

## Функции

<b>Имя компонента</b>	<b>Назначение и область применения</b>
<b>DecodeFloat</b>	Функциональный блок декодирования ошибки возвращаемой аналоговым входом прибора
<b>Dig_Fltr</b>	Цифровой фильтр для аналоговых значений
<b>Dword_to_point</b>	Преобразует координату точки графика, упакованную в формат DWORD в структуру типа GR_POINT
<b>On_off_hist_reg</b>	ON - OFF регулятор с гистерезисом - логика типа нагреватель
<b>Point_to_dword</b>	Упаковывает описание точки графика из структуры GR_POINT в формат DWORD
<b>Std_pid</b>	Стандартный ПИД регулятор

Описание функций

1. Decode float

<b>Имя программного компонента</b>	<b>Decode_float</b>		
<b>Тип программного компонента</b>	Функциональный блок		
<b>Особенности работы</b>	Для работы не требуется установка в проекте дополнительных библиотек		
<b>Применение на контроллерах</b>	ПЛК63, ПЛК73, ПЛК410		
<b>Входная переменная:</b>	<b>Тип данных</b>	<b>Пояснения</b>	
<b>value</b>	<b>real</b>	Значение получаемое на входе прибора	
<b>Def_value</b>	<b>real</b>	Значение "по умолчанию" -которым будет заменяться на вход при ошибк	
<b>Выходная переменная:</b>	<b>Тип данных</b>	<b>Пояснения</b>	
<b>_err</b>	<b>byte</b>	расшифровка ошибки	
<b>Out_value</b>	<b>Real</b>	Выходное значение - Value или, при ошибке, def_value	

## Описание работы

Функциональный блок выделяет из измеренной величины код ошибки измерителя, а также, в случае наличия ошибки, позволяет поддерживать заданную величину по умолчанию на выходе.

Расшифровка возвращаемых ошибок:

Код ошибки	Описание ошибки	Что делать пользователю
0	Отсутствие ошибок	Можно продолжать работу
6	Нет данных	После включения прибора не произошло ещё ни одного измерения. Подождать 3...5 сек до ближайшего измерения. При сохранении ошибки обратиться в ремонт.
7	Датчик отключен	Включить датчик
8	Велика температура холодного спая	1) Температура прибора не соответствует условиям эксплуатации, - привести в норму; 2) Аппаратная ошибка, - перезапустить прибор, если не помогает, - обратиться в ремонт.
9	Мала температура холодного спая	
10	Вычисленное значение слишком велико	1) Неправильно установлен тип датчика, - проверить, установить правильно; 2) Датчик ненадежно подключен, - проверить надежность крепления датчика; 3) Датчик неисправен, - заменить; 4) Датчик измеряет температуру выше/ниже допустимой, - выбрать другой датчик; Аппаратная ошибка, - перезапустить прибор, если не помогает, - обратиться в ремонт.
11	Вычисленное значение слишком мало	
12	Короткое замыкание (данная индикация не возникает при КЗ с датчиком на входе типа «термопара» или «унифицированный датчик по напряжению и току»)	1) Замкнуты накоротко входы прибора, - устранить; 2) Неправильно подключен датчик, - устранить; 3) Неправильно выбран тип датчика, - поменять <b>in-t</b> ; 4) Датчик неисправен, - заменить; Аппаратная ошибка, - перезапустить прибор, если не помогает, - обратиться в ремонт.
13	Обрыв датчика (данная индикация не возникает при обрыве «унифицированного датчика по напряжению и току»)	1) Датчик не подключен к соответствующему входу, - подключить; 2) Датчик неправильно подключен, - подключить правильно; 3) Неправильно выбран тип датчика, - поменять <b>in-t</b> ; 4) Датчик неисправен, - заменить; Аппаратная ошибка, - перезапустить прибор, если не помогает, - обратиться в ремонт.
14	Отсутствие связи с АЦП	Внутренняя Аппаратная ошибка, - перезапустить прибор, если не помогает, - обратиться в ремонт.
15	Некорректный калибровочный коэффициент	Неисправен прибор - обратиться в ремонт.

ФБ на выход out выдаёт выходное значение - Value или, при ошибке измерения, def\_value. Расшифровка кодов ошибок приведена в табл.

## 2. DIG FLTR

<b>Имя программного компонента</b>	Dig_fltr		
<b>Тип программного компонента</b>	Функциональный блок		
<b>Особенности работы</b>	Для работы не требуется установка в проекте дополнительных библиотек		
<b>Применение на контроллерах</b>	ПЛК63, ПЛК73, ПЛК410		
<b>Входная переменная:</b>	<b>Тип данных</b>	<b>Пояснения</b>	
In_val	real		
PB	real	Полоса фильтра, ед. изм.величины	
Ti	Real	Постоянная времени фильтра, мсек	
<b>Выходная переменная:</b>	<b>Тип данных</b>	<b>Пояснения</b>	
Out_val	Real	Отфильтрованное выходное значение	

Фильтр представляет собой совокупность низкочастотного и импульсного фильтров.

Для ослабления влияния внешних импульсных помех на эксплуатационные характеристики прибора в программу его работы введена цифровая фильтрация результатов измерений.

