регулирование (PI)

При пропорционально-интегральном (ПИ) алгоритме регулирования величина управляющего воздействия на регулируемый объект зависит от разницы (невязки) между уставкой и температурой объекта. Алгоритм учитывает как пропорциональную составляющую невязки, так и интегральную, т. е. накопленное со временем значение невязки, что позволяет компенсировать систематическую ошибку регулирования вследствие тепловых потерь на объекте.

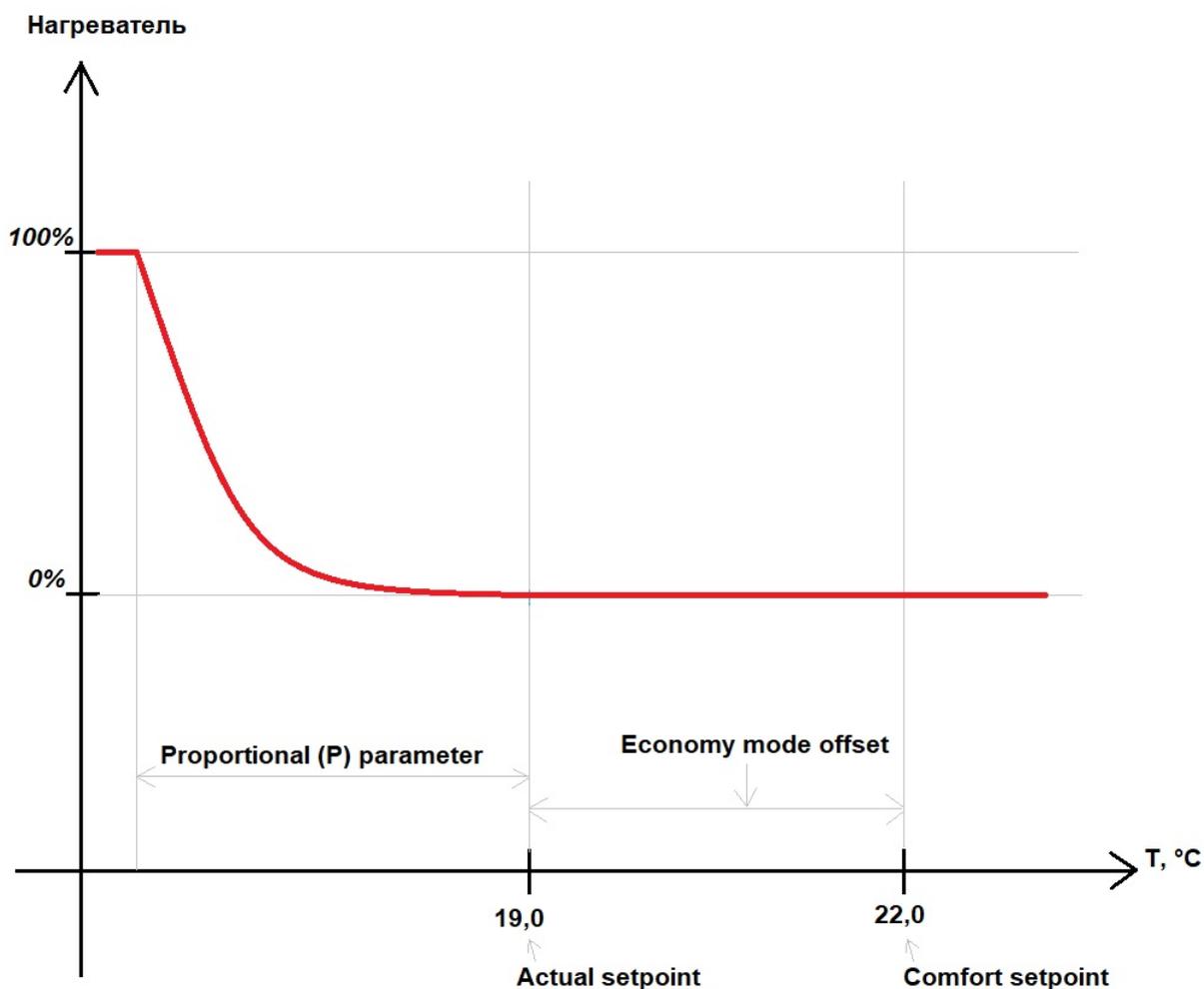


Рис. 1.5. ПИ-алгоритм терморегулирования.

Управляющее воздействие рассчитывается по упрощённой формуле:

$$U = E_{\text{текущ.}}/P + E_{\text{средн.}}/I.$$

где:

- $E_{\text{текущ.}}$ – текущее значение невязки,
- P – пропорциональный диапазон (определяется мощностью нагревателя (охладителя) и численно равен величине невязки, при превышении которой управляющее воздействие достигает 100%),
- $E_{\text{средн.}}$ – среднее значение невязки за период интегрирования T .
- I – интегральный диапазон (численно равен величине средней невязки, при превышении которой вклад интегральной составляющей в управляющее воздействие достигает 100%),
- T – период интегрирования (тем больше, чем инерционнее управляемый объект).

Параметры ПИ-алгоритма P , I и T подбираются в зависимости от характеристик объекта регулирования.

В этом режиме управляющее воздействие подаётся на управляемый объект посредством однобайтового коммуникационного объекта (0%...100%).

1.6. Широтно-импульсная модуляция (ШИМ, PWM)

При алгоритме регулирования PI-PWM величина управляющего воздействия на регулируемый объект определяется аналогично режиму PI, но управляющее воздействие подаётся на управляемый объект посредством широтно-импульсной модуляции: коэффициент заполнения импульсов пропорционален величине управляющего воздействия.

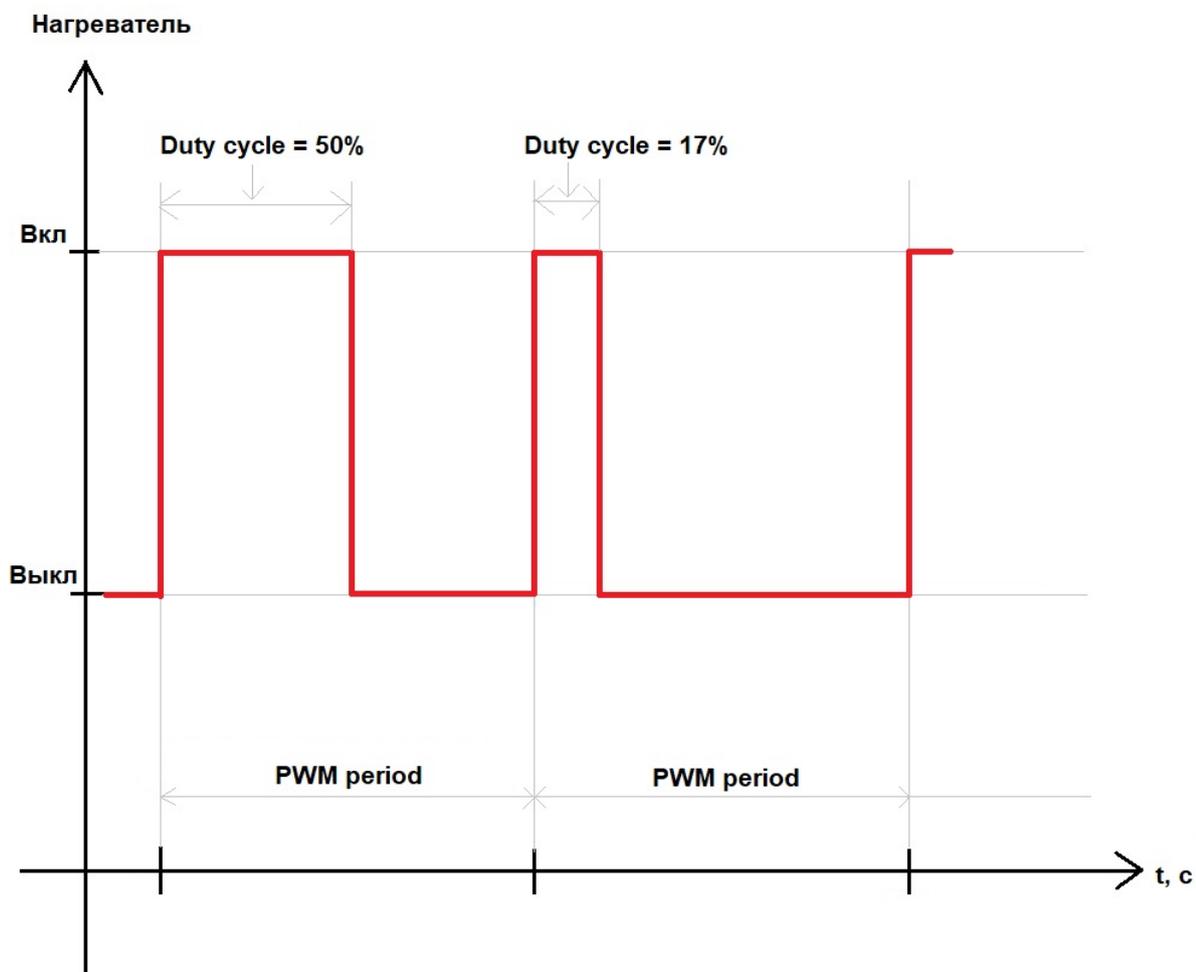


Рис. 1.6. ПИ-ШИМ алгоритм терморегулирования.

В этом режиме управляющее воздействие подаётся на управляемый объект посредством однобитного коммуникационного объекта (Вкл/Выкл).

1.7. Мёртвая зона (Dead zone)

Если термоконтроллер управляет одновременно и системой охлаждения, и системой обогрева – может возникнуть ситуация, когда температура колеблется вблизи значения уставки, что приводит к постоянным и частым переключениям между обогревом и охлаждением.

Чтобы этого избежать – вводится т. н. «мёртвая зона» («dead zone»): внутри этой зоны не включаются ни обогрев, ни охлаждение.

