

Контроллер температуры

Профиль - М

Прибор **Профиль - М** предназначен для поддержания температуры в заданных пределах заданное количество времени и способен выполнять как простые функции поддержания заданной температуры, так и повышенной сложности с участием функции времени. Профиль может содержать от одного задания температура - время до 1280 таких заданий (в двухканальном варианте до 640 на каждый канал). Прибор содержит часы реального времени и функцию отложенного старта, а также может выдавать звуковой сигнал по завершению технологического процесса. В качестве датчика температуры может быть термопара ТХА (импортный аналог тип - К) и при этом диапазон 0 - 1300 градусов Цельсия, или термопара ТХК (импортный аналог тип - L) и при этом диапазон 0 - 600 градусов Цельсия. Тип используемой термопары выбирается в меню прибора. В приборе есть функция ограничения задаваемой температуры, а также счетчик времени работы прибора.

Контроллер может использоваться для поддержания температуры в муфельных печах, пресформах, вулканизаторах, в печах различного назначения и т.д.. По отраслям в металлургии, в ювелирном деле, в медицине, в пищевой промышленности и т.д..

Технические характеристики

1. Диапазон измеряемой и регулируемой температуры с датчиком ТХА(К) 0 - 1300°C
с датчиком ТХК(L) 0 - 600°C
2. Гистерезис любой необходимый
(выключается по превышению заданной, включается заданная минус гистерезис)
3. Дискретность установки температуры 1°C
4. Погрешность контроля температуры соответствует номинальным статическим характеристикам (НСХ) термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 плюс-минус 1°C
5. Диапазон задаваемого времени в режиме ВРЕМЯ и в режиме ПРОФИЛЬ (температура - время) от 1 минуты до 99 часов 59 минут
6. Дискретность задаваемого времени 1 минута
7. Время звучания звукового сигнала после завершения процесса (в секундах) любое необходимое
8. Время в счетчике времени работы прибора (моточасы) до 9999 часов
9. Напряжение питания и потребляемая мощность 220 Вольт 3 Вт (+10%, -15%)
10. Коммутируемый ток при напряжении 250 Вольт и $\cos f=1$ 16 А
11. Температура среды окружающей прибор от +5 до +50°C
12. Габаритные размеры 96 × 51 × 100 мм
13. Крепление щитовое, вырез щита 48 × 93 мм
14. Вес 0,35 кг

Инструкция по эксплуатации

На передней панели прибора расположены четырехразрядный светодиодный индикатор, два индикаторных светодиода К1 и К2 (К2 для двухканального варианта) соответствующих состоянию коммутируемых реле, включено или выключено.

А также четыре кнопки управления:

- М - меню,
- OK - подтверждение,
- ◀ - перемещение разряда,
- ▶ - изменение числа в разряде.



С тыльной стороны прибора находится клеммник для подключения питающего напряжения 220 V. Клеммники с перекидными контактами для подключения нагрузки К1 и К2 для двухканального варианта. Клеммники для подключения термопар. 1- для первого канала, 2- для второго, если двухканальный вариант.

