

## Краткая инструкция «Программирование TRM133»

Для начала процесса программирования:

1. Перевести прибор в режим ожидания
2. Выставить коды типов датчиков на входе прибора
3. Запрограммировать дискретные входы
4. Запрограммировать выходные устройства («дискретный/аналоговый» клапан, полное время хода задвижки)
5. Задать уставки приточной вентиляции
6. Задать график обратной воды
7. Задать АНР регулятора
8. Перевести прибор в рабочий режим
9. Провести автонастройку

### 1 Перевод прибора в режим ожидания

>Главное меню<

>>Быстрый доступ

>>Ручной режим

>>НАСТРОЙКА

>>> Дата и Время

>>> ПАРАМЕТРЫ

Входы Аналоговые

Входы Дискретные

Машина Состояний

Графики

Интерфейс RS-485

Мастер сети RS-485

Выходные устройства

АНР регулятора

Объекты

Служебные

>>> Автонастройка

Т приточного воздуха

Т обратной воды

>>>Юстировка

Шкалы

Холодного спая

Заводская (калибровка датчика)

Задвижки

ЦАП

>>>Активизация

>>>Тестирование

>>>Инициализация

>>О Приборе...

//Настройка/Параметры/ Служебные

Параметр *idle* переводим

в состояние *on*

## 2 Аналоговые Входы

>Главное меню<

>>Быстрый доступ

>>Ручной режим

>>НАСТРОЙКА

>>> Дата и Время

>>> ПАРАМЕТРЫ

Входы Аналоговые

Входы Дискретные

Машина Состояний

Графики

Интерфейс RS-485

Мастер сети RS-485

Выходные устройства

АНР регулятора

Объекты

Служебные

>>> Автонастройка

Т приточного воздуха

Т обратной воды

>>>Юстировка

Шкалы

Холодного спая

Заводская (калибровка датчика)

Задвижки

ЦАП

>>>Активизация

>>>Тестирование

>>>Инициализация

>>О Приборе...

//Настройка/Параметры/ВХОДЫ АНАЛОГОВЫЕ/dt x

(x\* номер входа)

- Тип датчика in-t
- Постоянная времени сглаживающего фильтра in.Fd
- Полоса пропускания фильтра in.FG
- Период опроса датчика itrL
- Коррекции «Сдвиг характеристики» in.SH
- Коррекции «Наклон характеристики» in.SL
- Нижняя граница диапазона измерения Ain.L (для активного датчика)
- Верхняя граница диапазона измерения Ain.H (для активного датчика)

### 3 Дискретные Входы

>Главное меню<

>>Быстрый доступ

>>Ручной режим

>>НАСТРОЙКА

>>> Дата и Время

>>> ПАРАМЕТРЫ

Входы Аналоговые

**Входы Дискретные**

Машина Состояний

Графики

Интерфейс RS-485

Мастер сети RS-485

Выходные устройства

АНР регулятора

Объекты

Служебные

>>> Автонастройка

Т приточного воздуха

Т обратной воды

>>>Юстировка

Шкалы

Холодного спая

Заводская (калибровка датчика)

Задвижки

ЦАП

>>>Активизация

>>>Тестирование

>>>Инициализация

>>О Приборе...

#### //Настройка/Параметры/Входы ДИСКРЕТНЫЕ

- ✓ Использование контакта дискретного датчика C.use
- ✓ Время задержки ВЫКлючения PAU.0 дискретного датчика, с
- ✓ Время задержки ВКЛючения PAU.1 дискретного датчика, с

## 4 Выходные устройства

>Главное меню<

>>Быстрый доступ

>>Ручной режим

>>НАСТРОЙКА

>>> Дата и Время

>>> ПАРАМЕТРЫ

Входы Аналоговые

Входы Дискретные

Машина Состояний

Графики

Интерфейс RS-485

Мастер сети RS-485

**Выходные устройства**

АНР регулятора

Объекты

Служебные

>>> Автонастройка

Т приточного воздуха

Т обратной воды

>>>Юстировка

Шкалы

Холодного спая

Заводская (калибровка датчика)

Задвижки

ЦАП

>>>Активизация

>>>Тестирование

>>>Инициализация

>>О Приборе...