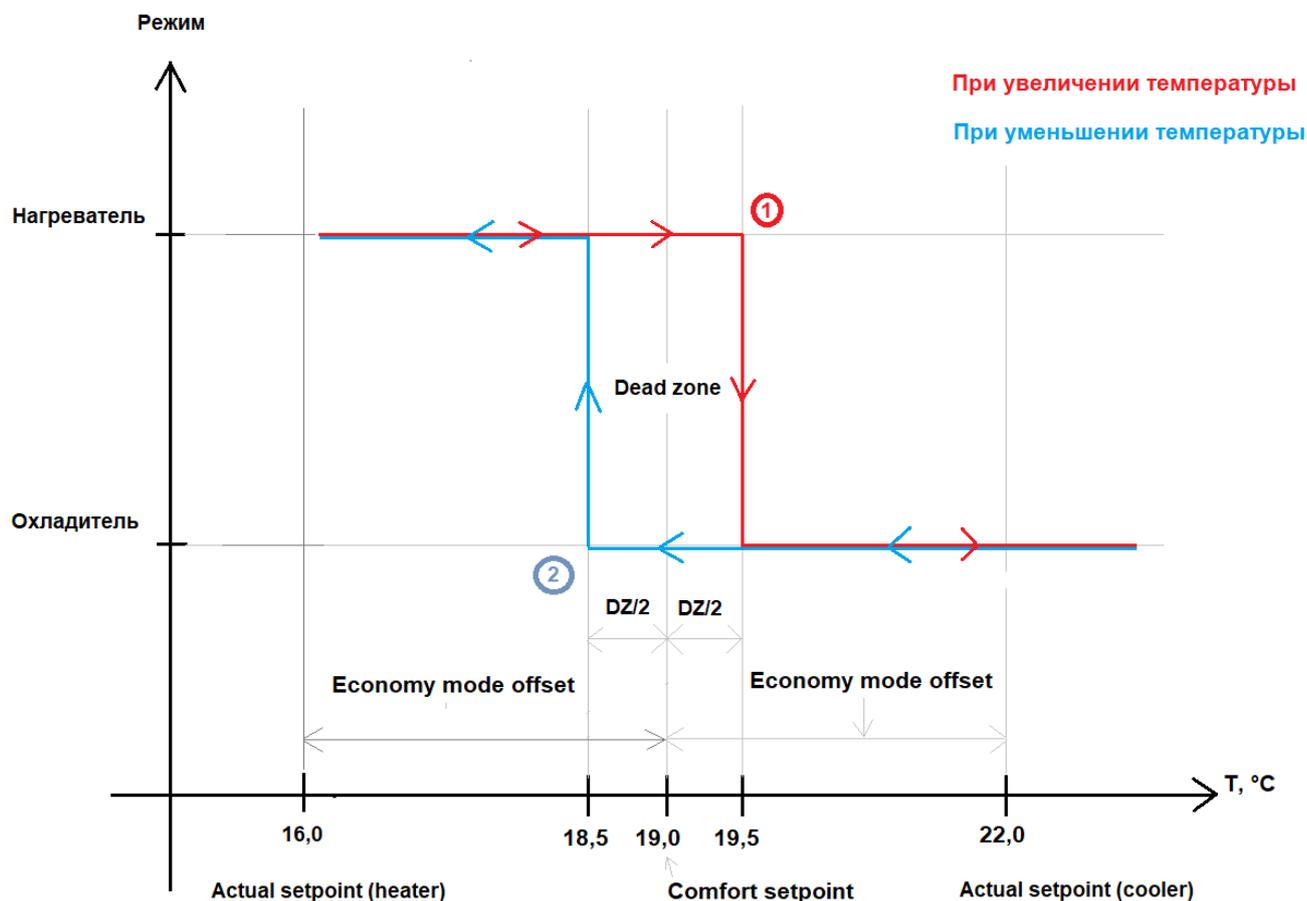


Рис. 1.7. Мёртвая зона.

Внутри мёртвой зоны обогрев и охлаждение выключены, контроллер не переключается между режимами охлаждения и обогрева.

При повышении температуры в точке «1» устройство переключается в режим охлаждения, пересчитывает актуальную уставку и начинает регулировать температуру исходя из неё. Фактическое включение/отключение охладителя происходит в соответствии с настройками режима охлаждения.

При понижении температуры в точке «2» устройство переключается в режим обогрева, пересчитывает актуальную уставку и начинает регулировать температуру исходя из неё. Фактическое включение/отключение нагревателя происходит в соответствии с настройками режима обогрева.

2. Общие настройки

Вкладка «Общие настройки» («General settings») позволяет задать основные режимы работы устройства.

8.1.1 UCTS-06 > General settings

General settings	Startup delay	1 seconds
Channel 1: temperature sensor	Channel 1 function	Temperature sensor
Channel 2: temperature sensor	Channel 2 function	Temperature sensor
Channel 3: digital input	Channel 3 function	Digital input
Channel 4: digital input	Channel 4 function	Digital input
Channel 5: leakage detector	Channel 5 function	Leakage detector
Channel 6: digital output	Channel 6 function	Digital output
Thermocontroller 1	Temperature controller 1	<input type="radio"/> Off <input checked="" type="radio"/> On
Thermocontroller 2	Mode on reset	Restore previous mode
	Mode after "Comfort setpoint" telegram	<input checked="" type="radio"/> Don't change mode <input type="radio"/> Set "Comfort" mode
	Temperature controller 2	<input type="radio"/> Off <input checked="" type="radio"/> On
	Mode on reset	Set "Comfort" mode
	Mode after "Comfort setpoint" telegram	<input type="radio"/> Don't change mode <input checked="" type="radio"/> Set "Comfort" mode
	External temperature sensors	<input type="radio"/> Off <input checked="" type="radio"/> On
	Sensor alarm after no external temperature telegrams during (0 - don't check)	3 minutes

Рис. 2. Вкладка «Общие настройки» («General settings»).

2.1. **Стартовая задержка (Startup delay)**

Задаёт задержку между подключением устройства к шине KNX и началом отправки устройством телеграмм. На запросы, поступившие к устройству по шине, устройство может отвечать и до истечения этой задержки.

Возможные значения - 0..255 секунд.

2.2. Функция канала 1..6 (Channel 1..6 function)

Определяет функции каждого из 6 каналов. Выпадающий список. Доступные для выбора значения:

- «Неактивен» («Inactive»): канал не используется и отключен (опция доступна для всех каналов);

- «Цифровой вход» («Digital input»): канал используется как цифровой вход для подключения кнопки, геркона, выхода датчика, контактной группы реле и т. п. (опция доступна для всех каналов);

- «Цифровой выход» («Digital output»): канал используется как цифровой выход для подключения светодиода, иного маломощного индикатора, цифрового входа другого устройства (опция доступна для всех каналов);

- «Датчик температуры» («Temperature sensor»): канал используется для подключения датчика температуры (опция доступна для каналов 1 и 2);

- «Датчик протечки» («Leakage detector»): канал используется для подключения датчика протечки воды (опция доступна для каналов 5 и 6).

2.3. Термоконтроллер 1/2 («Temperature controller 1/2»)

Позволяет выключить (off) или включить (on) до двух независимых термоконтроллеров.

Если параметр установлен в положение «On», становятся доступными два следующих параметра.

2.4. Режим после сброса («Mode on reset»)

Задаёт режим, в котором термоконтроллер начинает работать после подключения к шине KNX: «Комфортный» («Comfort»), «Ожидание» («Standby») или «Экономичный» («Economy»). Если выбрана опция «Восстановить предыдущий режим» («Restore previous mode») – термоконтроллер будет работать в том же режиме, в котором находился до отключения от шины.

2.5. Режим после изменения уставки («Mode after “Comfort setpoint” telegram»)

Задаёт поведение термоконтроллера при изменении уставки посредством телеграммы «Уставка комфортного режима: «Не изменять режим» («Don't change mode») либо «Установить комфортный режим» («Set “Comfort” mode»).

При изменении уставки посредством телеграммы «Уставка +/-» («Setpoint +/-») режим работы термоконтроллера не изменяется.

2.6. Внешние датчики температуры («External temperature sensors»)

При выборе опции «Вкл» («On») становятся доступными 3 коммуникационных объекта «External sensors 1/2/3», посредством которых устройство может принимать по шине KNX данные о температуре от сторонних устройств. Также становится доступным следующий параметр.

2.7. Авария датчика при непоступлении телеграмм («Sensor alarm after no external temperature telegrams during»)

Если выбрано ненулевое значение (1..60 минут) – при непоступлении телеграмм с температурой в течение указанного времени показания считаются недействительными и не учитываются в расчёте контролируемой температуры, устройство отправляет телеграмму «Sensor alarm». При поступлении температурной телеграммы состояние тревоги сбрасывается.

Если выбрано значение 0 – устройство игнорирует пропадание температурных телеграмм от внешних датчиков, действительным считается последнее поступившее значение.

3. Настройки каналов в режиме цифрового входа

Вкладки «Канал 1..6: Цифровой вход» («Channel 1..6: Digital input») позволяют настроить каналы в режиме цифрового входа.

General settings	Input function	Switch
Channel 1: digital input	Input polarity	<input checked="" type="radio"/> Normally open <input type="radio"/> Normally closed
Channel 2: temperature sensor	Debounce suppression time	2 (* 10 ms)
Channel 3: digital output	Long press after	5 (* 100 ms)
	Read input at startup	<input checked="" type="radio"/> Off <input type="radio"/> On

Рис. 3. Вкладка «Канал 1: цифровой вход» («Channel 1: digital input»): настройки, общие для всех режимов.

3.1. **Функция входа («Input function»)**

Задаёт функцию входа. Выпадающий список. Доступные для выбора значения:

- «Переключатель» («Switch»): по событиям на входе устройство отправляет до 4 телеграмм различного типа через независимые коммуникационные объекты.
- «Сцена» («Scene»): управление сценами.
- «Шторы» («Shutter»): управление шторами, жалюзи и подобными устройствами.
- «Классическое» диммирование» («"Classic" dimming»): управление диммером посредством коммуникационных объектов «Вкл/выкл» и «Ярче/темнее».
- «Альтернативное» диммирование» («"Alternate" dimming»): управление диммером посредством байтового коммуникационного объекта «Проценты (0..100%)».
- «Счётчик» («Counter»): счётчик событий на входе.

3.2. **Полярность входа («Input polarity»)**

- «Нормально разомкнут» («Normally open»): в нормальном (отжатом) состоянии вход разомкнут, в нажатом – замкнут;
- «Нормально замкнут» («Normally closed»): в нормальном (отжатом) состоянии вход замкнут, в нажатом – разомкнут.

3.3. **Время подавления дребезга («Debounce suppression time»)**

Позволяет выбрать характерное время подавления дребезга контактов устройства, подключенного к входу. При нулевом значении параметра подавление дребезга не производится.

3.4. Длинное нажатие после («Long press after»)

Нажатия короче выбранного времени считаются короткими, длиннее - длинными.

3.5. Считывать состояние входа при включении («Read input at startup»)

При выборе опции «Вкл» («On»): если в момент подключения к шине KNX на входе «нажатое» состояние – устройство считает, что произошло нажатие, и обрабатывает это событие в соответствии с выбранным алгоритмом работы.

При выборе опции «Выкл» («Off»): если в момент подключения к шине KNX на входе «нажатое» состояние – устройство дожидается «отжатого» состояния, и только после этого начинает отслеживать события на входе в соответствии с выбранным алгоритмом работы.

