

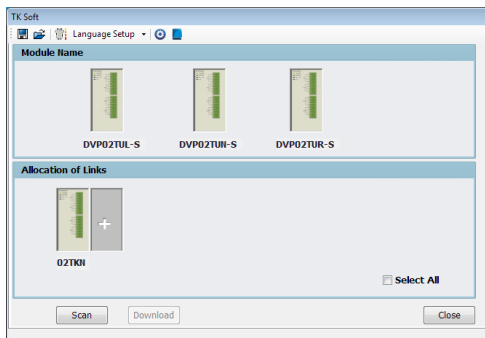


# DVP - TK / TU

Модули регулирования температуры  
для контроллеров Delta DVP

# Функциональное назначение

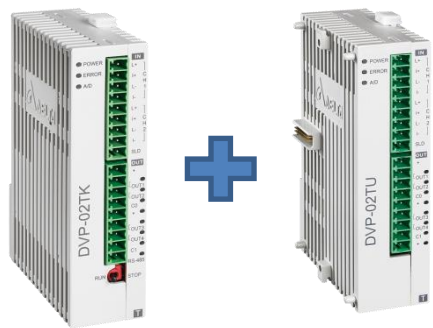
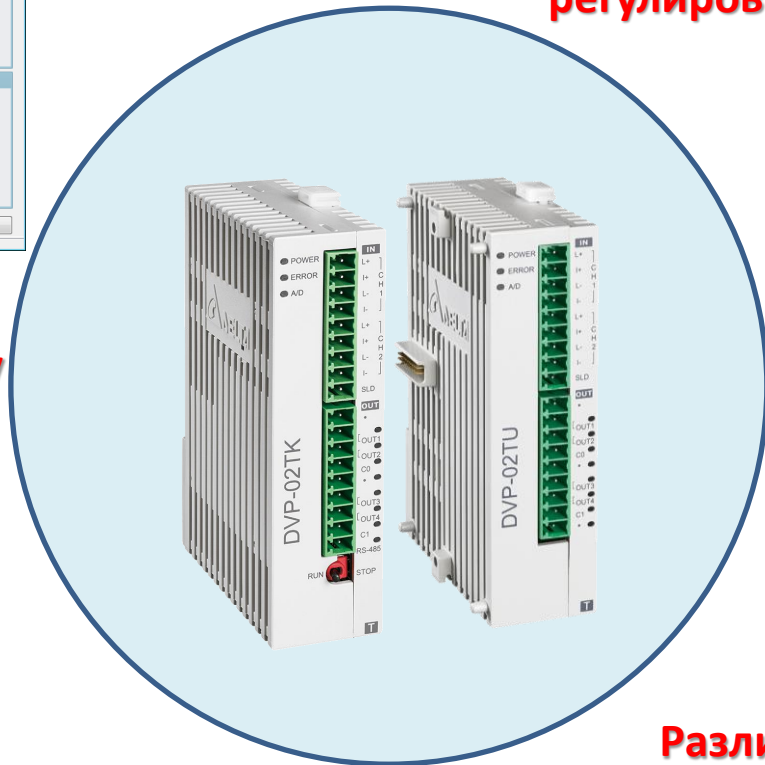
## Программный конфигуратор TKSoft



Каждый модуль предоставляет  
2 отдельных канала  
регулирования температуры

Можно использовать как  
модуль расширения для  
ЦПУ DVP

Можно использовать как  
самостоятельную систему



## Различные типы выходов



Реле



Имп. напряжение  
(для управл. SSR)

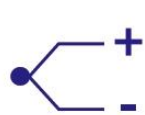


Аналоговый  
сигнал (mA)



Аналоговый  
сигнал (V)

## Различные типы входов



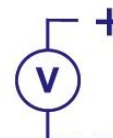
Термопара  
(TC)



Термосопротивление (RTD)



Источник тока  
(mA)



Источник  
напряжения (V)

# Описание системы



## DVP-TK – головной модуль

- На борту 2 независимых канала регулирования
- Выступает в качестве базового модуля. Может быть расширен до 8 шт. модулей DVP-TU
- Имеет на борту разъем питания 24 VDC
- Встроенный интерфейс RS485 (Modbus)
- Переключатель RUN/STOP
- Компактный конструктив с монтажом на ДИН-рейку

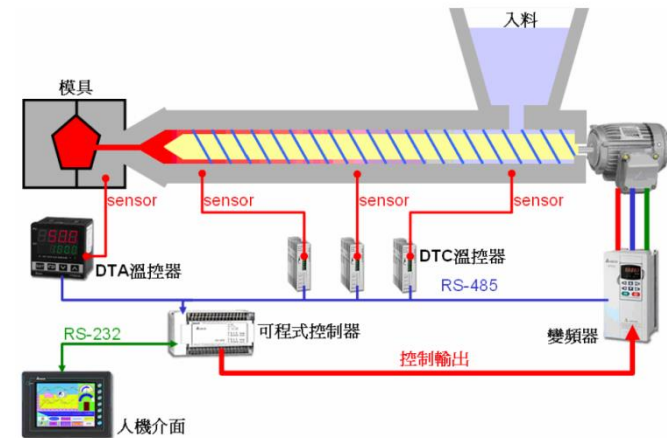


## DVP-TU – модуль расширения

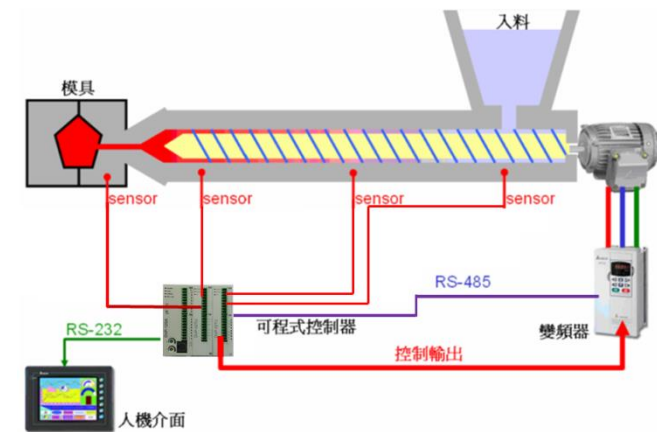
- На борту 2 независимых канала регулирования
- Выступает в качестве модуля расширения. Может быть установлен как на базовый модуль ТК, так и на ЦПУ семейства DVP-S
- Питание и интерфейс получает от базового модуля
- Компактный конструктив с монтажом на ДИН-рейку