//Настройка/Параметры/ ВЫХОДНЫЕ УСТРОЙСТВА

Od. 1

1<<

- Ограничение роста мощности P.rES
- Ограничение максимальной мощности P.Upg
- Ограничение минимальной мощности P.min

//Настройка/Параметры/ ВЫХОДНЫЕ УСТРОЙСТВА/F.PC

- Тип исполнительного механизма SE.P
- Зона нечувствительности для задвижек db.F
- Наличие датчика положения dLP
- Минимальное время остановки задвижки t.StP
- Минимальное время работы задвижки tP.L
- Полное время хода задвижки tP.H
- Время выборки люфта задвижки tFP
- Исходное положение ИМ LSP
- 1-ый ВЭ управляющий ИМ oP1 \*
- 2-ой ВЭ управляющий ИМ oP2 \*

\* В данном случае выходной элемент, который управляет клапаном (реле2( ВЭ№2) или реле3 (ВЭ№3), если задвижка с аналоговым управлением, то ЦАП1 (ВЭ№5))

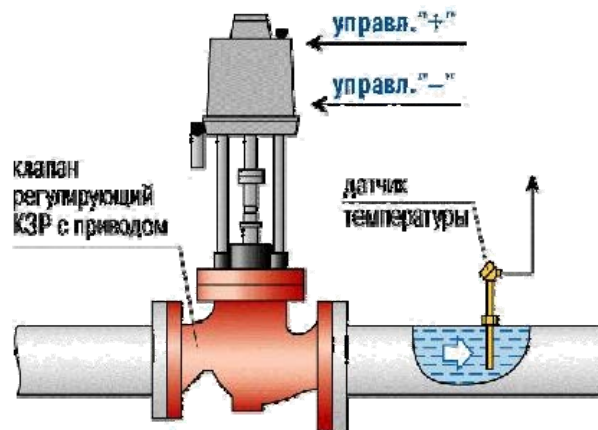
## Настройка прибора для работы с ИМ с дискретным управлением («больше-меньше»)

Заводские установки ТРМ133 идут под ИМ с дискретным управлением («больше-меньше»)

Для управления прибора с дискретным управлением, нужно только указать технические характеристики клапана.

Если в процессе работы сначала работали с клапаном, привод которого управлялся аналоговым сигналом, а потом потребовалось перевести на привод с управлением «больше-меньше», то нужно:

1. *Перевести прибор в режим ожидания  $idle = on$*
2. *Отключить ВУ от регулятора  $OP1$  и  $OP2 = off$*
3. *Задать параметру  $SE.P$  значение 3. Pos*
4. *Подключить к регулятору ВУ №2 и №3, т.е.  $OP1 = ВЭ №2$ ,  $OP2 = ВЭ №3$*



5. *Активизировать Прибор*

## 5 Настройка прибора для работы с ИМ с аналоговым управлением

При программировании прибора с помощью кнопок на лицевой панели, выполните следующие действия:

- 1. Войдите в группу *Настройки/ Параметры/ Служебные*;
- 1.1. Задать параметру *idle* значение *ON*;
- 1.2. Прибор перейдет в режим ожидания;
- 2. В группе *Настройки/ Параметры/ Выходные устройства* установить параметр *F.PC*;
- 2.1. Войдите в папку параметров исполнительного механизма *F.PC*;
- 2.2. Параметрам *OP1* и *OP2* задать значение *oFF*;
- 2.3. В этой же папке задайте значение параметру *SE.P* равным *2.PoS*;
- 2.4. После этого вернуться к параметру *OP1* и установить значение равным *5*;
- 3. Войти в группу *Настройки/ Параметры /Служебные* и перевести параметр *idle* в значение *oFF*;

При программировании прибора с помощью программы конфигуратора выполните следующие действия.