3.1. Настройки цифрового входа в режиме переключателя («Switch»)

8.1.1 UCTS-06 > Channel 1: digital input

General settings	Input function	Switch
Channel 1: digital input	Input polarity	<input checked="" type="radio"/> Normally open <input type="radio"/> Normally closed
Channel 2: temperature sensor	Debounce suppression time	2 (* 10 ms)
Channel 3: digital output	Long press after	5 (* 100 ms)
Channel 4: digital input	Read input at startup	<input checked="" type="radio"/> Off <input type="radio"/> On
Channel 5: digital input	Input events	<input checked="" type="radio"/> Press/Release <input type="radio"/> Short/Long Press
Channel 6: leakage detector	On press:	
Thermocontroller 1	Send	2 telegrams
Thermocontroller 2	Telegram 1	
	Delay before telegram	0 (* 100 ms)
	Data type	5.001 Percentage (0..100%)
	Value	25 %
	Telegram 2	
	Delay before telegram	2 (* 100 ms)
	Data type	9.001 Temperature (* C)
	Value	28,5 °C
	Read required toggle values at startup	<input checked="" type="radio"/> Off <input type="radio"/> On
	On release:	
	Send	1 telegrams
	Telegram 1	
	Delay before telegram	10 (* 100 ms)
	Data type	1.001 Switch (On/Off)
	Value	Toggle
	Read required toggle values at startup	<input type="radio"/> Off <input checked="" type="radio"/> On

Рис. 3.1.а. Вкладка «Канал 1: цифровой вход» («Channel 1: digital input»): настройки режима переключателя («Switch»).

3.1.1. Реагировать на («Input events»)

- «Нажатия/Отпускания» («Press/Release»): устройство реагирует на нажатия и отпускания на входе;

- «Короткие/Длинные нажатия» («Short/Long Press»): устройство реагирует на короткие и длинные нажатия на входе.

«При нажатии» («On press»), «При отпускании» («On release»), «При коротком нажатии» («On short press»), «При длинном нажатии» («On long press») – в этих разделах описывается реакция устройства на соответствующие события.

3.1.2. Отправлять телеграмм («Send telegrams»)

Параметр задаёт количество телеграмм, отправляемых при соответствующем событии. Возможные значения – «Не отправлять», «Отправлять» от 1 до 4 телеграмм.

3.1.3. Задержка перед телеграммой («Delay before telegram»)

Параметр задаёт задержку перед отправкой телеграммы. Для первой телеграммы задержка отсчитывается от момента обнаружения события, для последующих – от отправки предыдущей телеграммы.

3.1.4. Тип данных («Data type»)

Параметр позволяет выбрать тип отправляемой телеграммы. Возможные значения:

- 1.001 Switch (On/Off);
- 5.001 Percentage (0..100%);
- 9.001 Temperature (° C).

3.1.5. Значение («Value»)

Задаётся значение выбранного типа, которое будет отправлено.

Для типа данных «1.001 Switch (On/Off)» при выборе опции «Переключить» («Toggle») будут по очереди отправляться значения «Вкл» («On») и «Выкл» («Off»). Если при этом привязан коммуникационный объект обратной связи («Toggle value») – то отправляться будет значение, противоположное поступившему в него.

3.1.6. Считывать значения обратной связи при старте («Read required toggle values at startup»)

При выборе «Включено» («On») устройство после подключения посылает в шину запросы на считывание всех коммуникационных объектов обратной связи («Toggle value»), которые выбраны в данном разделе (опция «Toggle при выборе типа данных «1.001 Switch (On/Off)»).

При выборе «Выключено» («Off») эти запросы не отправляются.

3.1.7. Коммуникационные объекты в режиме «Переключатель» («Switch»)

Номер ^	Имя	Функция объекта	Описание	Групповой адрес	Длина	C	R	W	T	U	Тип данных	Приоритет
3	Channel 1	Press (step 1) Percentage (0..100 %)	Ch1 Press1 %	11/1/1	1 byte	C	R	-	T	-	percentage (0..100%)	Низкий
8	Channel 1	Press (step 2) Temperature (°C)	Ch1 Press2 °C	11/1/2	2 bytes	C	R	-	T	-	temperature (°C)	Низкий
17	Channel 1	Release (step 1) Switch (On/Off)	Ch1 Release1 Switch	11/1/3	1 bit	C	R	-	T	-	switch	Низкий
18	Channel 1	Release (step 1) Toggle value	Ch1 Release1 Toggle	11/1/4	1 bit	C	R	W	T	U	switch	Низкий

Рис. 3.1.b. Коммуникационные объекты в режиме «Переключатель» («Switch»)

Устройство создаёт коммуникационные объекты соответствующих типов, отдельные для каждого события и каждого шага (Step) (от 0 до 4). В примере выше созданы объекты:

- при нажатии (Press) - для телеграммы 1 (step 1) типа «5.001 Percentage (0..100%)» и телеграммы 2 (step 2) типа «9.001 Temperature (°C)»;
- при отпускании (Release) - для телеграммы 1 (step 1) типа «1.001 Switch (On/Off)» и для обратной связи (Toggle value) того же типа.

3.2. Настройки цифрового входа в режиме управления сценами («Scene»)

8.1.1 UCTS-06 > Channel 2: digital input

General settings	Input function	Scene
Channel 1: digital input	Input polarity	<input checked="" type="radio"/> Normally open <input type="radio"/> Normally closed
Channel 2: digital input	Debounce suppression time	2 (* 10 ms)
Channel 3: digital output	Long press after	5 (* 100 ms)
Channel 4: digital input	Read input at startup	<input checked="" type="radio"/> Off <input type="radio"/> On
Channel 5: digital input	Scene number	7
	Long press function	<input type="radio"/> None <input checked="" type="radio"/> Learn scene

Рис. 3.2.а. Вкладка «Канал 2: цифровой вход» («Channel 2: digital input»): настройки режима управления сценами («Scene»).

3.2.1. Номер сцены («Scene number»)

При коротком нажатии в шину отправляется телеграмма «Активировать» с указанным номером сцены.

3.2.2. Функция длинного нажатия («Long press function»)

Если выбрана опция «Изучить сцену» («Learn scene») - при длинном нажатии в шину отправляется телеграмма «Изучить» с указанным номером сцены.

Если выбрана опция «Нет» («None») - при длинном нажатии ничего не происходит.

3.2.3. Коммуникационные объекты в режиме «Управление сценами» («Scene»)

Номер	Имя	Функция объекта	Описание	Групповой адрес	Длина	C	R	W	T	U	Тип данных	Приоритет
36	Channel 2	Scene	Ch2 Scene	12/1/1	1 byte	C	R	-	T	-	scene control	Низкий

Рис. 3.2.б. Коммуникационные объекты в режиме «Управление сценами» («Scene»)

Устройство создаёт коммуникационный объект типа «18.001 Scene control».

3.3. Настройки цифрового входа в режиме управления шторами («Shutter»)

8.1.1 UCTS-06 > Channel 1: digital input

General settings	Input function	Shutter
Channel 1: digital input	Input polarity	<input checked="" type="radio"/> Normally open <input type="radio"/> Normally closed
Channel 2: digital input	Debounce suppression time	2 (* 10 ms)
Channel 3: digital output	Long press after	5 (* 100 ms)
Channel 4: digital input	Read input at startup	<input checked="" type="radio"/> Off <input type="radio"/> On
Channel 5: digital input	Function of short/long press	Move/Step up
	Stop drive	<input type="radio"/> Short press <input checked="" type="radio"/> Falling edge

Рис. 3.3.а. Вкладка «Канал 1: цифровой вход» («Channel 1: digital input»): настройки режима управления шторами («Shutter»).

3.3.1. **Функция короткого/длинного нажатия («Function of short/long press»)**

Возможные опции:

- «Движение/Шаг вверх» («Move/Step up»): канал отвечает за движение шторного объекта вверх;
- «Движение/Шаг вниз» («Move/Step down»): канал отвечает за движение шторного объекта вниз;
- «Одной кнопкой» («Single button»): канал посылает поочерёдно телеграммы для движения вверх и вниз.

3.3.2. **Остановка привода («Stop drive»)**

Если выбрана опция «Короткое нажатие» («Short press») – реализуется «цифровой» алгоритм управления шторным объектом:

- при длинном нажатии устройство посылает телеграмму в коммуникационный объект «1.008 Move Up/Down», приводя шторный объект в движение в соответствующем направлении;
- при коротком нажатии устройство посылает телеграмму в коммуникационный объект «1.007 Step/Stop Up/Down», если при этом шторный объект движется – он остановится, если неподвижен – сделает шаг в соответствующем направлении.

Если выбрана опция «Размыкание» («Falling edge») – реализуется «аналоговый» алгоритм управления шторным объектом:

- при нажатии устройство посылает телеграмму в коммуникационный объект «1.008 Move Up/Down», приводя шторный объект в движение в соответствующем направлении;
- при отжатии устройство посылает телеграмму в коммуникационный объект «1.007 Step/Stop Up/Down», останавливая шторный объект.

3.3.3. Коммуникационные объекты в режиме «Управление шторами» («Shutter»)

Номер ^	Имя	Функция объекта	Описание	Групповой адрес	Длина	C	R	W	T	U	Тип данных	Приоритет
1	Channel 1	Up/Down	Ch1/2 MUD	12/2/1	1 bit	C	R	-	T	-	up/down	Низкий
17	Channel 1	Step/Stop	Ch1/2 SSUD	12/2/2	1 bit	C	R	-	T	-	step	Низкий
34	Channel 2	Up/Down	Ch1/2 MUD	12/2/1	1 bit	C	R	-	T	-	up/down	Низкий
50	Channel 2	Step/Stop	Ch1/2 SSUD	12/2/2	1 bit	C	R	-	T	-	step	Низкий

Рис. 3.3.b. Коммуникационные объекты в режиме «Управление шторами» («Shutter»)

Устройство создаёт коммуникационные объекты типов «1.008 Move Up/Down» и «1.007 Step Up/Down».

В примере выше для управления шторным объектом задействованы два канала: канал 1 отвечает за движение вверх, канал 2 – за движение вниз (настройки канала 2 аналогичны каналу 1, за исключением направления движения). В случае управления двумя кнопками соответствующие коммуникационные объекты первого и второго каналов необходимо привязать к одинаковым групповым адресам.

3.4. Настройки цифрового входа в режиме «классического» диммирования («Classic dimming»)

General settings	Input function	"Classic" dimming (On/Off, Brighter/Darker)
Channel 5: digital input	Input polarity	<input checked="" type="radio"/> Normally open <input type="radio"/> Normally closed
Channel 6: leakage detector	Debounce suppression time	0 (* 10 ms)
Thermocontroller 1	Long press after	5 (* 100 ms)
Thermocontroller 2	Read input at startup	<input type="radio"/> Off <input checked="" type="radio"/> On
	Function of short/long press	Single button

Рис. 3.4.а. Вкладка «Канал 5: цифровой вход» («Channel 5: digital input»): настройки режима «классического» диммирования («Classic dimming»).

3.4.1. **Функция короткого/длинного нажатия («Function of short/long press»)**

Возможные опции:

- «Вкл/Ярче» («On/Brighter»): при длинном нажатии происходит диммирование в сторону увеличения яркости посредством коммуникационного объекта «3.007 Dimming control», при коротком – объект включается на полную яркость или установленное значение посредством телеграммы «On» в коммуникационный объект «1.001 Switch»;

- «Выкл/Темнее» («Off/Darker»): при длинном нажатии происходит диммирование в сторону уменьшения яркости посредством коммуникационного объекта «3.007 Dimming control», при коротком – объект выключается посредством телеграммы «Off» в коммуникационный объект «1.001 Switch»;

- «Одной кнопкой» («Single button»): канал чередует эти две опции.