# ЦПУ DVP-S + модули DVP-TU

- Использование модулей DVP-TU совместно с ЦПУ семейства DVP-S позволяет разгрузить контроллер от необходимости опроса внешних термоконтроллеров по RS485
- Благодаря тому, что модули DVP-TU являются полноценными термоконтроллерами, имеющими свой измерительный вход, регулятор и управляющий выход, повышается быстродействие системы и ЦПУ разгружается от необходимости организации управления в своей программе
- Так как DVP-TU являются модулями расширения контроллера, то существует возможность прямого обмена данными между ЦПУ и DVP-TU по внутренней шине
- Модули DVP-TU поддерживают большой набор температурных датчиков, что расширяет возможности системы на базе контроллеров DVP-S



Традиционная система с отдельными термоконтроллерами



Система с модулями DVP-TU позволяет не использовать внешние термоконтроллеры

# DVP-TK + модули DVP-TU

- Применение базового модуля DVP-TK совместно с модулями DVP-TU позволяет собрать самостоятельную систему регулирования до 18 каналами температуры
- Благодаря наличию RS485 на DVP-TK, к нему можно подключить панель оператора и, используя возможности панели (отображение + макросы), построить полноценную многоканальную систему управления температурой, не используя при этом логический контроллер
- Питание и интерфейс физически подводятся только к базовому модулю DVP-TK, что существенно сокращает затраты на монтаж

~~ПЛК~~



# Спецификация DVP - ТК / TU

Поддерживаемые типы входных сигналов:

- Потенциальные: 0~10 V ,0~5 V, 0~50 mV
- Токовые: 0~20 mA, 4~20 mA
- Термодпары: J, K ,R, S, T, E, N, B, U, L,ТХК(L), С
- Термосопротивления: Pt/JPt/Ni100, Pt/Ni1000, LG-Ni1000, Cu50/100

Поддерживаемые типы выходов:

- DVP02TUN-S: 4 NPN транзистора 30VDC/300mA (защита от перегрузки и перегрева)
- DVP02TUR-S: 4 электромагнитных реле 250VAC/3A
- DVP02TUL-S: 2 аналоговых выхода 0~10V, 0~20mA, 4~20mA

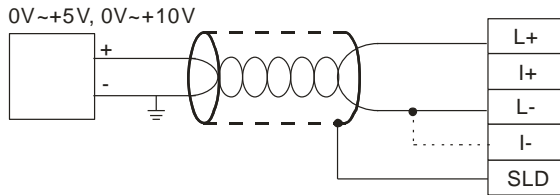
Характеристики регулятора:

- Разрешающая способность АЦП: 16 бит
- Частота опроса: 260 мс (130 мс/канал)
- Цикл ПИД-регулятора: 100 мс ~ 99.99 сек.
- Быстрый режим цикла ПИД \*1: 0~10 V (2 мс), термодпара К (20 мс)

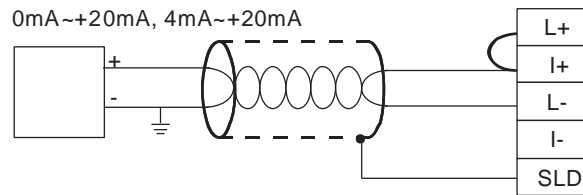
\*1 : В быстром режиме работает один канал, а второй автоматически деактивируется



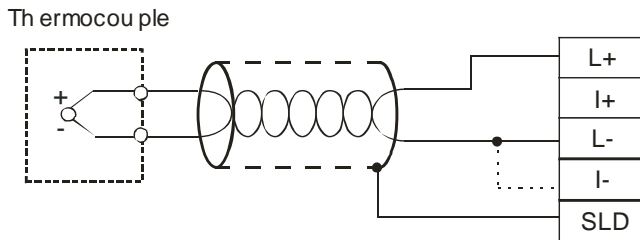
# Типовые схемы подключения DVP-TK/TU



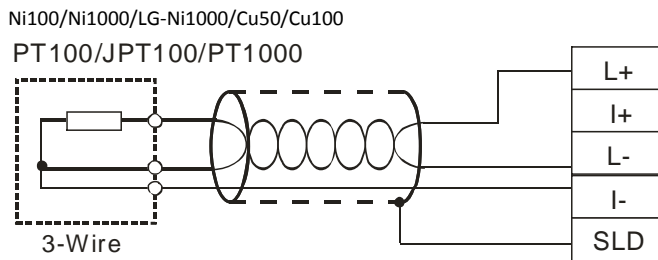
Потенциальный режим



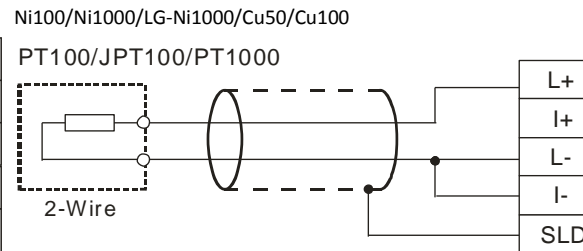
Токовый режим



Подключение термопары

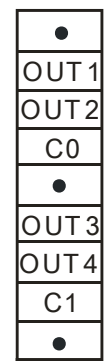
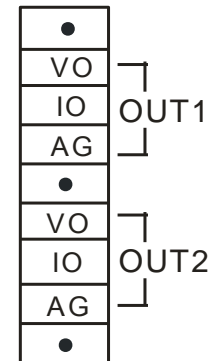
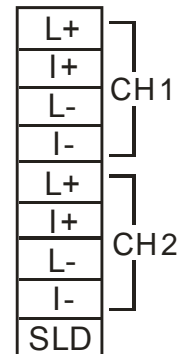
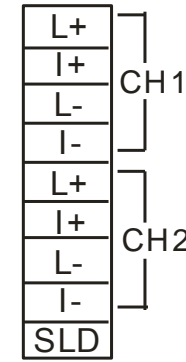