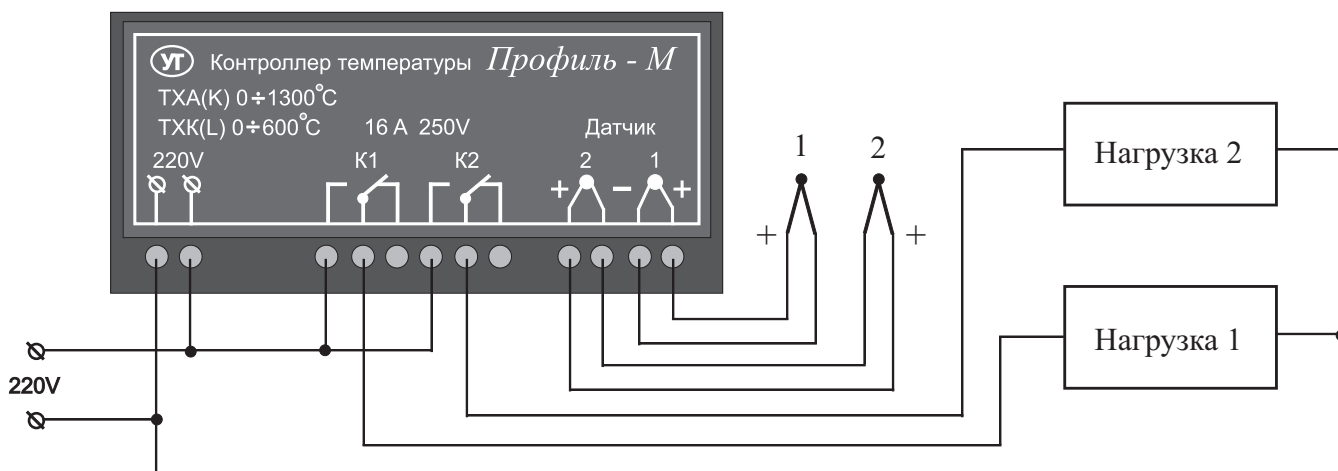


Рис. 1 Монтажная схема системы. В качестве нагрузки могут быть нагревательные элементы (ТЕНы) соответствующей мощности или катушки промежуточных реле или контакторов с напряжением питания 220 вольт.

После монтажа и подачи питающего напряжения на прибор система готова выполнять возложенные на нее задачи. Нажатием кнопки ◀ можно выбрать показания индикатора в основном режиме (поддержание заданных значений температуры). Это показания температуры первого канала, показания температуры второго канала (бегущая тень) и показания текущего времени (часы).

Далее описывается работа одного канала. В двухканальном варианте количество параметров удваивается и каждый имеет номер канала 1 или 2 и интуитивно все понятно. Где необходимо соответствующие разъяснения будут даны.

Для выбора необходимых параметров служит кнопка М. Для входа в значение параметра выбранный параметр необходимо подтвердить нажав кнопку ОК. Кнопками ◀ и ▶ значение параметра можно изменить. Измененный параметр необходимо запомнить нажав кнопку ОК. Запомненное значение сохраняется в энергонезависимой памяти, а система переходит в основной режим. Если не подтверждать, сохраняется предыдущее значение параметра и система переходит через 10 секунд в основной режим. То же происходит если не подтверждать выбранный параметр.

Войдя в меню, кнопкой М параметры можно листать вперед, а кнопкой ▶ назад.

Прибор может быть подключен к питающей сети постоянно и не требует отдельного выключателя. Выключить и включить прибор можно кнопками ▶ и ОК, а также программно в заданное время. Чтобы выключить необходимо нажать кнопку ▶ появится число Х001. Единичка в младшем разряде соответствует включенному состоянию, повторное нажатие ▶ меняет единичку на нолик Х000. При подтверждении нолика кнопкой ОК прибор выключается. При этом часы не останавливаются и продолжают свой ход. Часы от внутреннего источника питания способны продолжать свой ход более 4х часов после полного снятия питающего напряжения с прибора. Таким образом кратковременные пропадания (не более 4х часов) сетевого питания не приводят к сбою часов. Из выключенного состояния прибор включается нажатием кнопки ▶.

Меню прибора содержит 6 степеней доступа. Это сделано для удобства пользования операторами не высокой квалификации которым не нужны в их работе функции блокируются. Степень доступа задается числом от 0 до 5 ти в самом старшем разряде цифрового индикатора Х001 (старший подчеркнут). Для изменения степени доступа необходимо нажать кнопку ▶. Появится число предыдущей степени доступа Х001. Далее кнопкой ◀ выбрать старший разряд, внести необходимое число и подтвердить нажав кнопку ОК

0001 → УС.t

1001 → УС.t, УС.Г

2001 → УС.t, ВРЕ

3001 → УС.t, ВРЕ, УС.Г

4001 → УС.t, ВРЕ, ЗВУ, УС.Г, НАЧ, dAt, od, ЧАС, SLP, SuP, ЧАСР

5001 → PF01 PF20, FF00 и для второго канала PC01 PC10, FF02

УС.t - установка значения температуры которую необходимо поддерживать.

УС.Г - установка значения гистерезиса. Это число которое вычитается из числа значения заданной температуры и в дальнейшем логика работы такова, что по превышению заданной температуры происходит отключение нагревательного элемента, а включение происходит когда температура опустится ниже разности между числом температуры и числом гистерезиса. Например, задана температура 900 градусов, а гистерезис 5 градусов. При 901 градусе произойдет выключение, а при 894 включение.

ВРЕ - время в течении которого необходимо поддерживать заданную температуру. Если в этом параметре ноль, то прибор постоянно поддерживает заданную температуру. Если в значение параметра внести число соответствующее необходимому времени (два старших разряда часы, два младших минуты) и подтвердить, то система будет поддерживать температуру необходимое время.