3.4.2. **Коммуникационные объекты в режиме «классического» диммирования («Classic dimming»)**

Номер	Имя	Функция объекта	Описание	Групповой адрес	Длина	C	R	W	T	U	Тип данных	Приоритет
133	Channel 5	Switch (On/Off)	Ch5 On/Off	13/5/1	1 bit	C	R	W	T	U	switch	Низкий
165	Channel 5	Brighter/Darker	Ch5 Br/Dk	13/5/2	4 bit	C	R	-	T	-	dimming control	Низкий

Рис. 3.4.б. Коммуникационные объекты в режиме «классического» диммирования («Classic dimming»).

Устройство создаёт коммуникационные объекты типов «3.007 Dimming control» и «1.001 Switch». Если выбрано управление одной кнопкой – дополнительно создаётся объект обратной связи типа «1.001 Switch».

В примере выше диммер управляется одной кнопкой. Для управления двумя кнопками необходимо задействовать два канала, а их соответствующие коммуникационные объекты привязать к одинаковым групповым адресам.

3.5. Настройки цифрового входа в режиме «альтернативного» диммирования («Alternate dimming»)

В этом режиме диммирование осуществляется посредством коммуникационного объекта «5.001 Percentage (0..100%)». При нажатии и удержании устройство периодически отправляет телеграммы с последовательно увеличивающимися (уменьшающимися) значениями.

8.1.1 UCTS-06 > Channel 1: digital input

General settings	Input function	"Alternate" dimming (%)
Channel 1: digital input	Input polarity	<input checked="" type="radio"/> Normally open <input type="radio"/> Normally closed
Channel 2: digital input	Debounce suppression time	2 (* 10 ms)
Channel 5: digital input	Long press after	5 (* 100 ms)
Channel 6: leakage detector	Read input at startup	<input checked="" type="radio"/> Off <input type="radio"/> On
Thermocontroller 1	Function of short/long press	On/Brighter
Thermocontroller 2	When "On" action (0 - Restore value before "Off")	0 %
	Dimming step	5 %
	Send telegram every	1 (* 100 ms)
	Read CommObject at startup	<input type="radio"/> Off <input checked="" type="radio"/> On

Рис. 3.5.а. Вкладка «Канал 1: цифровой вход» («Channel 1: digital input»): настройки режима «альтернативного» диммирования («Alternate dimming»).

3.5.1. **Функция короткого/длинного нажатия («Function of short/long press»)**

Возможные опции:

- «Вкл/Ярче» («On/Brighter»): при длинном нажатии происходит диммирование в сторону увеличения яркости, при коротком – объект включается на заданную яркость или значение, предшествующее выключению;
- «Выкл/Темнее» («Off/Darker»): при длинном нажатии происходит диммирование в сторону уменьшения яркости, при коротком – объект выключается;
- «Одной кнопкой» («Single button»): канал чередует эти две опции.

3.5.2. **При включении («When "On" action»)**

Устанавливает значение, которое отправляется в диммер по команде «включить». Если выбрано значение «0» - отправляется значение, предшествующее выключению.

3.5.3. Шаг диммирования («Dimming step»)

От 1% до 25%. Задаёт шаг диммирования: на сколько следующее отправленное значение будет больше (меньше) предыдущего.

3.5.4. Период отправки телеграмм («Send telegram every»)

При нажатии и удержании устройство с указанной периодичностью отправляет телеграммы с постепенно увеличивающимся (уменьшающимся) значением.

3.5.5. Запрос значения коммуникационного объекта при старте («Read CommObject at startup»)

При выборе «Вкл» («On») устройство при подключении к шине KNX отправляет запрос на чтение коммуникационного объекта обратной связи.

При выборе «Выкл» («Off») запрос не отправляется.

3.5.6. Коммуникационные объекты в режиме «альтернативного» диммирования («Alternate dimming»)

Номер	Имя	Функция объекта	Описание	Групповой адрес	Длина	C	R	W	T	U	Тип данных	Приоритет
3	Channel 1	Percentage (0..100 %)	Ch1/2 %	7/7/7	1 byte	C	R	-	T	-	percentage (0..100%)	Низкий
19	Channel 1	Percentage feedback (0..100 %)	Ch1/2 %	7/7/7	1 byte	C	R	W	T	U	percentage (0..100%)	Низкий
36	Channel 2	Percentage (0..100 %)	Ch1/2 %	7/7/7	1 byte	C	R	-	T	-	percentage (0..100%)	Низкий
52	Channel 2	Percentage feedback (0..100 %)	Ch1/2 %	7/7/7	1 byte	C	R	W	T	U	percentage (0..100%)	Низкий

Рис. 3.5.b. Коммуникационные объекты в режиме «альтернативного» диммирования («Alternate dimming»).

Устройство создаёт исходящий коммуникационный объект типа «5.001 Percentage (0..100%)» для управления диммером и входящий объект обратной связи («Percentage feedback») такого же типа. Диммирование осуществляется, начиная от значения, поступившего в коммуникационный объект обратной связи, а в случае его отсутствия - от запомненного значения.

Коммуникационный объект обратной связи рекомендуется привязывать к объекту текущего состояния диммера, если это невозможно – к исходящему объекту устройства.

Если диммер управляется двумя кнопками – необходимо задействовать два канала устройства. Если при этом у диммера отсутствует объект текущего состояния – рекомендуется, как в примере выше, все 4 коммуникационных объекта привязать к одному групповому адресу.

3.6. Настройки цифрового входа в режиме счётчика («Counter»)

В этом режиме устройство считает «события» на входе канала. «Событием» считается одно или несколько нажатий.

8.1.1 UCTS-06 > Channel 1: digital input		
General settings	Input function	Counter
Channel 1: digital input	Input polarity	<input checked="" type="radio"/> Normally open <input type="radio"/> Normally closed
Channel 2: digital input	Debounce suppression time	2 (* 10 ms)
Channel 5: digital input	Read input at startup	<input type="radio"/> Off <input checked="" type="radio"/> On
Channel 6: leakage detector	1 "event" is equal to	5 input pulses
Thermocontroller 1	Increment the counter value by	2 per 1 "event"
Thermocontroller 2	Count range:	
	- from	0
	- to	99
	Send actual counter value:	
	- every (0 - don't send)	1 minutes
	- on change of (0 - don't send)	20

Рис. 3.5.а. Вкладка «Канал 1: цифровой вход» («Channel 1: digital input»): настройки режима счётчика («Counter»).

3.6.1. Одно «событие» на X импульсов на входе («1 "event" is equal to X input pulses»)

Задаёт предделитель счётчика: состояние счётчика изменяется при регистрации на входе указанного количества нажатий. Возможные значения – от 1 до 255.

3.6.2. Увеличение значения счётчика на N при каждом событии («Increment the counter value by N per 1 "event"»)

Задаёт величину, на которую изменяется значение счётчика при каждом событии. Возможные значения – от -32768 до 32767. Если указано положительное значение – значение счётчика увеличивается, если отрицательное – уменьшается.

3.6.3. Диапазон счёта («Count range»)

Позволяет указать диапазон изменения значений счётчика. Возможные значения – от -32768 до 32767. Счётчик закольцован: если его значение становится меньше поля «От» («from») либо больше поля «До» («to») – значение корректируется таким образом, чтобы попасть в диапазон. В примере выше (диапазон 0..99, инкремент 2) при текущем значении 99 и наступлении события значение станет равным 1.

3.6.4. Отправлять текущее значение счётчика («Send actual counter value»)

- «каждые X минут» («every X minutes»): если указать ненулевое значение – устройство будет периодически отправлять в шину текущее значение счётчика;
- «при изменении на» («on change of»): если указать ненулевое значение – устройство будет отправлять в шину текущее значение счётчика, если его значение отличается от ранее отправленного более чем на указанную величину.

3.6.5. Коммуникационные объекты в режиме счётчика («Counter»)

Номер	Имя	Функция объекта	Описание	Групповой адрес	Длина	C	R	W	T	U	Тип данных	Приоритет
4	Channel 1	Counter	Ch1/2 Cnt	5/6/1	2 bytes	C	R	-	T	-	pulses difference	Низкий
20	Channel 1	Counter feedback	Ch1/2 Cnt	5/6/1	2 bytes	C	-	W	-	U	pulses difference	Низкий
37	Channel 2	Counter	Ch1/2 Cnt	5/6/1	2 bytes	C	R	-	T	-	pulses difference	Низкий
53	Channel 2	Counter feedback	Ch1/2 Cnt	5/6/1	2 bytes	C	-	W	-	U	pulses difference	Низкий

Рис. 3.6.b. Коммуникационные объекты в режиме счётчика («Counter»).

Устройство создаёт исходящий коммуникационный объект типа «8.001 2-byte signed value (pulses difference)» для отправки текущего значения счётчика и коммуникационный объект обратной связи такого же типа. Счёт начинается со значения, поступившего в коммуникационный объект обратной связи, а в случае его отсутствия – от запомненного значения.

Коммуникационный объект обратной связи может быть использован для начальной установки значения счётчика.

Возможно создание реверсивного счётчика для счёта вверх и вниз. Для этого необходимо задействовать два канала устройства и настроить их одинаково (кроме значения инкремента: на примере выше инкремент первого канала «2», для второго канала нужно указать «-2»). Для корректной синхронизации каналов все 4 коммуникационных объекта при этом нужно привязать к одному групповому адресу.

4. Настройки каналов в режиме цифрового выхода

Вкладки «Канал 1..6: Цифровой выход» («Channel 1..6: Digital output») позволяют настроить каналы в режиме цифрового выхода.

8.1.1 UCTS-06 > Channel 3: digital output

General settings	Output function	<input type="radio"/> Permanent <input checked="" type="radio"/> By CommObject
Channel 3: digital output	CommObject polarity	<input checked="" type="radio"/> Normal <input type="radio"/> Inverted
Channel 5: digital input	Read CommObject at startup	<input type="radio"/> Off <input checked="" type="radio"/> On
Channel 6: leakage detector	Turn output off after (0 - only by CommObject)	0 seconds
Thermocontroller 1	When active	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Blinking
Thermocontroller 2	"Off" duration	5 (* 100 ms)
	"On" duration	5 (* 100 ms)

Рис. 4.а. Вкладка «Канал 3: цифровой выход» («Channel 3: digital output»).

4.1. **Функция выхода («Output function»)**

Задаёт функцию выхода. Выпадающий список. Доступные для выбора значения:

- «Постоянно» («Permanent»): канал постоянно находится в активном состоянии;
- «По коммуникационному объекту» («By CommObject»): переход канала в активное/пассивное состояния управляется коммуникационным объектом.