Подключение термоспротивления



DVP02TUL-S  
DVP02TKL-S

DVP02TUN-S  
DVP02TUR-S  
DVP02TKN-S  
DVP02TKR-S

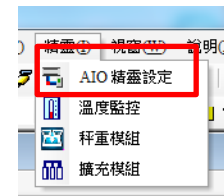


Назначение клемм

# TKSoft - конфигуратор для DVP-TK/TU



RS-232/RS-485 + ISPSoft



При использовании совместно с ЦПУ DVP-S, модули DVP-TU можно настраивать и применять при помощи инструкций FROM/TO, FB или мастера TU, запускаемого из ISPSoft

RS-485 + TKSoft



Базовые модули DVP-TK конфигурируются при помощи TKSoft

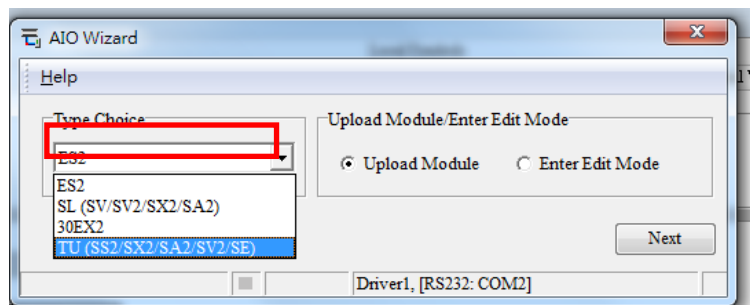


# Мастер настройки TU Wizard

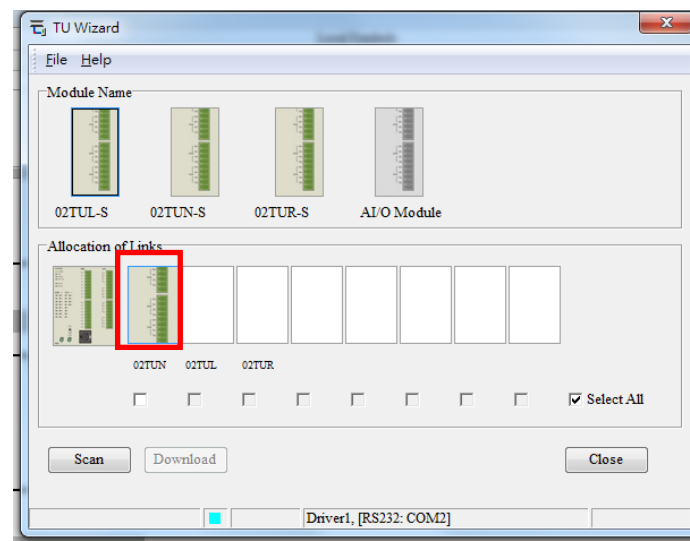
1. Кликните на  чтобы открыть “AIO Wizard” с панели инструментов ISPSOft



2. Выберите из списка TU и поставьте флажок “Upload Module”. Нажмите “Next” для сканирования модулей.

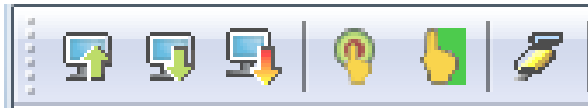








3. Появится список всех доступных модулей DVP-TU, находящихся на внутренней шине ЦПУ DVP-S