- 1. Машина состояний;
- 1.1. Задайте параметру *idle* значение *включен*;
- 1.2. Запишите изменение;
- 2. Блоки Управления Исполнительными Механизмами;
- 2.1. В БУИМ1 в ссылке №1 на выходном элементе и ссылке №2 на выходном элементе поставить значение *OP – не задействован*;
- 2.2. Запишите изменение;
- 2.3. Параметру *SE.P* задайте значение *2.PoS*;
- 2.4. Запишите изменение;
- 2.5. В БУИМ1 ссылке №1 на выходном элементе задать значение параметру *OP – ВЭ №5*;
- 2.6. Запишите изменение;
- 3. Машина состояний;
- 3.1. Установите параметр *idle* в значение – *выключен*;
- 3.2. Запишите изменение.

## 6 Машина состояний

>Главное меню<

>>Быстрый доступ

>>Ручной режим

>>НАСТРОЙКА

>>> Дата и Время

>>> ПАРАМЕТРЫ

Входы Аналоговые


Входы Дискретные

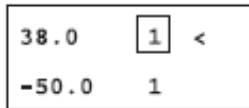
Машина Состояний

Наименование	Параметр	Комментарий	Значение
Аварийная температура для приточного воздуха	<b>t.ava</b>	При Тприт.< t.ava прибор переходит в режим защиты от замерзания.	10.0
Уставка летней температуры	<b>t.let</b>	При Тн> t.let прибор переходит в летний режим.	12.0
Время прогрева калорифера и диагностики вентилятора	<b>t.nag</b>	0.. 166.39 [мин]	0.05
Время начала дня	<b>t.day</b>	В период время ночь...время день прибор будет работать по ночной уставке Тприт.	8.00
Время начала ночи	<b>t.nig</b>		20.00
Сдвиг графика для максимума температуры обратной воды	<b>Gr.Up</b>	При Тобр.>Тобр.по графику + Gr.Up прибор передоит в режим защиты от превышения Тобр.воды.	5.0
Сдвиг графика для минимума температуры обратной воды	<b>Gr.dn</b>	При Тобр.<Тобр.по графику + Gr.dn прибор передоит в режим защиты от замерзания	-5.0
Сдвиг для уставки летней температуры	<b>d_1</b>	Гистерезис для уставки t.let	5.0
Сдвиг для аварийной температуры приточного воздуха	<b>d_2</b>	Гистерезис для уставки t.ava	5.0
Сдвиг для минимума температуры обратной воды	<b>d_3</b>	Гистерезис для Тобр.по графику + Gr.dn	1.0
Сдвиг для максимума температуры обратной воды	<b>d_4</b>	Гистерезис для Тобр.по графику + Gr.Up	5.0
Значение уставки Тпр ДНЕВНОЙ	<b>F.pri/Sp.lu</b>		50.0
Значение уставки Тпр НОЧНОЙ	<b>F.nig/Sp.lu</b>		50.0

## 7 Задание графика обратной воды

Прежде, чем задать свой график, необходимо удалить все точки заводского графика:  
Войти в пункт меню//Настройка/Параметры/Графики.

Нажать кнопку  для выбора нужной точки ( курсор «<<» должен быть напротив номера точки).

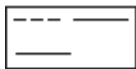


Выбор удаляемой точки графика



Удаление точки

Если на дисплее прибора ТРМ133 появилась следующая экранная форма



, то действия выполнены верно.

После этого в списке на одну точку станет меньше.

Таким образом можно удалить все точки графика.

Для корректировки графика или добавления в него точки нужно установить указатель "«<<»" на точку, после которой следует добавить новую.

Далее выполнить операции г) – ж) как на рисунке ниже.

Затем нажать кнопку , чтобы курсор «<<» встал напротив значения X.

Если график не задан, следует выполнить операции, приведенные на рисунке



а) 

.....	1	<
.....		