4.2. **Полярность коммуникационного объекта («CommObject polarity»)**

- «Нормальная» («Normal»): при получении телеграммы «Вкл» («On») выход переходит в активное состояние, телеграммы «Выкл» («Off») - в пассивное;
- «Инверсная» («Inverted»): при получении телеграммы «Вкл» («On») выход переходит в пассивное состояние, телеграммы «Выкл» («Off») - в активное.

4.3. **Считывать значение коммуникационного объекта при старте («Read CommObject at startup»)**

При выборе «Включено» («On») устройство после подключения посылает в шину запрос на считывание коммуникационного объекта.

При выборе «Выключено» («Off») этот запрос не отправляется.

4.4. **Выключать выход через («Turn output off after»)**

Если выбрать ненулевое значение – выход после перевода телеграммой в активное состояние через указанное время автоматически перейдёт в пассивное.

При выборе нулевого значения перевод выхода в пассивное состояние возможен только телеграммой.

4.5. В активном состоянии («When active»)

Задаёт поведение канала в активном состоянии:

- «Включен» («On»): канал включен (на выход подано напряжение);
- «Мигает» («Blinking»): на выход поочерёдно подаётся и снимается напряжение, подключенный к выходу светодиод мигает.

4.6. Длительность Вкл/Выкл («On/Off duration»)

Эти параметры задают характер мигания светодиода на выходе, а именно длительность фаз свечения и несвечения.

4.7. Коммуникационные объекты в режиме цифрового выхода («Digital output»)

Номер ^	Имя	Функция объекта	Описание	Групповой адрес	Длина	C	R	W	T	U	Тип данных	Приоритет
67	Channel 3	Switch (On/Off)	Ch3 On/Off	6/6/1	1 bit	C	R	W	T	U	switch	Низкий

Рис. 4.b. Коммуникационные объекты в режиме цифрового выхода («Digital output»).

Если в настройках выбрано управление выходом посредством коммуникационного объекта - устройство создаёт коммуникационный объект типа «1.001 Switch(On/Off)».

5. Настройки каналов в режиме подключения датчика температуры

Вкладки «Канал 1..2: датчик температуры» («Channel 1..2: temperature sensor») позволяют настроить каналы в режиме подключения датчиков температуры. Подключение датчиков температуры возможно только к каналам 1 и 2, не более одного датчика на канал.

8.1.1 UCTS-06 > Channel 1: temperature sensor		
General settings	Sensor type	Module Electronic TE-01
Channel 1: temperature sensor	Sensor correction	0 °C
Channel 2: temperature sensor	Send actual temperature:	
	- every (0 - don't send)	1 minutes
Channel 3: digital output	- on change of (0 - don't send)	1 (* 0,1 °C)
Channel 5: digital input	Sensor failure alarm	<input type="radio"/> Don't send <input checked="" type="radio"/> Send

Рис. 5.а. Вкладка «Канал 1: датчик температуры» («Channel 1: temperature sensor»): настройки, общие для всех типов датчиков температуры.

5.1. Тип датчика («Sensor type»)

Задаёт тип подключенного датчика. Выпадающий список. Доступные для выбора варианты:

- «Module Electronic TE-01»: к каналу подключается цифровой датчик Module Electronic TE-01/TE-02 или полный аналог, работающий по шине 1-wire[®] Dallas Semiconductor. Некоторые неоригинальные датчики используют изменённый протокол, поэтому корректная работа с неоригинальными датчиками не гарантируется;

- «Pt1000»: к каналу подключается терморезистор с положительным температурным коэффициентом (PTC) стандарта Pt1000 (имеющий сопротивление 1000 Ом при температуре 0 °C);

- «NTC (бета-модель)» («NTC (Beta model)»): к каналу подключается терморезистор с отрицательным температурным коэффициентом (NTC), значение температуры рассчитывается по упрощённой формуле по данным из паспорта датчика;

- «NTC (модель Стейнхарта - Харта)» («NTC (Steinhart – Hart model)»): к каналу подключается терморезистор с отрицательным температурным коэффициентом (NTC), значение температуры рассчитывается при помощи уравнения Стейнхарта – Харта по трём точкам; данный метод позволяет, как правило, получать более точные показания температуры, но требует наличия градуировочной таблицы датчика.

5.2. Поправка датчика («Sensor correction»)

Параметр позволяет скорректировать показания датчика. Значение поправки будет прибавляться к измеренному значению. Диапазон поправки -10..+10 °C.

5.3. Отправлять текущее значение температуры («Send actual temperature»)

- «каждые X минут» («every X minutes»): если указать ненулевое значение – устройство будет периодически отправлять в шину текущее значение температуры;
- «при изменении на» («on change of»): если указать ненулевое значение – устройство будет отправлять в шину текущее значение температуры, если её значение отличается от ранее отправленного более чем на указанную величину.

Если заданные значения параметров настройки датчика не позволяют корректно рассчитать температуру – канал входит в состояние ошибки, значение температуры не отправляется, при чтении коммуникационного объекта считывается 10000 °С.

Если датчик неисправен, отключен, в кабеле датчика обрыв или короткое замыкание – канал входит в состояние ошибки, значение температуры не отправляется, при чтении коммуникационного объекта считывается -1000 °С.

5.4. Тревога при аварии датчика («Sensor failure alarm»)

Если выбрать «Отправлять» («Send») – устройство создаёт коммуникационный объект типа «1.005 Alarm», посредством которого отправляет в шину телеграммы о входе в состояние ошибки / выходе из него.

Если выбрать «Не отправлять» («Don't send») – устройство этот объект не создаёт.

5.5. Повторять тревогу

Если указать ненулевое значение – устройство в состоянии тревоги датчика будет периодически отправлять в шину тревожную телеграмму.

5.6. Дополнительные настройки датчика в режиме NTC (бета-модель) («NTC (Beta model)»)

8.1.1 UCTS-06 > Channel 1: temperature sensor

General settings	Sensor type	NTC (Beta model)
Channel 1: temperature sensor	i See sensor datasheet for T0, R0 and Beta parameters:	
Channel 2: temperature sensor	- Temperature T0	25 °C
Channel 3: digital output	- Resistance R0 (when T = T0)	10000 Ohm
Channel 5: digital input	- Beta coefficient	3950 K
Channel 6: leakage detector	Sensor correction	0 °C
Thermocontroller 1	Send actual temperature:	
Thermocontroller 2	- every (0 - don't send)	1 minutes
	- on change of (0 - don't send)	1 (* 0,1 °C)
	Sensor failure alarm	<input type="radio"/> Don't send <input checked="" type="radio"/> Send

Рис. 5.б. Вкладка «Канал 1: датчик температуры» («Channel 1: temperature sensor»): настройки для режима NTC (Beta model).

Параметры термистора можно узнать из его паспорта, документации или маркировки:

- Температура T0 (Temperature T0): температура градуировки датчика (для большинства датчиков этого типа T0 = 25 °C);

- Сопротивление R0 при температуре T = T0 (Resistance R0 when T = T0), значение в Омах (Ohm, Ω);

- Коэффициент бета (Beta coefficient): имеет размерность Кельвина (K), может называться «B», «β», «B_{25/100}», «коэффициент температурной чувствительности» и т. п.

5.7. Дополнительные настройки датчика в режиме NTC (модель Стейнхарта - Харта) («NTC (Steinhart – Hart model)»)

8.1.1 UCTS-06 > Channel 1: temperature sensor

General settings	Sensor type	NTC (Steinhart - Hart model)
Channel 1: temperature sensor	i See sensor calibration table:	
Channel 2: temperature sensor	- Temperature T1	-25 °C
Channel 3: digital output	- Resistance R1 (when T = T1)	131288,8 Ohm
Channel 5: digital input	- Temperature T2	0 °C
Channel 6: leakage detector	- Resistance R2 (when T = T2)	32742,1 Ohm
Thermocontroller 1	- Temperature T3	100 °C
Thermocontroller 2	- Resistance R3 (when T = T3)	672,7 Ohm
	i For greater measurement accuracy it's recommended to select the values of T1, T2 and T3 at the boundaries of the required measuring range and in the middle of it, with $T1 < T2 < T3$.	
	Sensor correction	0 °C
	Send actual temperature:	
	- every (0 - don't send)	1 minutes
	- on change of (0 - don't send)	1 (* 0,1 °C)
	Sensor failure alarm	<input type="radio"/> Don't send <input checked="" type="radio"/> Send

Рис. 5.с. Вкладка «Канал 1: датчик температуры» («Channel 1: temperature sensor»): настройки для режима NTC (Steinhart - Hart model).

Для работы в этом режиме нужна градуировочная (калибровочная) таблица датчика. В таблице нужно выбрать 3 значения температуры и 3 соответствующих этим температурам сопротивления (в Омах).

Рекомендации по выбору градуировочных точек:

- $T1 \neq T2 \neq T3$, $R1 \neq R2 \neq R3$;

- рекомендуется выбирать температуру T1 по нижней границе предполагаемого измеряемого диапазона, T3 – по верхней, T2 – посередине между ними. К примеру, если предполагается измерять температуру в жилом помещении – можно выбрать $T1 = 0$ °C, $T2 = 25$ °C, $T3 = 50$ °C.

Если заданные значения параметров настройки датчика неверны, введены с ошибкой, противоречат физической модели Стейнхарта – Харта – корректно рассчитать температуру будет невозможно, канал войдёт в состояние ошибки, значение температуры отправляться не будет, при чтении коммуникационного объекта будет считываться 10000 °C. Использовать показания этого датчика для регулирования температуры будет невозможно.

5.8. Коммуникационные объекты в режиме подключения датчика температуры («Temperature sensor»)

Номер	Имя	Функция объекта	Описание	Групповой адрес	Длина	C	R	W	T	U	Тип данных	Приоритет
1	Channel 1	Sensor alarm	Ch1 Alarm	4/1/2	1 bit	C	R	-	T	-	alarm	Низкий
4	Channel 1	Temperature (°C)	Ch1 °C	4/1/1	2 bytes	C	R	-	T	-	temperature (°C)	Низкий

Рис. 5.d. Коммуникационные объекты в режиме подключения датчика температуры («Temperature sensor»).

Через температурный коммуникационный объект (типа «9.001 Temperature (°C)») устройство отправляет измеренные значения температуры.

Посредством тревожного коммуникационного объекта (типа «1.005 Alarm»), если он включен в настройках, устройство оповещает об ошибках датчика.

6. Настройки каналов в режиме подключения датчика протечки

Вкладки «Канал 5..6: датчик протечки» («Channel 5..6: leakage detector») позволяют настроить каналы в режиме подключения датчиков протечки. Подключение датчиков протечки возможно только к каналам 5 и 6.

Требования к датчикам протечки:

- питание не более 5,5 В, 1 мА;
- выход с открытым коллектором;
- не более одного датчика на канал.

Совместимым типом датчика протечки является, например, Neptun SW005.

Основные настройки режима подключения датчика протечки аналогичны основным настройкам режима цифрового входа (см. раздел 3).