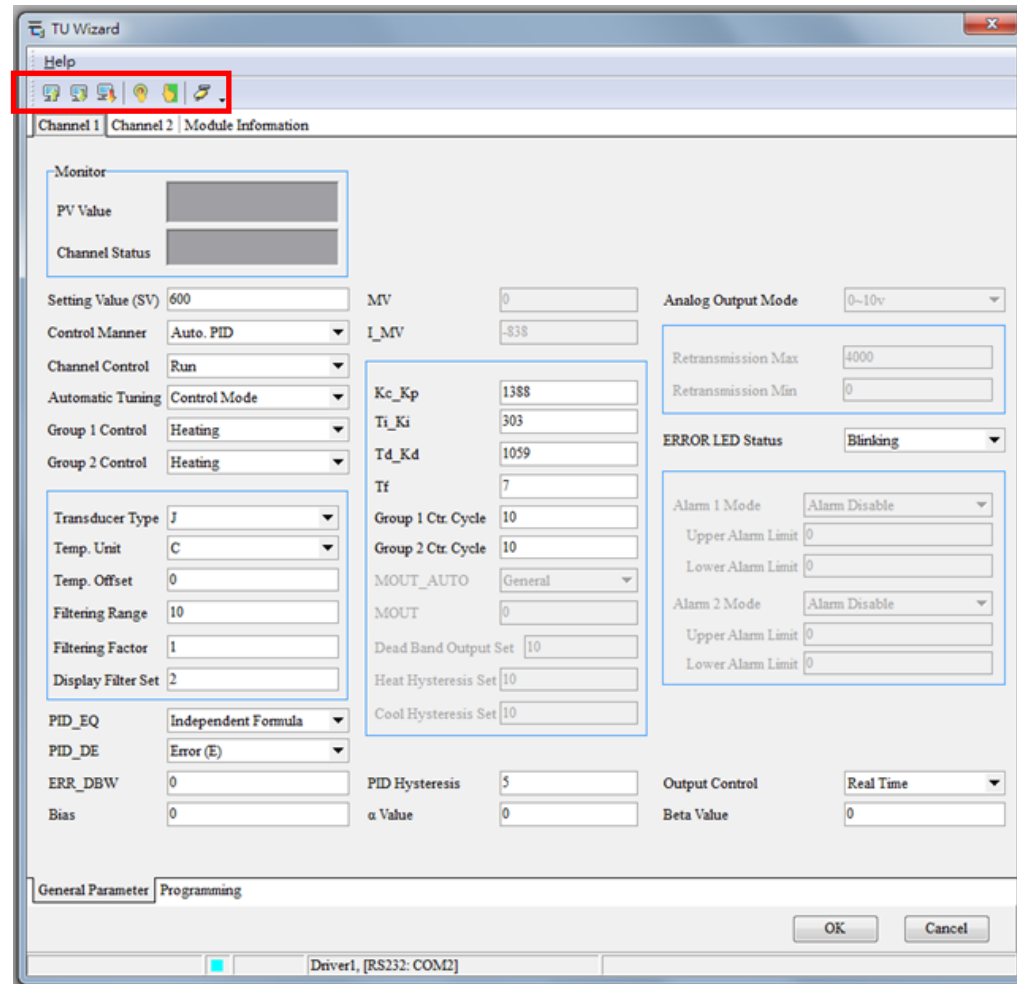


# Мастер настройки TU/TK

4. Двойным щелчком мышки открыть нужный модуль TU. Появится окно с настройками.



-  Выгрузить настройки модуля TU/TK
-  Загрузить все настройки в модуль TU/TK
-  Загрузить только основные настройки.  
Параметры программного ПИД регулятора не загружаются для экономии времени.
-  Используйте данный указатель для включения/выключения параметра
-  Используйте данную кнопку для возврата к предыдущему режиму управления
-  Включение он-лайн мониторинга



# Мастер настройки ТУ/ТК

Настройка базовых параметров:

1. **Transducer Type** : Тип датчика
2. **Temp. Unit**: Единицы измерения °C/°F
3. **Temp. Offset**: Смещение температуры  
0.1°C/°F; по умолчанию 0
4. **Filter Range** : Диапазон фильтра, ед. 0.1°C/°F,  
по умолчанию 10 (1°C)
5. **Filtering Factor** :  $n = 0 \sim 50$  , значение =  
(последнее значение \*  $n$  + текущее входное  
значение) / ( $n + 1$ )
6. **Display Filter Set** : Диапазон фильтра  
отображения, ед. 0.1°C/°F , по умолчанию 0.  
(при значении 10 система будет отображать  
1°C)

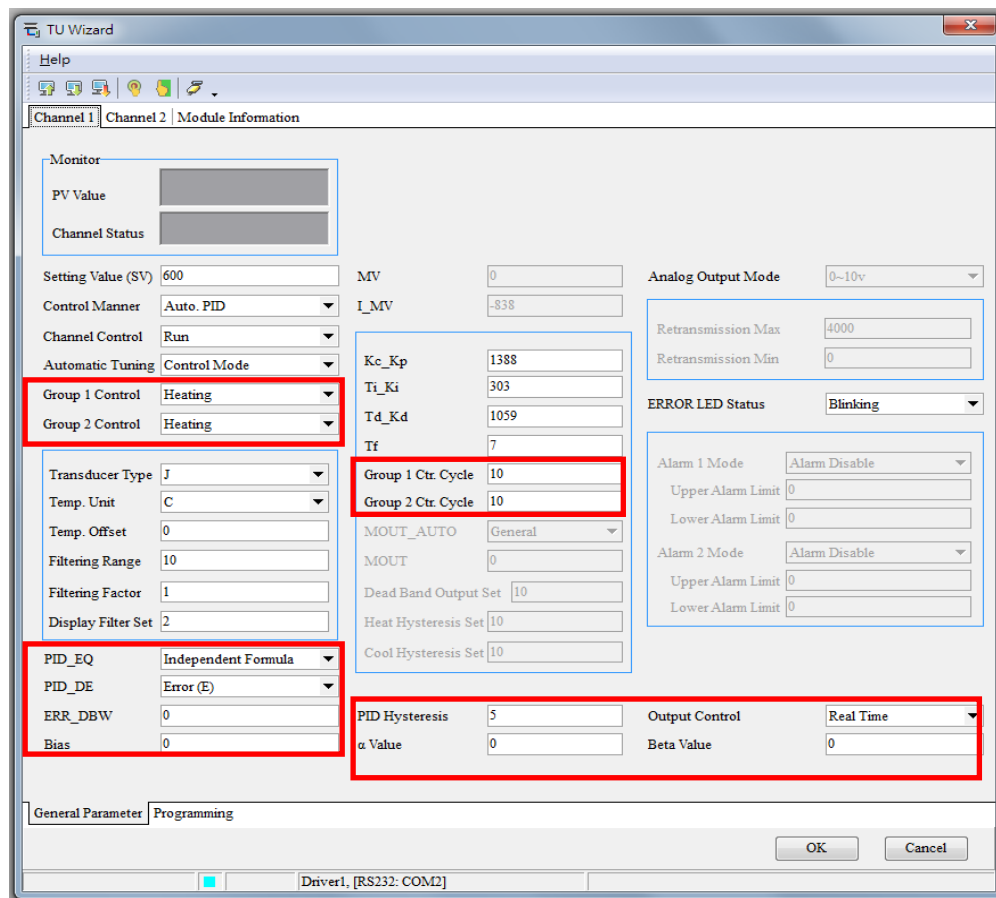
The screenshot shows the TU Wizard software interface with the following parameters visible:

- Monitor:** PV Value, Channel Status
- Control Parameters:** Setting Value (SV): 600, Control Manner: Auto. PID, Channel Control: Run, Automatic Tuning: Control Mode, Group 1 Control: Heating, Group 2 Control: Heating, Transducer Type: J, Temp. Unit: C, Temp. Offset: 0, Filtering Range: 10, Filtering Factor: 1, Display Filter Set: 2, PID\_EQ: Independent Formula, PID\_DE: Error (E), ERR\_DBW: 0, Bias: 0, MV: 0, I\_MV: -838, Kc\_Kp: 1388, Ti\_Ki: 303, Td\_Kd: 1059, Tf: 7, Group 1 Ctr. Cycle: 10, Group 2 Ctr. Cycle: 10, MOUT\_AUTO: General, MOUT: 0, Dead Band Output Set: 10, Heat Hysteresis Set: 10, Cool Hysteresis Set: 10
- Analog Output Mode:** 0~10v, Retransmission Max: 4000, Retransmission Min: 0
- ERROR LED Status:** Blinking
- Alarm Settings:** Alarm 1 Mode: Alarm Disable, Upper Alarm Limit: 0, Lower Alarm Limit: 0, Alarm 2 Mode: Alarm Disable, Upper Alarm Limit: 0, Lower Alarm Limit: 0
- Output Control:** Real Time, Beta Value: 0
- General Parameter:** Programming
- Status:** Driver1, [RS232: COM2]

# Мастер настройки ТУ/ТК

## Настройки ПИД регулятора

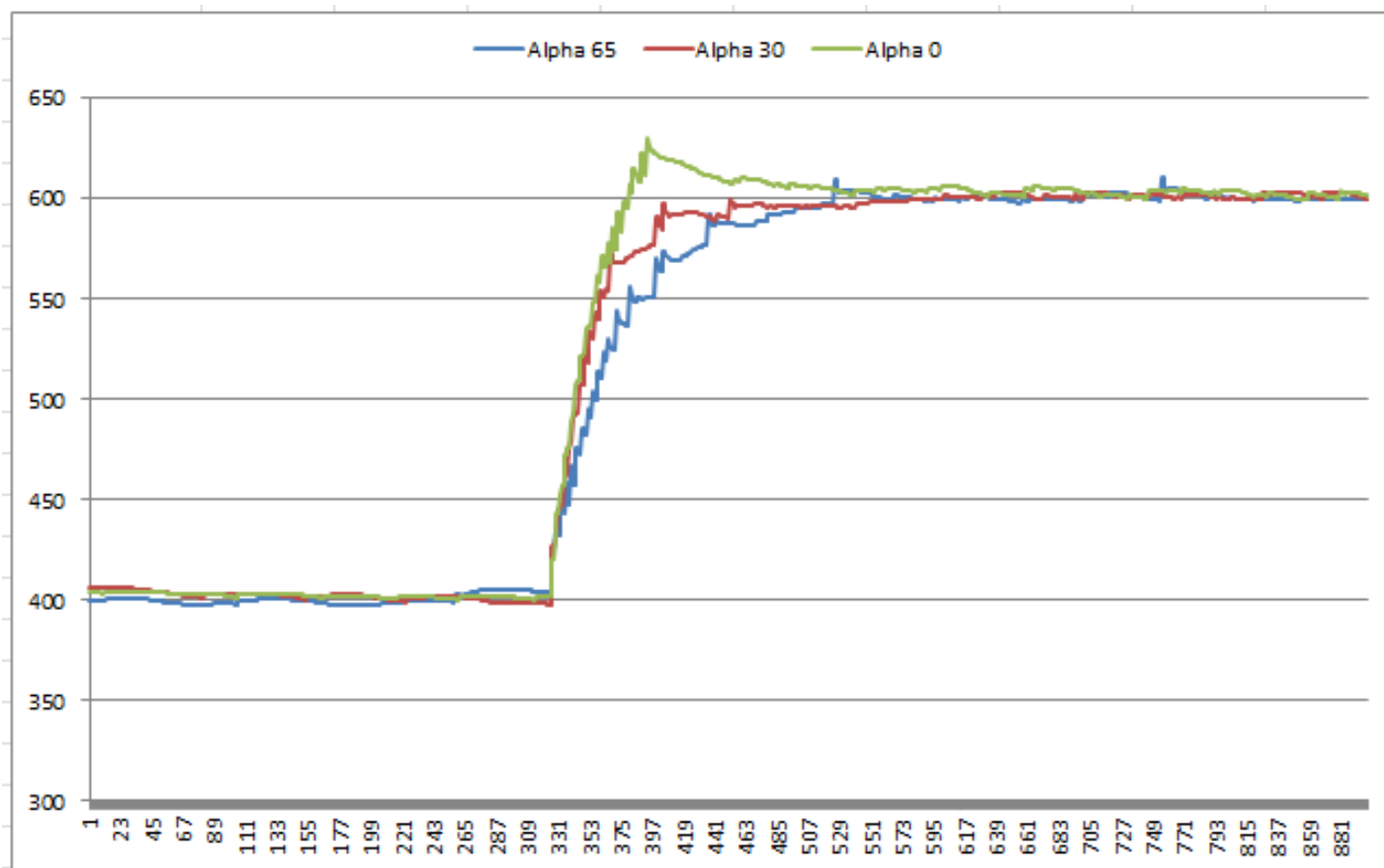
1. **PID\_EQ** : Выбор режима ПИД: зависящая формула или независимая формула
2. **PID\_DE** : Режим дифференцирования: Ошибка Error(E) или текущее значение Present Value(PV)
3. **ERR\_DBW** : Установка мёртвой зоны, ед.  $0.1^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$ , по умолчанию 0
4. **Bias** : Смещение, ед.  $0.1^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$
5. **PID Hysteresis**: Установка мёртвой зоны автонастройки параметров ПИД. ед.  $0.1^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$ , по умолчанию 5 ( $0.5^{\circ}\text{C}$ )
6. **Group 1/2 Control**: Режим работы регулятора (нагрев, охлаждение, авария, пропорцион.)
7. **Group 1/2 Ctr Cycle**: Период следования управляющих импульсов, ед. 100 мс (10 = 1 сек)