После подтверждения система переходит в режим ожидания, в младшем разряде для первого канала появляется не мигающая точка (для второго канала во втором разряде), Нагревательные элементы отключены (или отключаются).

После этого чтобы процесс начался необходимо нажать кнопку ОК. Происходит запуск системы, включаются нагревательные элементы. По завершению времени процесса нагревательные элементы отключаются, точки перестают мигать (свидетельствует о завершении времени таймера), прибор подает звуковой сигнал.

Для повторения процесса необходимо нажать кнопку ОК. Для выхода из режима работы по времени в параметр ВРЕ необходимо записать все ноли.

ЗВУ - в этом параметре записывается число соответствующее количеству секунд звучания сигнала по окончанию процессов в которых присутствует функция времени.

НАЧ - в этом параметре можно менять логику работы в процессах с функцией времени. Для этого информация записывается в два младших разряда ХХ00. Если в младшем разряде записан ноль, то при запуске системы таймер начинает отсчет с момента достижения заданной температуры (о том что таймер запущен и отсчитывает необходимое время сигнализирует мигающая точка). Если записана единичка ХХ01 таймер начинает отсчет с момента запуска.

Если во втором разряде записан нолик, то при подаче питающего напряжения на прибор или выходе из сонного состояния (описано ниже) система остается в ждущем режиме до нажатия кнопки ОК. Если записана единица ХХ10, то при выходе из сонного состояния и при подаче питающего напряжения происходит автоматический запуск системы.

dAt - в этом параметре выбирается датчик температуры который используется на данный момент. НА - термопара хромель-алюмель (ТХА) или L - термопара хромель-копель (ТХК).

od - в этом параметре можно ограничить число задаваемой температуры. Например, чтобы при выпечке хлеба исключить случайность задания температуры 800 градусов можно записать число выше которого задать нельзя.

ЧАС - задается и корректируется время часов.

SLP - задается время по достижению которого система выключается и переходит в сонное состояние (практически не потребляет электроэнергию), при этом часы не прекращают свой ход. В это время систему можно включать и выключать выше описанным способом. Если функция не используется в параметр необходимо записать число 24.00.

SuP - задается время по достижению которого система включается, если перед этим была выключена (отложенный старт). Например, к началу рабочего дня необходимо нагреть до заданной температуры массивную прессформу и т.д.. Если функция не используется в значение параметра необходимо записать число 24.00.

ЧАСР - войдя в значение данной функции можно определить какое количество времени (в часах) система находилась во включенном состоянии (счетчик моточасов). При переполнении счетчика, а это 9999 часов, происходит обнуление и счет начинается заново. Значение счетчика невозможно редактировать и обнулить. Функция полезна для определения ресурса работы сопутствующего оборудования в частности нагревательных элементов и т.д..

PF01 PF20, и для второго канала PC01 PC10 - параметры в которых создаются профили для разных технологических процессов. Затем по мере необходимости можно использовать нужные на данный момент.