8.1.1 UCTS-06 > Channel 6: leakage detector		
General settings	Input polarity	<input checked="" type="radio"/> Normally open <input type="radio"/> Normally closed
Channel 6: leakage detector	Debounce suppression time	0 (* 10 ms)
Thermocontroller 1	Read input at startup	<input type="radio"/> Off <input checked="" type="radio"/> On
Thermocontroller 2	Reset alarm after (0 - only by CommObject)	5 seconds

Рис. 6.а. Вкладка «Канал 6: датчик протечки» («Channel 6: leakage detector»).

6.1. Повторять тревогу

Если указать ненулевое значение – устройство в состоянии тревоги датчика будет периодически отправлять в шину тревожную телеграмму.

6.2. Сброс тревоги через («Reset alarm after»)

Состояние тревоги возникает после обнаружения сигнала датчика протечки.

Если выбрать ненулевое значение параметра «сброс тревоги через» – устройство сбросит тревогу автоматически по истечении указанного времени. Также возможен сброс тревоги посредством телеграммы.

При нулевом значении параметра сброс тревоги возможен только посредством телеграммы.

Если после сброса тревоги на входе устройства всё ещё присутствует сигнал датчика протечки – устройство вновь переходит в состояние тревоги.

6.3. Коммуникационные объекты в режиме подключения датчика протечки («Leakage detector»)

Номер ^	Имя	Функция объекта	Описание	Групповой адрес	Длина	C	R	W	T	U	Тип данных	Приоритет
1	Channel 1	Sensor alarm	Ch1 Alarm	4/1/2	1 bit	C	R	-	T	-	alarm	Низкий
4	Channel 1	Temperature (°C)	Ch1 °C	4/1/1	2 bytes	C	R	-	T	-	temperature (°C)	Низкий

Рис. 6.b. Коммуникационные объекты в режиме подключения датчика протечки («Leakage detector»).

Через тревожный коммуникационный объект (типа «1.005 Alarm») устройство отправляет сигнал тревоги при обнаружении протечки.

Посредством коммуникационного объекта типа «1.015 Reset» состояние тревоги может быть сброшено.

7. Настройки термоконтроллеров («Thermocontroller 1/2»)

Устройство содержит два независимых термоконтроллера. Вкладки их настроек появляются, если термоконтроллеры включены на вкладке «Общие настройки» («General settings») (см. раздел 2).

8.1.1 UCTS-06 > Thermocontroller 1	
General settings	Data source <input type="radio"/> Channel 1 sensor <input checked="" type="radio"/> Several sensors
Channel 1: temperature sensor	Specify the sensor weights (it is recommended that the sum of the sensor weights be equal to 100%):
Channel 2: temperature sensor	<div style="border: 1px solid red; padding: 2px;">⊗ Warning! The sum of the sensor weights cannot be equal to 0!</div>
Channel 6: leakage detector	Channel 1 sensor <input type="text" value="0"/> %
Thermocontroller 1	Channel 2 sensor <input type="text" value="0"/> %
Thermocontroller 2	External sensor 1 <input type="text" value="0"/> %
	External sensor 2 <input type="text" value="0"/> %
	External sensor 3 <input type="text" value="100"/> %
	Send controlled temperature:
	- every (0 - don't send) <input type="text" value="0"/> minutes
	- on change of (0 - don't send) <input type="text" value="0"/> (* 0,1 °C)

Рис. 7.а. Вкладка «Термоконтроллер 1» («Thermocontroller 1»): контролируемая температура («controlled temperature»).

7.1. **Источник данных («Data source»)**

Каждый термоконтроллер может использовать в качестве входной контролируемой температуры данные с одного или нескольких датчиков.

Если выбран режим работы с одним датчиком («Channel 1 sensor/Channel 2 sensor» для термоконтроллеров 1 и 2 соответственно) - входными данными для регулирования являются данные о температуре, поступающие с датчиков, подключенных к каналу 1 или 2 соответственно. Необходимо перевести соответствующие каналы в режим подключения датчиков температуры («Channel 1..2: temperature sensor») и корректно настроить нужные каналы на работу с подключенными к ним датчиками (см. разделы 2 и 5).

7.2. Режим работы с несколькими датчиками («Several sensors»)

Иногда возникает необходимость учитывать при терморегулировании показания одновременно нескольких датчиков температуры. Для таких ситуаций предусмотрен режим работы с несколькими датчиками. Данные с нескольких датчиков суммируются с выбранными весовыми коэффициентами.

Data source Channel 1 sensor Several sensors

Specify the sensor weights (it is recommended that the sum of the sensor weights be equal to 100%):

✘ Warning! The sum of the sensor weights cannot be equal to 0!

Channel 1 sensor	Wch1	<input type="text" value="50"/>	%
Channel 2 sensor	Wch2	<input type="text" value="30"/>	%
External sensor 1	Wext1	<input type="text" value="0"/>	%
External sensor 2	Wext2	<input type="text" value="0"/>	%
External sensor 3	Wext3	<input type="text" value="20"/>	%

Рис. 7.2. Вкладка «Термоконтроллер 1» («Thermocontroller 1»): Несколько датчиков («Several sensors»).

Значение температуры, используемое для термоконтроля, вычисляется по формуле:

$$T = \frac{T_{Ch1} * W_{Ch1} + T_{Ch2} * W_{Ch2} + T_{Ext1} * W_{Ext1} + T_{Ext2} * W_{Ext2} + T_{Ext3} * W_{Ext3}}{W_{Ch1} + W_{Ch2} + W_{Ext1} + W_{Ext2} + W_{Ext3}}$$

где:

- T_{Ch1} , T_{Ch2} – значения температуры с термодатчиков, подключенных к каналам 1 и 2 соответственно;

- T_{Ext1} , T_{Ext2} , T_{Ext3} – значения температуры, поступившие в коммуникационные объекты External sensor Temperature (°C);

- W_{Ch1} , W_{Ch2} , W_{Ext1} , W_{Ext2} , W_{Ext3} - соответствующие им весовые коэффициенты.

Если датчик не подключен, не настроен или находится в состоянии ошибки – он в формуле не участвует.

Таким образом, в примере выше, датчик канала 1 участвует в расчёте контролируемой температуры с весом 50, датчик канала 2 – с весом 30, внешний датчик 3 – с весом 20. Если показания датчика 1 канала – 20 °C, 2 канала – 21 °C, а внешнего датчика 3 – 25 °C, то регулируемая температура составляет $\frac{20*50+21*30+25*20}{50+30+20} = 21,3$ °C.

7.3. Весовые коэффициенты датчиков

Бывают ситуации, когда необходимо учитывать показания нескольких датчиков, но «ценность» их показаний разная. К примеру, датчик 1 расположен возле радиатора отопления, а датчик 2 – в противоположном углу помещения.

В таких случаях можно, к примеру, для датчика 1 указать весовой коэффициент 20, а для датчика 2 – 80. При этом показания датчика 2 будут в 4 раза сильнее влиять на процесс терморегулирования.

# *	Время	Служба	Флаги	Приоритет	Адрес источника	Имя источника	Адрес точки назначения	Имя точки назначен	Колич	Тип	ТД	Данные
0	04.02.2024 21:46:23,245	к шине		Низкий	8.1254	-	9/1/18	Ext1 T	6	GroupValueWrite	9.001 temperature (°C)	0C E2 25 °C
0	04.02.2024 21:46:28,465	к шине		Низкий	8.1254	-	9/1/19	Ext2 T	6	GroupValueWrite	9.001 temperature (°C)	07 D0 20 °C
1	04.02.2024 21:46:29,457	из шины		Низкий	8.11	UCTS-06	9/1/3	Ctrl1 T	6	GroupValueWrite	9.001 temperature (°C)	0C 1A 21 °C
2	04.02.2024 21:46:35,585	к шине		Низкий	8.1254	-	9/1/18	Ext1 T	6	GroupValueWrite	9.001 temperature (°C)	07 D0 20 °C
4	04.02.2024 21:46:42,397	к шине		Низкий	8.1254	-	9/1/19	Ext2 T	6	GroupValueWrite	9.001 temperature (°C)	0C E2 25 °C
5	04.02.2024 21:46:43,413	из шины		Низкий	8.11	UCTS-06	9/1/3	Ctrl1 T	6	GroupValueWrite	9.001 temperature (°C)	0C 80 24 °C

Рис. 7.3. Использование разных весовых коэффициентов датчиков.

«1»: показания датчика 1 25 °C, датчика 2 20 °C;

«2»: термоконтроллер рассчитал контролируемую температуру (21 °C);

«3»: показания датчика 1 20 °C, датчика 2 25 °C;

«4»: термоконтроллер пересчитал контролируемую температуру (24 °C).

7.4. Ошибки датчиков

Бывают ситуации, когда необходимо учитывать показания нескольких датчиков, но «ценность» их показаний разная. К примеру, датчик 1 расположен возле радиатора отопления, а датчик 2 – в противоположном углу помещения.

В таких случаях можно, к примеру, для датчика 1 указать весовой коэффициент 20, а для датчика 2 – 80. При этом показания датчика 2 будут в 4 раза сильнее влиять на процесс терморегулирования.

# *	Время	Служба	Флаги	Приоритет	Адрес источника	Имя источника	Адрес точки назначения	Имя точки назначен	Колич	Тип	ТД	Данные
117	04.02.2024 21:39:49,357	к шине		Низкий	8.1254	-	9/1/18	Ext1 T	6	GroupValueWrite	9.001 temperature (°C)	07 D0 20 °C
119	04.02.2024 21:40:00,669	к шине		Низкий	8.1254	-	9/1/19	Ext2 T	6	GroupValueWrite	9.001 temperature (°C)	0C 4C 22 °C
520	04.02.2024 21:40:01,493	из шины		Низкий	8.11	UCTS-06	9/1/3	Ctrl1 T	6	GroupValueWrite	9.001 temperature (°C)	0C 1A 21 °C
521	04.02.2024 21:40:12,653	к шине		Низкий	8.1254	-	9/1/18	Ext1 T	6	GroupValueWrite	9.001 temperature (°C)	07 D0 20 °C
522	04.02.2024 21:40:26,885	к шине		Низкий	8.1254	-	9/1/18	Ext1 T	6	GroupValueWrite	9.001 temperature (°C)	07 D0 20 °C
523	04.02.2024 21:40:42,405	к шине		Низкий	8.1254	-	9/1/18	Ext1 T	6	GroupValueWrite	9.001 temperature (°C)	07 D0 20 °C
524	04.02.2024 21:41:00,325	из шины		Низкий	8.11	UCTS-06	9/1/19	Ext2 SA	6	GroupValueWrite	\$01 Сигнал тревоги	
525	04.02.2024 21:41:00,349	из шины		Низкий	8.11	UCTS-06	9/1/3	Ctrl1 T	6	GroupValueWrite	9.001 temperature (°C)	07 D0 20 °C

Рис. 7.4. Ошибка датчика.