8. **Output Control**: работа выхода по периоду следования импульсов или в реальном времени (только для DVP02TUN-S + твердотельное реле)

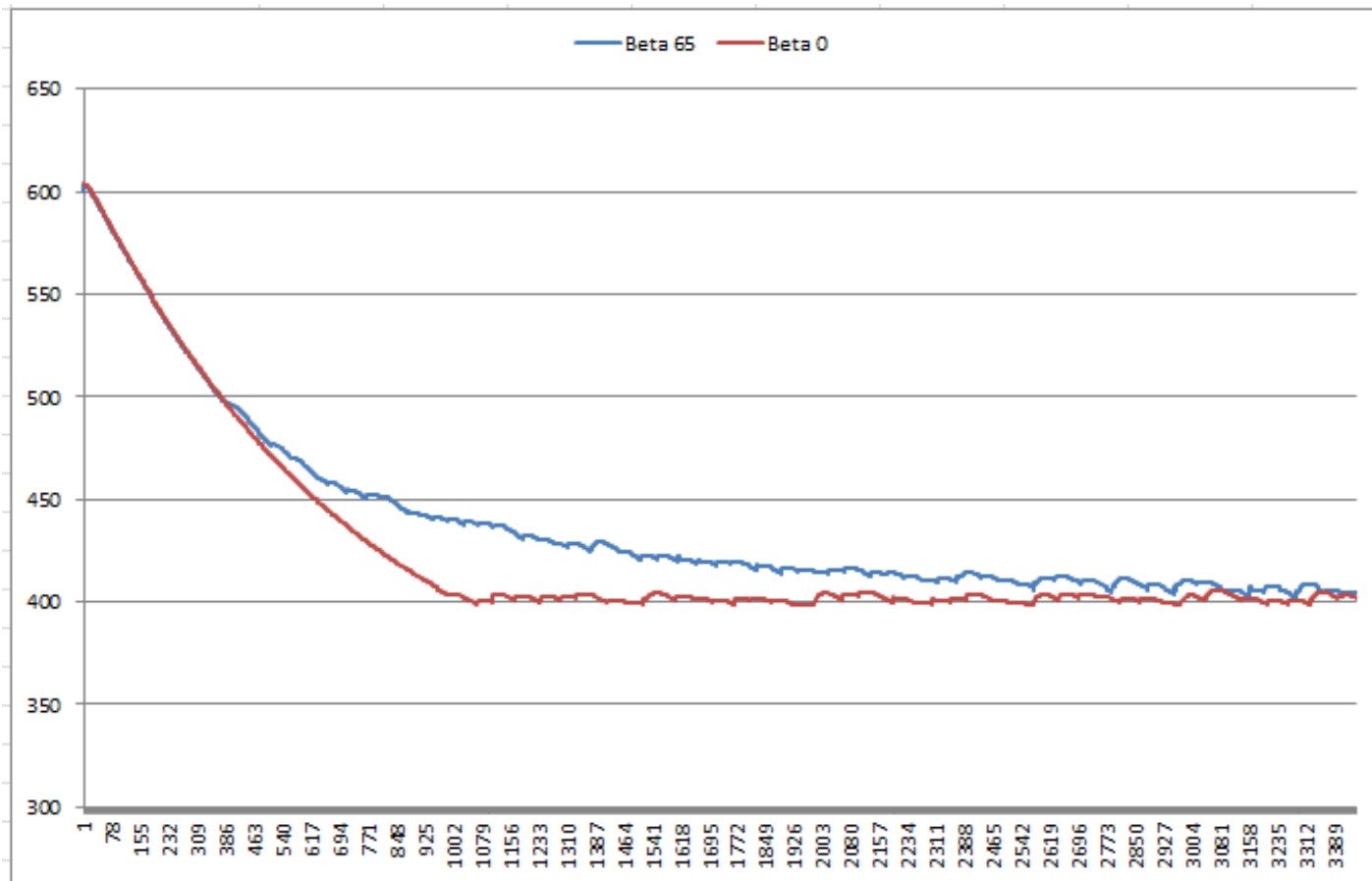
# Мастер настройки ТУ/ТК

**$\alpha$  Value** : Функция предотвращения перерегулирования температуры. Чем больше значение данного параметра, тем больше требуется времени для нарастания температуры. Диапазон 0 – 100 ед. По умолчанию 65. На примере ниже показан выход на уставку 600 градусов с различными значениями параметра:



# Мастер настройки ТУ/ТК

**$\beta$  Value** : Функция предотвращения резкого снижения температуры. Чем больше значение данного параметра, тем больше требуется времени для снижения температуры. Диапазон 0 – 100 ед. По умолчанию 65. На примере ниже показан выход на уставку 400 градусов с различными значениями параметра:

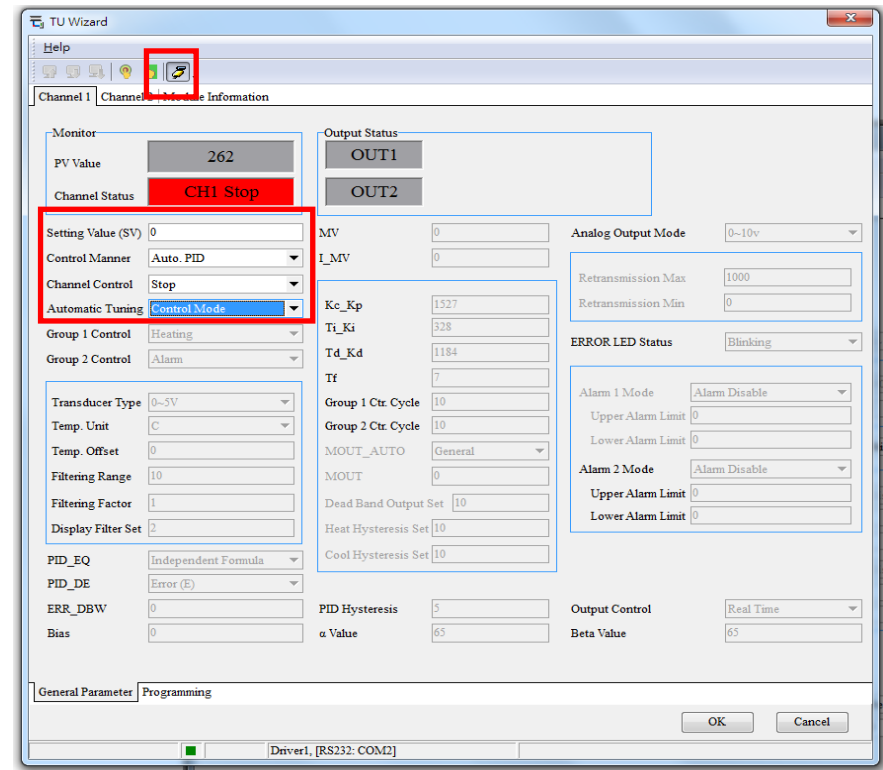




# Мастер настройки ТУ/ТК

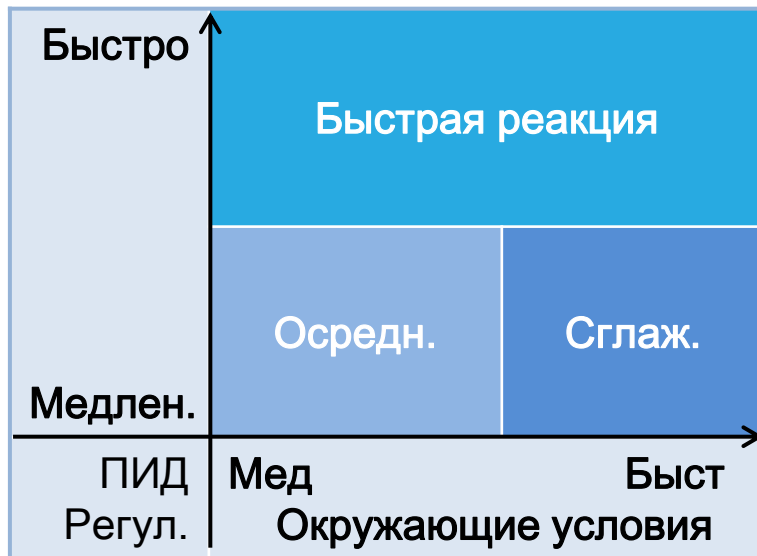
- Мониторинг → Метод управления → Автонастройка

- Setting Value (SV):** Уставка, ед.  $0.1^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$ . (600 =  $60^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$ ).  
Для ввода значения нажмите Enter.
- Control Manner :** Выбор режима управления: Auto. PID, Manual PID, Program PID и ON/OFF. Для автонастройки выберите “Auto. PID”
- Channel Control :** Режим работы: Работа, Стоп, Пауза
- Automatic Tuning:** В данном меню два пункта: Control Mode (Рабочий режим) и Tuning Parameters (Автонастройка). При выборе “Tuning Parameters” система начнёт Автонастройку и подберёт коэффициенты “Kc\_Kp, Ti\_Ki, Td\_Kd, Tf “. После этого система перейдёт в рабочий режим “Control Mode”



# Применение DVP-ТК/ТУ

Существуют различные типы задач управления температурой, каждая из которых требует своего подхода

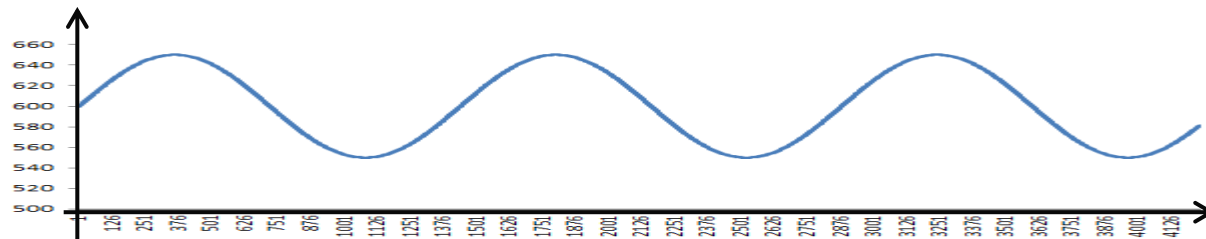


Режим ПИД	Область применения	Оборудование
Быстрая реакция	Химическая от.	Фракционаторы
	Текстильная отрасль	Горячеплавильные laminаторы
Сглаж.	Пищевая промышлен.	Печи, температурные камеры
	Сушка продукт.	Распылительные сушилки
	Выделка	Оборудование для обжига
Осредн.	HVAC	Электрические бойлеры
	Сельхоз	Теплицы