Пустой график №1



Добавить точку

б) 

.....	1	<
.....	1	



Для ввода координат

в) 

0.0	1	
0.0	<	2



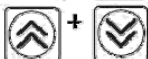
Установить нужное значение X [например, 10,0]

г) 

0.0	1	
10.0	<	1



Сохранить X и перейти к Y



Установить нужное значение Y [например, 30,5]

д) 

30.5	<	1
10.0		1



Сохранить Y ...

е) 

30.5	1	
10.0	<	1

... и перейти к X для задания следующей точки



Установить нужное значение X [например, 20,0]  
следующей точки (т. 2 добавится автоматически)

ж) 

30.5	1	
20.0	<	1

Далее аналогично, начиная с п. г)



После ввода всех точек



Выйти из режима редактирования графика

## 8 ПИД-регулятор и его коэффициенты

ПИД-регулятор (пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор) выдает аналоговое значение выходного сигнала, направленное на уменьшение отклонения текущего значения контролируемой величины от Уставки.

**Выходной сигнал ПИД-регулятора  $Y_i$  рассчитывается по формуле:**

$$Y_i = \frac{1}{X_p} \cdot \left[ E_i + \tau_D \cdot \frac{\Delta E_i}{\Delta t_{ИЗМ}} + \frac{1}{\tau_I} \sum_{i=0}^n E_i \Delta t_{ИЗМ} \right]$$

- пропорциональной (1-е слагаемое);
- интегральной (3-е слагаемое);
- дифференциальной (2-е слагаемое).

**Пропорциональная** составляющая зависит от рассогласования  $E_i$  и отвечает за реакцию на мгновенную ошибку регулирования.

**Интегральная** составляющая содержит в себе накопленную ошибку регулирования и позволяет добиться максимальной скорости достижения уставки.

**Дифференциальная** составляющая зависит от скорости изменения рассогласования  $\Delta E_i / \Delta t_{ИЗМ}$  и позволяет улучшить качество переходного процесса.

## 9 АНР Регулятора

>Главное меню<

>>Быстрый доступ

>>Ручной режим

>>НАСТРОЙКА

>>> Дата и Время

>>> ПАРАМЕТРЫ

Входы Аналоговые

Входы Дискретные

Машина Состояний

Графики

Интерфейс RS-485

Мастер сети RS-485

Выходные устройства

**АНР регулятора**

Объекты

Служебные

>>> Автонастройка

Т приточного воздуха

Т обратной воды

>>>Юстировка

Шкалы

Холодного спая

Заводская (калибровка датчика)

Задвижки

ЦАП

>>>Активизация

>>>Тестирование

>>>Инициализация

>>О Приборе...

Параметры автонастройки необходимо установить для 2-го (СНАп 2) и 3-го(СНАп 3) канала

**2-ой канал – регулирование температуры приточного воздуха**

**3-й канал – регулирование температуры обратной воды**

Автонастройка регулятора / Параметры настройки, или через меню прибора

**//НАСТРОЙКИ/ПАРАМЕТРЫ//АНР регулятора**

*АНР Регулятора*

**//НАСТРОЙКИ/ПАРАМЕТРЫ//АНР регулятора**

Y0- уставка или начальное значение выходного сигнала

YdoP- максимально допустимое отклонение регулируемой величины. Устанавливается в параметре YdoP "Максимальное допустимое отклонение регулируемой величины". В процессе автонастройки регулируемая величина будет колебаться с амплитудой YdoP. Слишком большое значение YdoP может привести к недопустимому воздействию на управляемый объект. Напротив, при слишком малом значении YdoP воздействие на объект будет недостаточным, и его параметры будут определены неточно. При регулировании температуры оптимальное значение YdoP находится в диапазоне 5...30 °С.

**Как изменить положение запятой:**

1. Нужно установить курсор << напротив значения.
2. При долгом нажатии кнопки ВВОД, запятая будет перемещаться.
3. Отпустить кнопку ввод, когда запятая достигнет нужного положения.
4. Кнопками верх и вниз изменить значение параметра на требуемое.