Показания датчика могут стать недостоверными, при этом датчик входит в состояние ошибки. Для подключаемых датчиков это происходит, когда датчик не подключен, неисправен, на линии подключения короткое замыкание или обрыв. Для внешних датчиков – когда слишком долго не поступали показания по шине.

В примере выше весовые коэффициенты датчиков 1 и 2 – по 50.

«1»: датчик 1 прислал показания 20 °C;

«2»: датчик 2 прислал показания 22 °C;

«3»: контроллер рассчитал контролируемую температуру (21 °C);

«4»: датчик 1 продолжает присылать 20 °C, датчик 2 перестал;

«5»: датчик 2 вошёл в состояние ошибки;

«6»: контроллер перестал учитывать датчик 2 и пересчитал контролируемую температуру на основании показаний датчика 1(20 °C).

7.5. Отправлять текущее значение температуры («Send controlled temperature»)

- «каждые X минут» («every X minutes»): если указать ненулевое значение – устройство будет периодически отправлять в шину текущее значение температуры;
- «при изменении на» («on change of»): если указать ненулевое значение – устройство будет отправлять в шину текущее значение температуры, если её значение отличается от ранее отправленного более чем на указанную величину.

Если заданные значения параметров настройки датчика не позволяют корректно рассчитать температуру – канал входит в состояние ошибки, значение температуры не отправляется, при чтении коммуникационного объекта считывается 10000 °С.

Если датчик неисправен, отключен, в кабеле датчика обрыв или короткое замыкание – канал входит в состояние ошибки, значение температуры не отправляется, при чтении коммуникационного объекта считывается -1000 °С.

7.6. Общие настройки термоконтроллера. Уставки. Режимы.

8.1.1 UCTS-06 > Thermocontroller 1		
General settings	- on change or (u - don't send)	1 (°C, °F, °C)
Channel 1: temperature sensor	"Comfort" mode setpoint	30 °C
Channel 2: temperature sensor	Setpoint shift	0 °C
Channel 6: leakage detector	Step for "Setpoint +/-" CommObject	1 °C
Thermocontroller 1	"Standby" mode offset	0 °C
Thermocontroller 2	"Economy" mode offset	0 °C
	Repeat last sent actuating value every (0 - don't repeat)	0 seconds
	Controller type	Cooler & Heater

Рис. 7.6. Общие настройки термоконтроллера. Уставки. Режимы.

7.6.1. Уставка комфортного режима («Comfort» mode setpoint)

Параметр позволяет задать уставку комфортного режима в диапазоне +15,0 °C .. +35,0 °C.

7.6.2. Коррекция уставки («Setpoint shift»)

Выбранное значение всегда прибавляется к значению уставки. Значения - -10,0 °C .. +10,0 °C.

7.6.3. Шаг для коммуникационного объекта «Уставка +/-» (Step for «Setpoint +/-» CommObject)

Устройство позволяет управлять уставкой посредством коммуникационного объекта типа «1.008 Up/Down». При поступлении телеграммы в этот объект уставка увеличивается/уменьшается на выбранное значение. Значения – от 0,1 °C до 10,0 °C.

7.6.4. Смещение режима ожидания («Standby» mode offset)

Параметр позволяет задать смещение актуальной уставки в режиме ожидания относительно уставки комфортного режима. Актуальная уставка изменяется на указанное значение:

- увеличивается, если контроллер находится в режиме «Охлаждение» («Cooling»);
- уменьшается, если контроллер находится в режиме «Отопление» («Heating»).

Допустимые значения – 0 .. 10 °С

7.6.5. Смещение экономичного режима («Economy» mode offset)

Параметр аналогичен предыдущему для экономичного режима.

7.6.6. Повторять предыдущее управляющее воздействие (Repeat last sent actuating value)

Если задано ненулевое значение – контроллер будет периодически повторять отправку управляющих телеграмм. Если параметр равен 0 – периодический повтор не производится.

7.6.7. Тип контроллера (Controller type)

Параметр позволяет задать режим работы контроллера:

- «Охлаждение» («Cooler»): контроллер управляет системой охлаждения;
- «Отопление» («Heater»): контроллер управляет системой отопления;
- «Охлаждение и отопление» («Cooler & Heater»): контроллер управляет обеими системами поочередно, в зависимости от уставки и текущей температуры.

Способ управления, алгоритм регулирования и другие параметры могут быть заданы для системы охлаждения и системы отопления независимо друг от друга.

Далее рассмотрим следующий вариант настройки: система охлаждения – регулирование по двум точкам (2-points), система отопления – пропорционально-интегральное (ПИ) регулирование. Другие сочетания настраиваются аналогично.

7.7. Настройка контроллера в режиме регулирования по двум точкам (2-points)

8.1.1 UCTS-06 > Thermocontroller 1	
General settings	(0 - don't repeat) U seconds
Channel 1: temperature sensor	Controller type Cooler & Heater
Channel 2: temperature sensor	Cooler:
Channel 6: leakage detector	Cooler polarity <input checked="" type="radio"/> Normal <input type="radio"/> Inverted
Thermocontroller 1	Cooler algorithm <input checked="" type="radio"/> 2-points <input type="radio"/> PI
Thermocontroller 2	Hysteresis 1 °C
	State if no valid temperature Don't change
	Heater

Рис. 7.7. Настройки термоконтроллера в режиме регулирования по двум точкам («2-points»).

7.7.1. Полярность системы охлаждения (Cooler polarity)

Если «Без инверсии» («Normal») - контроллер управляет исполнительным устройством в прямой логике: «0» - «Выкл», «1» - «Вкл.».

Если «С инверсией» («Inverted») - контроллер управляет исполнительным устройством в инверсной логике: «1» - «Выкл», «0» - «Вкл.».

7.7.2. Алгоритм регулирования (Cooler algorithm)

Параметр позволяет задать вид регулирования.

Если «2-points» - регулятор работает в двухточечном режиме, управляющее воздействие выдаётся через коммуникационный объект типа 1.001 «Switch (On/Off)» (см. раздел 1.4).

Если «PI» - регулятор работает в режиме ПИ-регулирования, управляющее воздействие выдаётся через коммуникационный объект типа 5.001 «Percentage». Подробнее см. раздел 1.5.

7.7.3. Гистерезис (Hysteresis)

Параметр позволяет задать гистерезис алгоритма работы контроллера. Подробнее см. п. 1.4. Диапазон возможных значений – 0,1 .. 10 °C.

7.7.4. Состояние при отсутствии достоверных данных о температуре («State if no valid temperature»)

Определяет поведение контроллера, если ни от одного из датчиков, выбранных в разделе 7.1. «Источник данных» («Data source»), не поступает достоверных данных.

- «Выкл» («Off»): контроллер отключает управляемый объект;
- «Вкл» («On»): контроллер включает управляемый объект;
- «Не изменять» («Don't change»): управляющее воздействие остаётся таким же, каким было в момент пропадания данных.

7.8. Настройка контроллера в режиме ПИ-регулирования (PI)

The screenshot shows the configuration page for 'Thermocontroller 1' in a web interface. The left sidebar lists navigation options: 'General settings', 'Channel 1: temperature sensor', 'Channel 2: temperature sensor', 'Channel 6: leakage detector', 'Thermocontroller 1' (selected), and 'Thermocontroller 2'. The main content area is titled '8.1.1 UCTS-06 > Thermocontroller 1' and contains the following settings:

Heater:	
Heater polarity	<input checked="" type="radio"/> Normal <input type="radio"/> Inverted
Heater algorithm	<input type="radio"/> 2-points <input checked="" type="radio"/> PI
Heating system	Custom parameters
Proportional range	4 °C
Integration period	0 minutes
Minimum actuating value	0 %
Maximum actuating value	100 %
Actuating value if no valid temperature (-1 - don't change)	-1 %
Send actuating value on change of greater than (0 - on any changes)	5 %
PWM period (0 - PWM off)	10 minutes

Рис. 7.8. Настройки термоконтроллера в режиме ПИ-регулирования («PI»).

7.8.1. Полярность системы отопления (Heater polarity)

Если «Без инверсии» («Normal») - контроллер управляет исполнительным устройством в прямой логике: «0%» - «Выкл», «100%» - полная мощность.

Если «С инверсией» («Inverted») - контроллер управляет исполнительным устройством в инверсной логике: «100%» - «Выкл», «0%» - полная мощность.

7.8.2. Алгоритм регулирования (Heater algorithm)

Параметр позволяет задать вид регулирования.

Если «2-points» - регулятор работает в двухточечном режиме, управляющее воздействие выдаётся через коммуникационный объект типа 1.001 «Switch (On/Off)» (см. раздел 1.4).

Если «PI» - регулятор работает в режиме ПИ-регулирования, управляющее воздействие выдаётся через коммуникационный объект типа «5.001 Percentage». Подробнее см. раздел 1.5.

7.8.3. Пропорциональный диапазон (Proportional range, °C)

Параметр позволяет задать интегральный диапазон ПИ-регулятора. Диапазон возможных значений – 1..255 °C. См. п. 1.5.

7.8.4. Интегральный диапазон (Integral range, °C)

Параметр позволяет задать интегральный диапазон ПИ-регулятора. Диапазон возможных значений – 1..255 °C. См. п. 1.5.

7.8.5. Период интегрирования (Integration period, minutes)

Параметр позволяет задать период интегрирования ПИ-регулятора. Диапазон возможных значений – 0..255 минут. При нулевом значении параметра интегральная составляющая не используется, контроллер работает в пропорциональном режиме. См. п. 1.5.

7.8.6. Минимальное управляющее воздействие (Minimum actuating value)

Параметр позволяет задать минимальное значение управляющего воздействия ПИ-регулятора. Диапазон – 0%..100%.

7.8.7. Максимальное управляющее воздействие (Maximum actuating value)

Параметр позволяет задать максимальное значение управляющего воздействия ПИ-регулятора. Диапазон – 0%..100%.

7.8.8. Управляющее воздействие при отсутствии достоверных данных о температуре («Actuating value if no valid temperature»)

Определяет поведение контроллера, если ни от одного из датчиков, выбранных в разделе 7.1. «Источник данных» («Data source»), не поступает достоверных данных.

- 0..100 %: контроллер отправляет управляемому объекту телеграмму с указанным управляющим воздействием;

- «-1 – не изменять » («-1 - Don't change»): управляющее воздействие остаётся таким же, каким было в момент пропадания данных.

7.8.9. Отправлять управляющее воздействие при его изменении более чем («Send actuating value on change of greater than»)

Если 0% - контроллер отправляет управляющую телеграмму при любом изменении управляющего воздействия.

При ненулевом значении - контроллер отправляет новое управляющее воздействие, только если оно отличается от предыдущего отправленного более, чем на указанное количество процентных пунктов.

7.8.10. Период ШИМ («PWM period»)

Если указано ненулевое значение – ПИ-регулятор, помимо отправки управляющего воздействия в процентах, формирует на его основе ШИМ с выбранным периодом и отправляет его в коммуникационный объект типа «1.001 Switch (On/Off)».