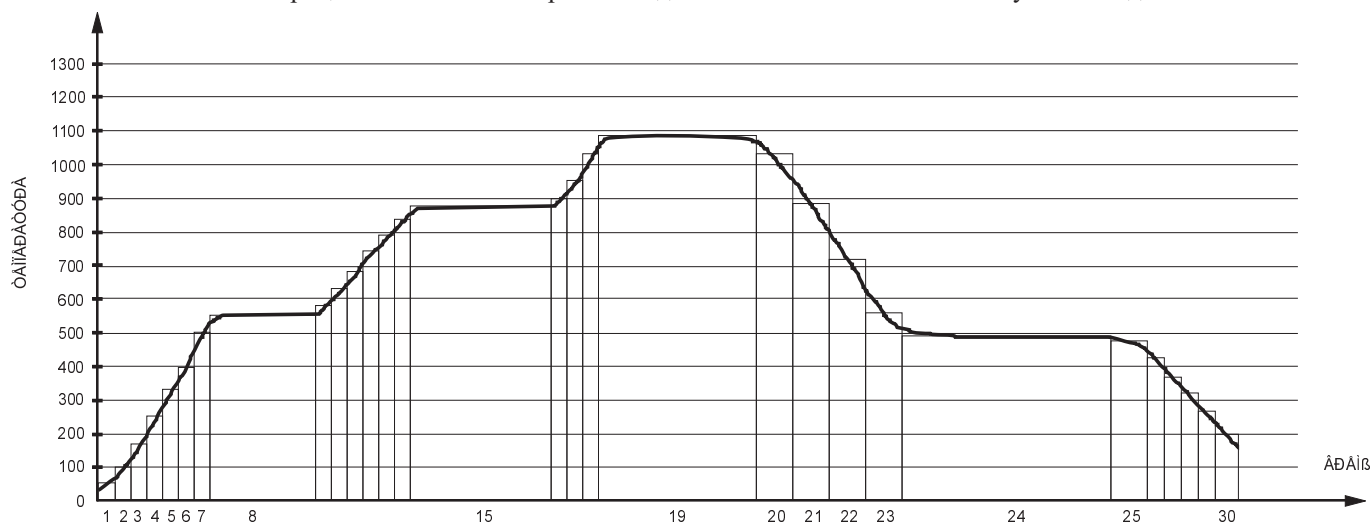


Рис.2 Условная схема профиля техпроцесса на 30 заданий (позиций) температура-время.

Для создания профиля необходимо сначала на бумаге создать таблицу профиля которая состоит из последовательности пар чисел. Первое число это температура которую необходимо поддерживать (гистерезис задается в параметре $\hat{\Theta}\hat{\Delta}$), а второе это время в течении которого она должна поддерживаться. Например:

$$t\ 01= 50, \quad \text{BP}01= 00.35$$

$$t\ 02= 100, \quad \text{BP}02= 00.10$$

$$t\ 03= 456, \quad \text{BP}03= 02.40$$

⋮

$$t\ 64= 150, \quad \text{BP}64= 00.52$$

Число температуры может быть от 0 до 1300, число времени от 00.01 до 99.59. В поле времени два старших разряда соответствуют часам, а два младших минутам. После создания таблицы выставляем на приборе уровень доступа 5 и затем кнопкой $\hat{\Gamma}$ выбираем номер профиля в который занесем предварительно созданную таблицу.

Выбрав профиль, например PF01 подтверждаем кнопкой $\hat{\Gamma}$, появляется $t\ 01$, еще раз подтверждаем $\hat{\Gamma}$, появляется поле температуры $____$, с помощью кнопок $\hat{\Delta}$ и $\hat{\Delta}$ вносим значение температуры и снова подтверждаем, появляется $\hat{\Delta}01$, снова подтверждаем, появляется поле времени 00.00, с помощью кнопок $\hat{\Delta}$ и $\hat{\Delta}$ вносим значение времени и снова подтверждаем. После этого появляется $t\ 02$, и повторяем предыдущие операции. И так до тех пор пока не будет внесена вся таблица. Если число позиций меньше допустимого, а это 64, то после последней естественно появляется следующая температура и если в ее значение ничего не вносить, а просто подтвердить, то система перейдет на начало т.е. на $t\ 01$. Далее последовательно нажимая кнопку $\hat{\Gamma}$ можно просмотреть (и если нужно скорректировать) внесенную таблицу. То же самое будет происходить после 64й позиции. После того как все значения таблицы внесены и проверены необходимо нажать кнопку $\hat{\Gamma}$. Таблица сохранится в энергонезависимой памяти.

В дальнейшем, если понадобится, внесенную в конкретный профиль таблицу можно стереть (или частично стереть) и записать новую. Если в профиле выбрать $t\ 01$ и нажать кнопку $\hat{\Delta}$ все будет стерто, если выбрать $t\ 25$ и нажать $\hat{\Delta}$ то все что следует за $t\ 25$ будет стерто. Затем можно записать необходимое и запомнить нажав кнопку $\hat{\Gamma}$.

В одноканальном варианте может быть 20 профилей в двухканальном по 10 на канал. Если в значении параметра $\hat{\Delta}\times$ в младшем разряде записан нолик (XXX0), то начало отсчета времени таймера в позиции будет с момента достижения температуры записанной в данной позиции вне зависимости от направления процесса нагрев или охлаждение. То есть сумма реального времени техпроцесса всегда будет больше суммы времени записанной в позициях профиля. Если в значении параметра $\hat{\Delta}\times$ в младшем разряде записана единица (XXX1), то начало отсчета времени таймера будет с начала запуска и при смене позиций. То есть сумма реального времени техпроцесса будет равна сумме времени записанного в позициях профиля.