**//НАСТРОЙКИ/ПАРАМЕТРЫ//АНР регулятора**

- **Установить тип исполнительного устройства в параметре R.e1 – «3-х позиционный»**

Типы ИМ и количество ВЭ

Прибор ТРМ133 может управлять ИМ двух типов:

- 2-х позиционным (ТЭНом, клапаном и т. д., а также ИМ, управляющиеся унифицированным сигналом тока 4..20 мА или напряжения 0...10В);
- 3-х позиционным (задвижкой).

2-х позиционный ИМ имеет два положения: «вкл.» и «выкл.». Для управления таким ИМ используется один ВЭ.

3-х позиционный ИМ управляется сигналами типа «больше/меньше/стоп». В этом случае используются два ВЭ: один дает команду на открытие ("больше"), другой – на закрытие ("меньше").

**//НАСТРОЙКИ/ПАРАМЕТРЫ//АНР регулятора**

Управление 3 х позиционным ИМ (задвижкой)

3-х позиционный ИМ имеет 3 управляющих сигнала: «больше», «меньше», «стоп». Для управления таким ИМ необходимо два ВЭ.

Прибор ТРМ133 может управлять 3 х позиционными ИМ с датчиком положения или без него. Наличие датчика положения задвижки задается параметром dLP.

Управление 2-х позиционными ИМ

2-х позиционный ИМ имеет два положения: «вкл.» и «выкл.». Для управления таким ИМ используется один дискретный ВЭ (реле, ключ, симистор), на который выдается ШИМ-сигнал.

В качестве 2-х позиционного ИМ может быть использован ИМ с аналоговым управлением. Для этого в приборе ТРМ133 применяется ВЭ аналогового типа – ЦАП 4...20 мА или ЦАП 0..10 В.

Аналоговое управление осуществляется по прямо-пропорциональному закону (т.е. 4 мА или 0 В соответствует минимальной мощности ИМ, а 20 мА или 10 В соответствует максимальной мощности ИМ).

Задание номера ВЭ, к которому подключается 2-х позиционный ИМ, осуществляется параметром ОР.

- Установить время полного хода исполнительного механизма из одного крайнего положения в другое в параметре **t.val**, в секундах.
- Установить значение параметра «допустимое отклонение мощности» **Ptol**, задающего отклонение мощности в процентах от установившегося значения.

Рекомендуемый интервал 5...10 %. Меньшее значение следует устанавливать при отсутствии в процессе настройки возмущающих воздействий на объект или при наличии ограничений на условия эксплуатации объекта.

## 10 Активизация ТРМ133

>Главное меню<

>>Быстрый доступ

>>Ручной режим

>>НАСТРОЙКА

>>> Дата и Время

>>> ПАРАМЕТРЫ

Входы Аналоговые

Входы Дискретные

Машина Состояний

Графики

Интерфейс RS-485

Мастер сети RS-485

Выходные устройства

АНР регулятора

Объекты

Служебные

>>> Автонастройка

Т приточного воздуха

Т обратной воды

>>>Юстировка

Шкалы

Холодного спая

Заводская (калибровка датчика)

Задвижки

ЦАП

>>>Активизация

>>>Тестирование

>>>Инициализация

>>О Приборе...

//Настройка/Параметры/ Активизация

После выбора меню нажать ВВОД

## 11 Автонастройка

### 1. Зайти в пункт меню // Настройка / Автонастройка.

Кнопками верх и вниз выбрать канал регулирования и подтвердить выбор нажатием кнопки ввод.