При нулевом значении – ШИМ не формируется.

См. раздел 1.6.

7.9. Дополнительные настройки в режиме «Охлаждение и отопление» (Cooler & Heater)

8.1.1 UCTS-06 > Thermocontroller 1

General settings	Heater algorithm	<input type="radio"/> 2-points <input checked="" type="radio"/> PI
Channel 1: temperature sensor	Heating system	Custom parameters
Channel 2: temperature sensor	Proportional range	4 °C
Channel 6: leakage detector	Integration period	0 minutes
Thermocontroller 1	Minimum actuating value	0 %
Thermocontroller 2	Maximum actuating value	100 %
	Actuating value if no valid temperature (-1 - don't change)	-1 %
	Send actuating value on change of greater than (0 - on any changes)	5 %
	PWM period (0 - PWM off)	10 minutes
	Cooler/Heater switching	<input type="radio"/> Manual (by CO) <input checked="" type="radio"/> Automatic
	Cooler/Heater switching "dead" zone	1 °C
	Actuating values for cooler and heater	<input type="radio"/> Common (actuating value, Cool/Heat) <input checked="" type="radio"/> Separate (cooler & heater actuating values)

Рис. 7.9. Дополнительные настройки термоконтроллера в режиме «Охлаждение и нагрев» (Cooler & Heater).

7.9.1. Переключение между охлаждением и отоплением (Cooler/Heater switching)

- «Ручное (телеграммой)» («Manual (by CO)»): переключение осуществляется посредством коммуникационного объекта типа «1.100 cooling/heating»;
- «Автоматическое» («Automatic»): контроллер переключается автоматически в зависимости от уставки и текущей температуры, сообщая о переключении посредством коммуникационного объекта типа «1.100 cooling/heating».

Про алгоритм автоматического переключения см. раздел 1.7.

7.9.2. «Мёртвая» зона автоматического переключения (Cooler/Heater switching "dead" zone)

Параметр позволяет задать мёртвую зону для режима автоматического переключения между охлаждением и отоплением. Диапазон значений – от 0,1 до 10 °C. См. раздел 1.7.

7.9.3. Управляющие воздействия для охлаждения и отопления (*Actuating values for cooler and heater*)

- «Общие» («*Common*»): контроллер управляет охладителем и нагревателем через общие коммуникационные объекты;
- «Раздельные» («*Separate*»): коммуникационные объекты для охладителя и нагревателя раздельные.

7.10. Коммуникационные объекты термоконтроллера

Номер	Имя	Функция объекта	Описание	Групповой адрес	Длина	C	R	W	T	U	Тип данных	Приоритет
205	Controller 1	Current temperature (°C)	Ctrl1 °C	14/1/1	2 bytes	C	R	-	T	-	temperature (°C)	Низкий
206	Controller 1	"Comfort" mode setpoint	Ctrl1 CSP	14/1/2	2 bytes	C	R	W	T	U	temperature (°C)	Низкий
207	Controller 1	Setpoint +/-	Ctrl1 CSP+-	14/1/3	1 bit	C	-	W	-	U	up/down	Низкий
208	Controller 1	Actual setpoint	Ctrl1 ASP	14/1/4	2 bytes	C	R	-	T	-	temperature (°C)	Низкий
209	Controller 1	Set "Comfort" mode	Ctrl1 Comf	14/1/5	1 bit	C	R	W	T	U	switch	Низкий
210	Controller 1	Set "Standby" mode	Ctrl1 StBy	14/1/6	1 bit	C	R	W	T	U	switch	Низкий
211	Controller 1	Set "Economy" mode	Ctrl1 Eco	14/1/7	1 bit	C	R	W	T	U	switch	Низкий
212	Controller 1	Set HVAC mode	Ctrl1 HVAC	14/1/8	1 byte	C	-	W	-	U	HVAC mode	Низкий
213	Controller 1	Actual HVAC mode	Ctrl1 AHVAC	14/1/9	1 byte	C	R	-	T	-	HVAC mode	Низкий
215	Controller 1	Controller On/Off	Ctrl1 OnOff	14/1/10	1 bit	C	R	W	T	U	switch	Низкий
216	Controller 1	Cooler/Heater	Ctrl1 CoolHeat	14/1/11	1 bit	C	R	-	T	-	cooling/heating	Низкий
217	Controller 1	Command (On/Off)	Ctrl1 Cmd OnOff	14/1/12	1 bit	C	R	-	T	-	switch	Низкий
218	Controller 1	Command (%)	Ctrl1 Cmd %	14/1/13	1 byte	C	R	-	T	-	percentage (0..100%)	Низкий
219	Controller 1	Cooler command (On/Off)	Ctrl1 CCmd OnOff	14/1/14	1 bit	C	R	-	T	-	switch	Низкий
220	Controller 1	Cooler command (%)	Ctrl1 CCmd %	14/1/15	1 byte	C	R	-	T	-	percentage (0..100%)	Низкий
221	Controller 1	Heater command (On/Off)	Ctrl1 HCmd OnOff	14/1/16	1 bit	C	R	-	T	-	switch	Низкий
222	Controller 1	Heater command (%)	Ctrl1 HCmd %	14/1/17	1 byte	C	R	-	T	-	percentage (0..100%)	Низкий

Рис. 7.9. Коммуникационные объекты термоконтроллера 1.

7.10.1. «Текущая температура (°C)» («Current temperature (°C)»)

В этот коммуникационный объект термоконтроллер выдаёт контролируемую температуру (см. раздел 7.1).

7.10.2. «Уставка комфортного режима» («Comfort mode setpoint»)

Позволяет установить или считать уставку комфортного режима.

7.10.3. «Уставка +/-» («Setpoint +/-»)

Позволяет пошагово увеличивать/уменьшать уставку комфортного режима. Тип данных «1.008 up/down».

7.10.4. «Актуальная уставка» («Actual setpoint»)

В этот коммуникационный объект термоконтроллер выдаёт актуальную уставку.

7.10.5. «Установить комфортный режим» («Set comfort mode»)

При записи значения «Вкл» устанавливается комфортный режим. Значение «Выкл» игнорируется.

При считывании возвращает «Вкл», если установлен комфортный режим, «Выкл» в противном случае.

7.10.6. «Установить режим ожидания» («Set standby mode»)

При записи значения «Вкл» устанавливается режим ожидания. Значение «Выкл» игнорируется.

При считывании возвращает «Вкл», если установлен режим ожидания, «Выкл» в противном случае.

7.10.7. «Установить экономичный режим» («Set economy mode»)

При записи значения «Вкл» устанавливается экономичный режим. Значение «Выкл» игнорируется.

При считывании возвращает «Вкл», если установлен экономичный режим, «Выкл» в противном случае.

7.10.8. «Установить режим HVAC» («Set HVAC mode»)

Тип данных «20.102 HVAC mode». Позволяет установить режим термоконтроллера в формате HVAC:

- «1» - комфортный режим;
- «2» - режим ожидания;
- «3» - экономичный режим;
- другие значения – игнорируются.

7.10.9. «Актуальный режим HVAC» («Actual HVAC mode»)

Тип данных «20.102 HVAC mode». В этот коммуникационный объект термоконтроллер выдаёт текущий режим в формате HVAC.

7.10.10. «Включить/выключить контроллер» («Controller On/Off»)

При записи «Вкл» контроллер включается и начинает работать в соответствии с заданными настройками.

При записи «Выкл» контроллер отключается, отправляя всем исполнительным устройствам телеграммы об отключении.

7.10.11. «Охлаждение/Отопление» («Cooler/Heater»)

Тип данных «1.100 cooling/heating».

См. раздел 7.9.1.

В режиме ручного переключения запись в этот объект переключает контроллер в соответствующий режим.

В режиме автоматического переключения контроллер отправляет в этот объект текущий режим.

7.10.12. «Команда (Вкл/Выкл)» («Command (On/Off)»)

Доступен, если в параметре 7.9.3 выбран вариант «Общие».

В этот коммуникационный объект термоконтроллер отправляет исполнительным устройствам управляющие команды «Вкл/Выкл» при 2-точечном алгоритме управления, а также ШИМ-команды при ПИ алгоритме.

7.10.13. «Команда (%)» («Command (%)»)

Тип данных «5.001 percentage (0..100%)». Доступен, если в параметре 7.9.3 выбран вариант «Общие».

В этот коммуникационный объект термоконтроллер отправляет исполнительным устройствам управляющие команды в процентах при ПИ алгоритме управления.

7.10.14. «Команда охладителю (Вкл/Выкл)» («Cooler command (On/Off)»)

Доступен, если в параметре 7.9.3 выбран вариант «Раздельные».

В этот коммуникационный объект термоконтроллер отправляет охладителю управляющие команды «Вкл/Выкл» при 2-точечном алгоритме управления, а также ШИМ-команды при ПИ алгоритме.

7.10.15. «Команда охладителю (%)» («Cooler command (%)»)

Тип данных «5.001 percentage (0..100%)». Доступен, если в параметре 7.9.3 выбран вариант «Раздельные».

В этот коммуникационный объект термоконтроллер отправляет охладителю управляющие команды в процентах при ПИ алгоритме управления.

7.10.16. «Команда нагревателю (Вкл/Выкл)» («Heater command (On/Off)»)

Доступен, если в параметре 7.9.3 выбран вариант «Раздельные».

В этот коммуникационный объект термоконтроллер отправляет нагревателю управляющие команды «Вкл/Выкл» при 2-точечном алгоритме управления, а также ШИМ-команды при ПИ алгоритме.

7.10.17. «Команда нагревателю (%)» («Heater command (%)»)

Тип данных «5.001 percentage (0..100%)». Доступен, если в параметре 7.9.3 выбран вариант «Раздельные».

В этот коммуникационный объект термоконтроллер отправляет нагревателю управляющие команды в процентах при ПИ алгоритме управления.

8. Поведение устройства после первичной загрузки программного приложения (Description of behavior of the device after programming)

После первичной загрузки программного приложения устройство находится в следующем состоянии:

- все каналы неактивны;*
- термоконтроллеры отключены;*
- внешние датчики отключены;*
- все параметры настройки - значения по умолчанию.*

9. Поведение устройства после пропадания и последующего восстановления связи с шиной KNX (Description of behavior of the device after loss and return of bus voltage)

При пропадании связи с шиной KNX (при падении напряжения в шине ниже допустимого уровня) устройство запоминает в энергонезависимой памяти:

- для режима «Переключатель»: последние отправленные значения;*
- для режима «Счётчик»: текущее и последнее отправленное значения;*
- для режима «Альтернативное диммирование»: текущее значение и значение для включения;*
- для всех режимов, предполагающих чередующееся управление одной кнопкой: направление последнего нажатия;*
- для термоконтроллеров: уставки и текущие режимы работы.*

После восстановления связи с шиной KNX (после возврата напряжения в шине в допустимый диапазон) все перечисленные величины восстанавливаются из энергонезависимой памяти.