Если нужен профиль высокой сложность или более точное исполнение и 64х позиций не хватает, то их можно увеличить вплоть до 1280 (640 для двухканального), для этого позиции необходимо последовательно разместить по возрастающей в нескольких профилях. То есть, если начать с первого профиля, то 65я позиция будет первой во втором профиле и так дальше,

FF00 (FF02 для двухканального) - параметр с помощью которого профиль вызывается на исполнение. При подтверждении кнопкой $\hat{\Gamma}$ появляется поле из четырех ноликов (0000). В двух младших разрядах записывается номер профиля который необходимо исполнять. После записи номера и его подтверждении кнопкой $\hat{\Gamma}$ профиль с этим номером появляется на индикаторе, управляющее нагревателем реле выключено. Теперь чтобы запустить этот профиль к исполнению необходимо нажать $\hat{\Gamma}$. Появляется значение температуры датчика и точка в старшем разряде (немигающая если таймер не запущен и мигающая если таймер обрабатывает время). Для второго канала точка в третьем разряде. Запуск можно производить также в зависимости от значений записанных в параметре $\hat{\Delta}\times$. После завершения работы профиля прибор подает звуковой сигнал, реле выключается, а на индикаторе появляется профиль с выбранным номером готовый к следующему старту.

Если профиль высокой сложности то в двух младших разрядах значения параметра FF00 записывается номер профиля с которого процесс начинается, а в двух старших номер профиля на котором процесс заканчивается.

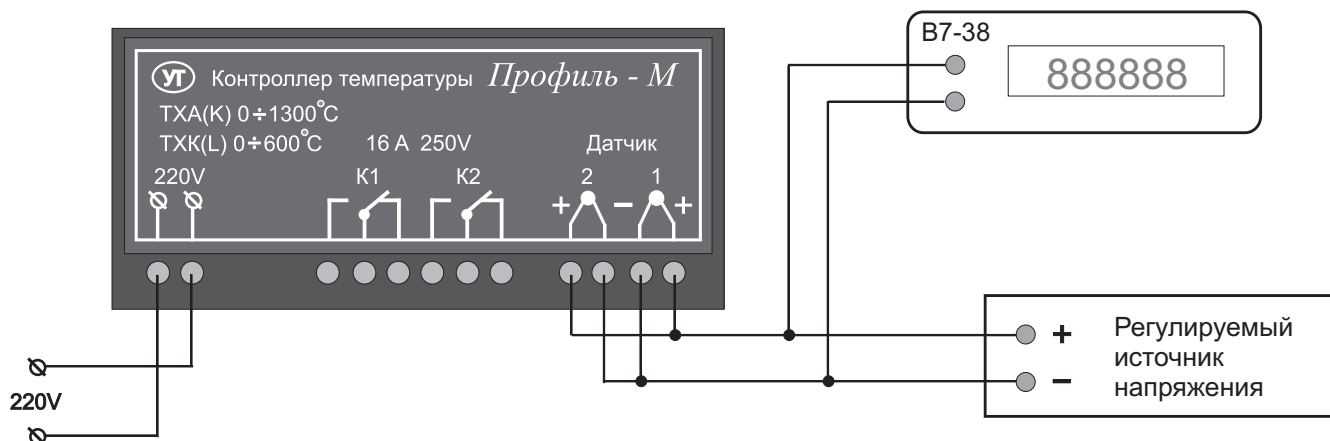
Для выхода из состояния выполнения профилей в значение параметра FF00 необходимо записать все ноли (0000). При отсутствии или обрыве датчика реле блокируется и выдается сообщение dat1 (dat2 для второго канала).

Если двухканальный прибор используется как одноканальный вместо неиспользуемого датчика необходимо поставить перемычку закоротив вход датчика.

Сохраните данную инструкцию.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ КИП

Для калибровки или проверки прибора необходимо ввести код доступа XXX1 и подтвердить нажав кнопку ОК . Произвести подключения согласно схемы.



Выбрать параметр $CU.td$ (в этом параметре можно включить или выключить температурную компенсацию холодного спая термопары и произвести коррекцию конечных показаний) и записать в значение этого параметра три нолика 000.

Подать на вход прибора напряжение 0 мВ.