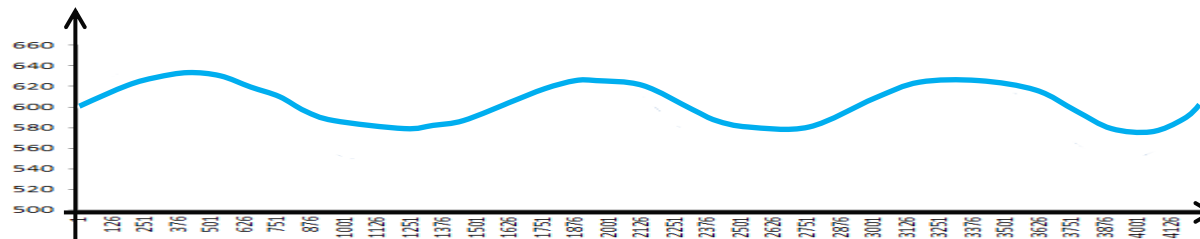
# TK/TU можно настроить на разные задачи

## Сравнение управления по сглаживанию и по осреднению

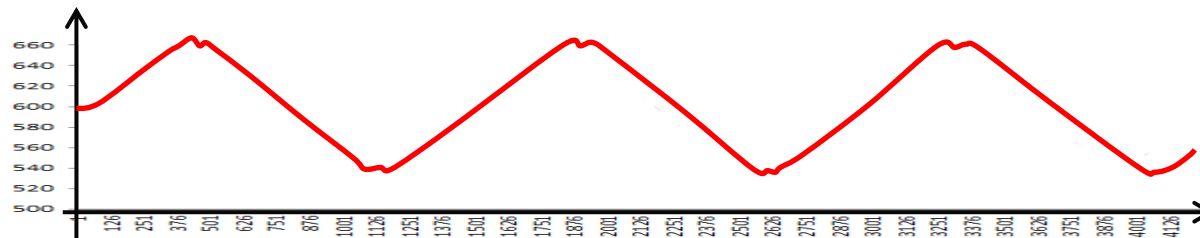
Окружающая температура



Сглаживание



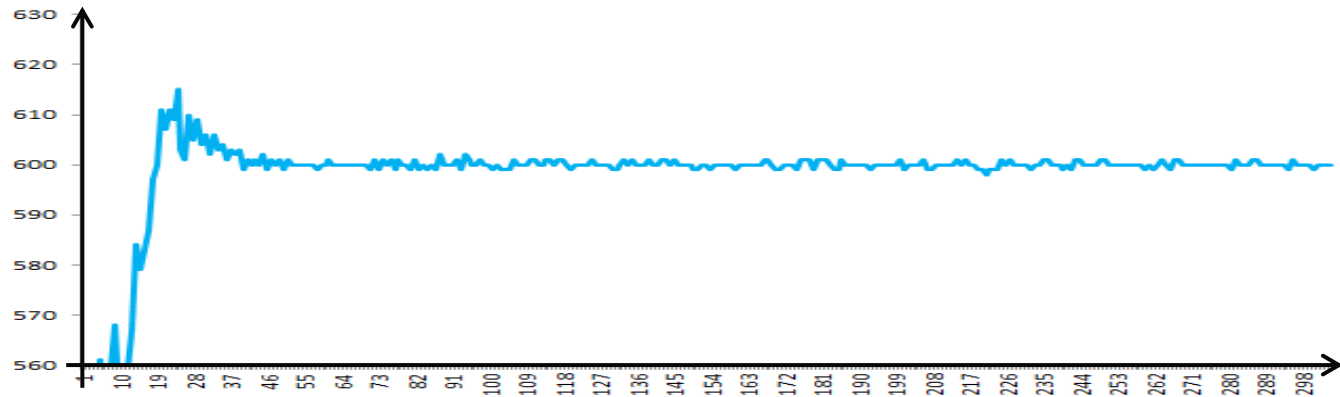
Осреднение



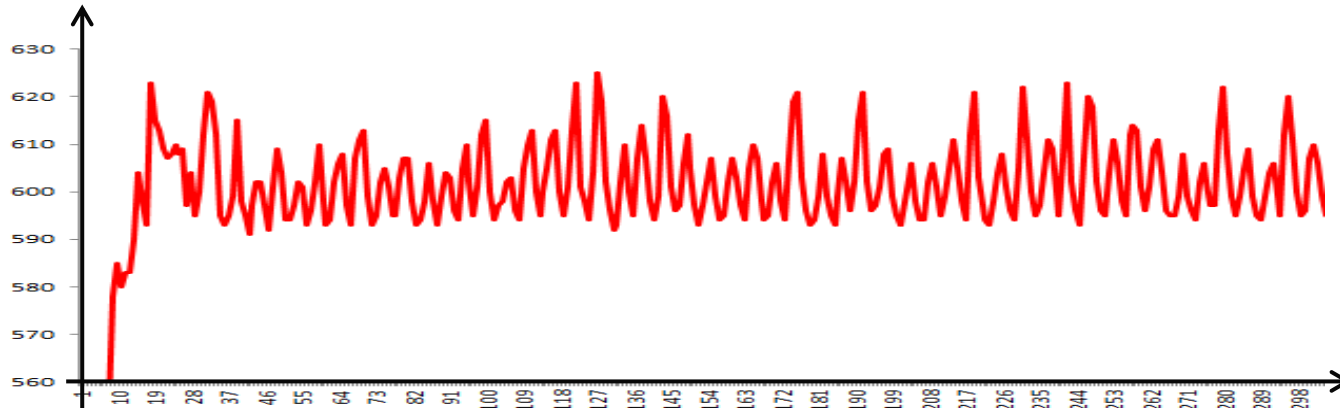
# TK/TU можно настроить на разные задачи

Сравнение обычного управления по осреднению и режима быстрой реакции

Режим  
быстрой  
реакции



Осреднение



**Спасибо за внимание!**