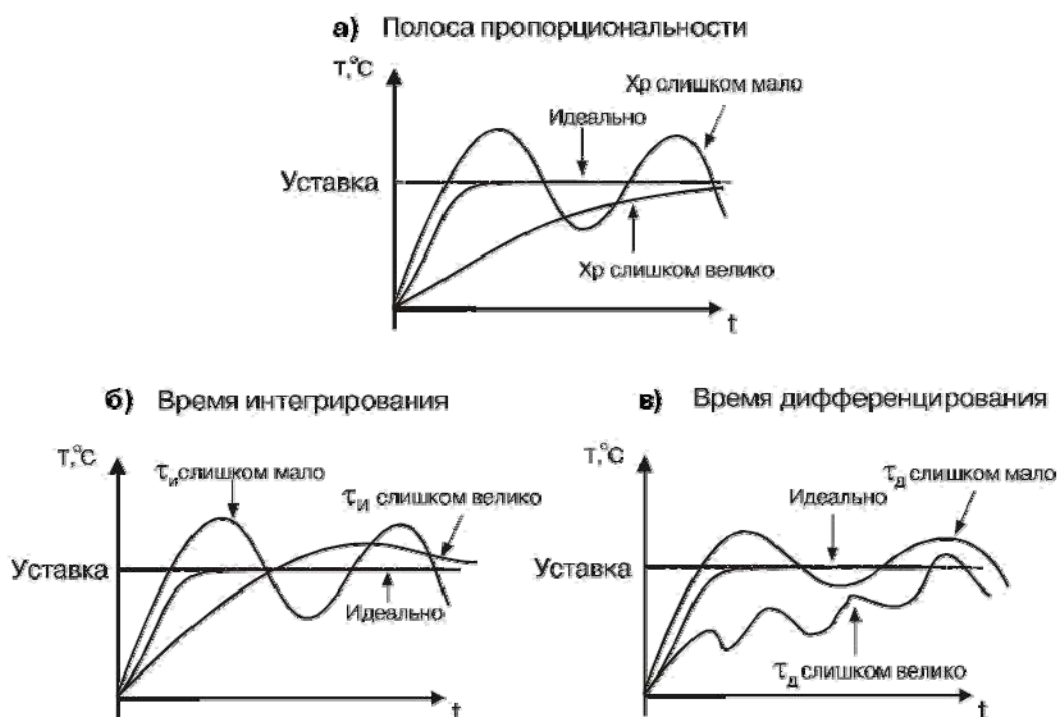
2. Задать желаемое значение начальной выходной мощности **Ut (90)**, подтвердить выбор нажатием кнопки .

3. Наблюдать за процессом изменения регулируемой величины и выходного сигнала регулятора по цифровому индикатору. При этом прибор должен работать в режиме двухпозиционного регулирования с переключением выходного сигнала регулятора между максимальным  $P_{max} = P_{stab} + P_{tol}$  и минимальным  $P_{min} = P_{stab} - P_{tol}$  уровнями.

$P_{stab}$  – значение выходного сигнала регулятора, при котором был запущен процесс автонастройки.

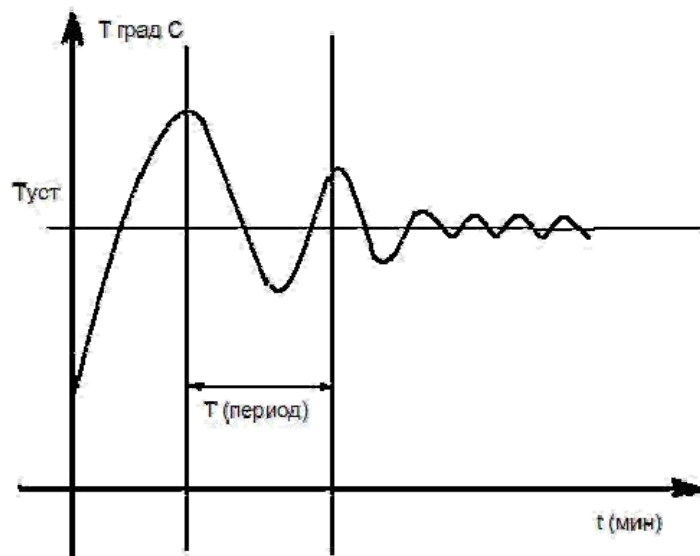
4. Дождаться завершения настройки, на что укажет сообщение «**done**» на индикаторе, и нажать кнопку . Прибор возвратится в тот режим, из которого была запущена автонастройка.