Выбрать с помощью кнопки **М** параметр 0 N1 (ноль для первого канала с термопарой ТХА), подтвердить кнопкой **ОК**, появится число данного коэффициента до калибровки. Еще раз нажать кнопку **ОК**, произойдет калибровка ноля и появится 0. Выбрать с помощью кнопки **М** параметр 0 L1 (ноль для первого канала с термопарой ТХК), подтвердить кнопкой **ОК**, появится число данного коэффициента до калибровки. Еще раз нажать кнопку **ОК**, произойдет калибровка ноля и появится 0. Выбрать с помощью кнопки **М** параметр 0 N2 (ноль для второго канала с термопарой ТХА), подтвердить кнопкой **ОК**, появится число данного коэффициента до калибровки. Еще раз нажать кнопку **ОК**, произойдет калибровка ноля и появится 0. Выбрать с помощью кнопки **М** параметр 0 L2 (ноль для второго канала с термопарой ТХК), подтвердить кнопкой **ОК**, появится число данного коэффициента до калибровки. Еще раз нажать кнопку **ОК**, произойдет калибровка ноля и появится 0.

Подать на вход прибора напряжение 41,27 мВ.

Выбрать с помощью кнопки **М** параметр УНН1 (угол наклона для первого канала с термопарой ТХА), подтвердить кнопкой **ОК**, появится число данного коэффициента до калибровки. Еще раз нажать кнопку **ОК**, произойдет калибровка угла наклона и появится число 1000.

Выбрать с помощью кнопки **М** параметр УНН2 (угол наклона для второго канала с термопарой ТХА), подтвердить кнопкой **ОК**, появится число данного коэффициента до калибровки. Еще раз нажать кнопку **ОК**, произойдет калибровка угла наклона и появится число 1000.

Подать на вход прибора напряжение 49,11 мВ.

Выбрать с помощью кнопки **М** параметр УНЛ1 (угол наклона для первого канала с термопарой ТХК), подтвердить кнопкой **ОК**, появится число данного коэффициента до калибровки. Еще раз нажать кнопку **ОК**, произойдет калибровка угла наклона и появится число 600.

Выбрать с помощью кнопки **М** параметр УНЛ2 (угол наклона для второго канала с термопарой ТХК), подтвердить кнопкой **ОК**, появится число данного коэффициента до калибровки. Еще раз нажать кнопку **ОК**, произойдет калибровка угла наклона и появится число 600. Далее необходимо отсоединить источник напряжения от прибора.

Для одноканального варианта производятся те же операции, но число параметров в два раза меньше.

Дальнейшая операция производится раз на каждую партию датчиков (1N4148) компенсирующих температуру холодного конца термопары.

Вывести с помощью проводов компенсирующий датчик от клеммника наружу и поместить в среду с температурой 0 градусов. Выбрать с помощью кнопки **М** параметр 0 d (ноль диода) и подтвердить нажав кнопку **ОК**, появится число до калибровки. За тем еще раз нажать **ОК**, произойдет калибровка и появится 0.

Поместить датчик в среду с температурой 100 градусов.

Выбрать параметр УН d (угол наклона диода), подтвердить, появится число до калибровки, подтвердить еще раз, произойдет калибровка и появится число 100. Далее разместить датчик в месте предусмотренном конструктивом. Коэффициенты для данной партии датчиков будут сохранены в программе и в дальнейшем будут использоваться пока не закончится эта партия датчиков. С новой партией датчиков операцию необходимо повторить.

Температуру компенсационного датчика, а вместе с ним и температуру клеммника к которому подключается термопара можно увидеть нажав кнопку \triangleleft . В старшем разряде появляется точка свидетельствующая о том что на индикаторе температура клеммника. Повторное нажатие кнопки \triangleleft показывает температуру термопары.

Далее необходимо подсоединить к прибору термопару (соответствующую заданной в параметре dat) и поместить ее чувствительный спай в температуру 0 градусов.

Выбрать параметр $CU.td$ и подтвердить нажав **ОК**. Появляется три нолика 000, в старший (четвертый) разряд при необходимости можно записать знак минус. Если в младшем разряде 0, то компенсация выключена. Необходимо включить компенсацию записав в младший разряд 1 (единицу) и подтвердив **ОК**. Если после этого на индикаторе число будет отличное от ноля, например 2, то в оставшиеся разряды (при этом заново войдя в параметр) необходимо записать число с противоположным знаком -021 и подтвердить **ОК**. На индикаторе появится нолик 0.

На этом калибровка закончена. Далее требуется изменить код доступа на необходимый.