*Настройка вручную*



Рекомендация с для подбора коэффициентов ПИД-регулятора в ручную

- Обнулить параметры  $t_i$  и  $t_d$
- Снять разгонную характеристику при  $rb=1$ , при этом интегральная и дифференциальная составляющая равны нулю.
- После снятия разгонной характеристики взять интегральную составляющую равной 60% периода колебания, а дифференциальную 0.125 от интегральной.

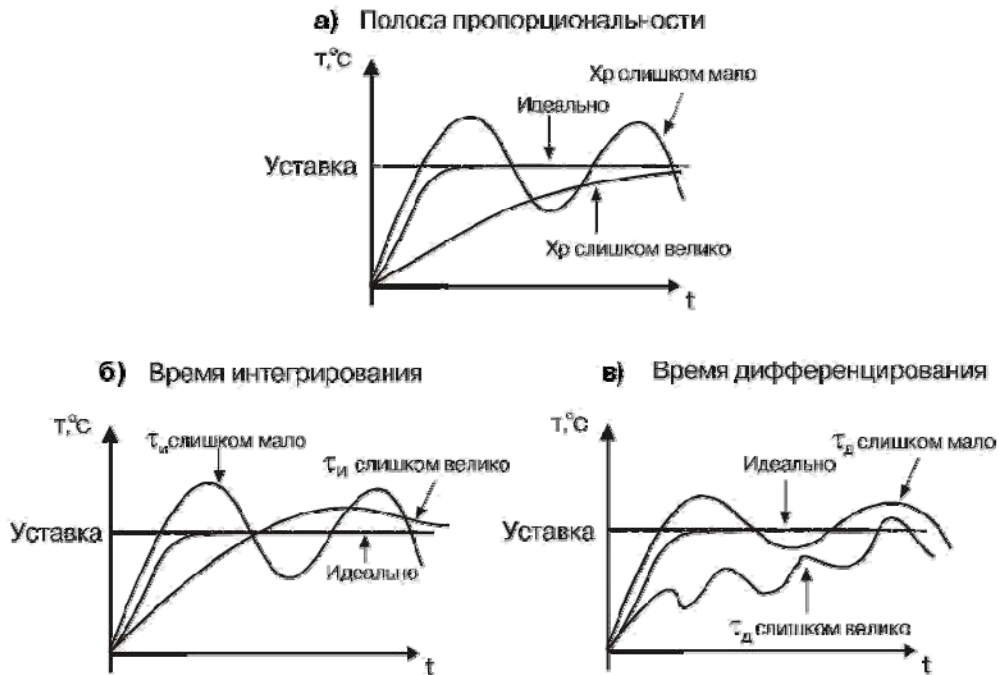


### Запись прошивки, сохраненной через конфигуратор

При записи прошивки для корректной записи графиков необходимо выполнять следующее:

1. В сохраненной прошивке задать параметру «количество узловых точек графика» node значение 0.
2. Записать прошивку в прибор.
3. Через конфигуратор в записанной в прибор прошивке задать параметру node необходимое число точек.

## Ручная подстройка ПИД-регулятора:



Параметры ПИД-регулятора Т приточного воздуха:

- Настройка/ Параметры/ Объекты/ obj 1/ F.SAU 2/ rEG/ rC.PR – полоса пропорциональности  $r_b$ , постоянная интегрирования  $t_i$ , отношение ПД к ПИ  $t_d.t_i$ .

Параметры ПИД-регулятора Т обратной воды (вступают в силу в режиме Дежурный):

- Настройка/ Параметры/ Объекты/ obj 1/ F.SAU 3/ rEG/ rC.PR – полоса пропорциональности  $r_b$ , постоянная интегрирования  $t_i$ , отношение ПД к ПИ  $t_d.t_i$ .

При длительных колебаниях температуры возле уставки в процессе работы необходимо: увеличить  $r_b$  на 5-10 единиц, увеличить  $t_i$  на 15 - 20 единиц.