Фильтрация осуществляется в два этапа.

**Е.1.2. На первом этапе фильтрации** из текущих измерений входных параметров отфильтровываются значения, имеющие явно выраженные «провалы» или «выбросы».

Для этого прибор вычисляет разность между результатами измерений входной величины, выполненных в двух последних циклах опроса, и сравнивает ее с заданным значением, называемым **Полосой фильтра**.

Если вычисленная разность превышает заданный предел, то производится повторное измерение, полученный результат отбрасывается, а значение полосы фильтра удваивается. В случае подтверждения нового значения фильтр перестраивается (т.е. полоса фильтра уменьшается до исходной) на новое стабильное состояние измеряемой величины. Такой алгоритм позволяет защитить прибор от воздействия единичных импульсных и коммутационных помех, возникающих на производстве при работе силового оборудования.

Полоса фильтра задается в единицах измеряемой величины параметром **pb**.

Следует иметь в виду, что чем больше значение Полосы фильтра, тем лучше помехозащищенность измерительного канала, но при этом (из-за возможных повторных измерений) хуже реакция прибора на быстрое фактическое изменение входного параметра. Поэтому при задании Полосы фильтра следует учитывать максимальную скорость изменения контролируемой величины, а также установленную для данного Датчика периодичность опроса.

При необходимости данный фильтр может быть отключен установкой нулевого значения параметра **pb**.

**Е.1.3. На втором этапе фильтрации** осуществляется сглаживание (демпфирование) сигнала с целью устранения шумовых составляющих.

Основной характеристикой сглаживающего фильтра является **Постоянная времени фильтра** – интервал, в течение которого изменение выходного сигнала фильтра достигает 0,63 от изменения входного сигнала.

**Постоянная времени фильтра** задается в секундах параметром **Ti**.

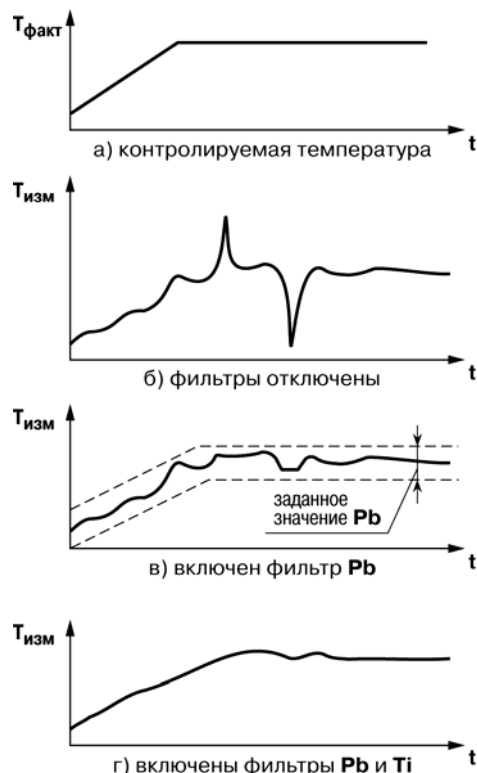
Следует помнить, что увеличение значения Постоянной времени фильтра улучшает помехозащищенность канала измерения, но одновременно увеличивает его инерционность, т.е. реакция прибора на быстрые изменения входной величины замедляется.

При необходимости данный фильтр может быть отключен установкой нулевого значения параметра **Ti**.

Временные диаграммы работы цифровых фильтров представлены на рис. Е.1.

Выходное рассчитанное значение подается на выход out\_value ФБ.

Для корректной работы ФБ необходимо вызывать при каждом факте осуществления измерения.



### 3. Dword\_to\_point

<b>Имя программного компонента</b>	<b>Dword_to_point</b>		
<b>Тип программного компонента</b>	<b>Функция</b>		
<b>Особенности работы</b>	Для работы не требуется установка в проекте дополнительных библиотек		
<b>Применение на контроллерах</b>	ПЛК63, ПЛК73, ПЛК410		
<b>Входная переменная:</b>	<b>Тип данных</b>	<b>Пояснения</b>	
<b>value</b>	<b>dword</b>	Координата точки графика, упакованная в формат DWORD	
<b>dp</b>	<b>byte</b>	Положение десятичной точки (количество знаков). Допустимые значения - 0,1,2,3	
<b>p</b>	<b>Pointer to gr_point</b>	Указатель на переменную типа gr_point, в которую будет записано итоговое значение	
<b>Выходные переменная:</b>	<b>Тип данных</b>	<b>Пояснения</b>	
<b>Dword_to_point</b>	<b>int</b>	Результат выполнения операции: 1 – успешно, 0 – не успешно	

#### Описание функции

Функция преобразует координату точки графика, упакованную в формат DWORD в структуру типа GR\_POINT. Используется для преобразования величины, заданной в дереве PLC Configuration, типа PointP, в две координаты: X и Y.

Описание структуры GR\_POINT:

Структура состоит из 2-х переменных типа real: x и y.

TYPE GR\_POINT :

(\*Структура описания точки графика\*)

STRUCT

    x: REAL; (\*Координата X\*)

    y: REAL; (\*Координаты Y\*)

END\_STRUCT

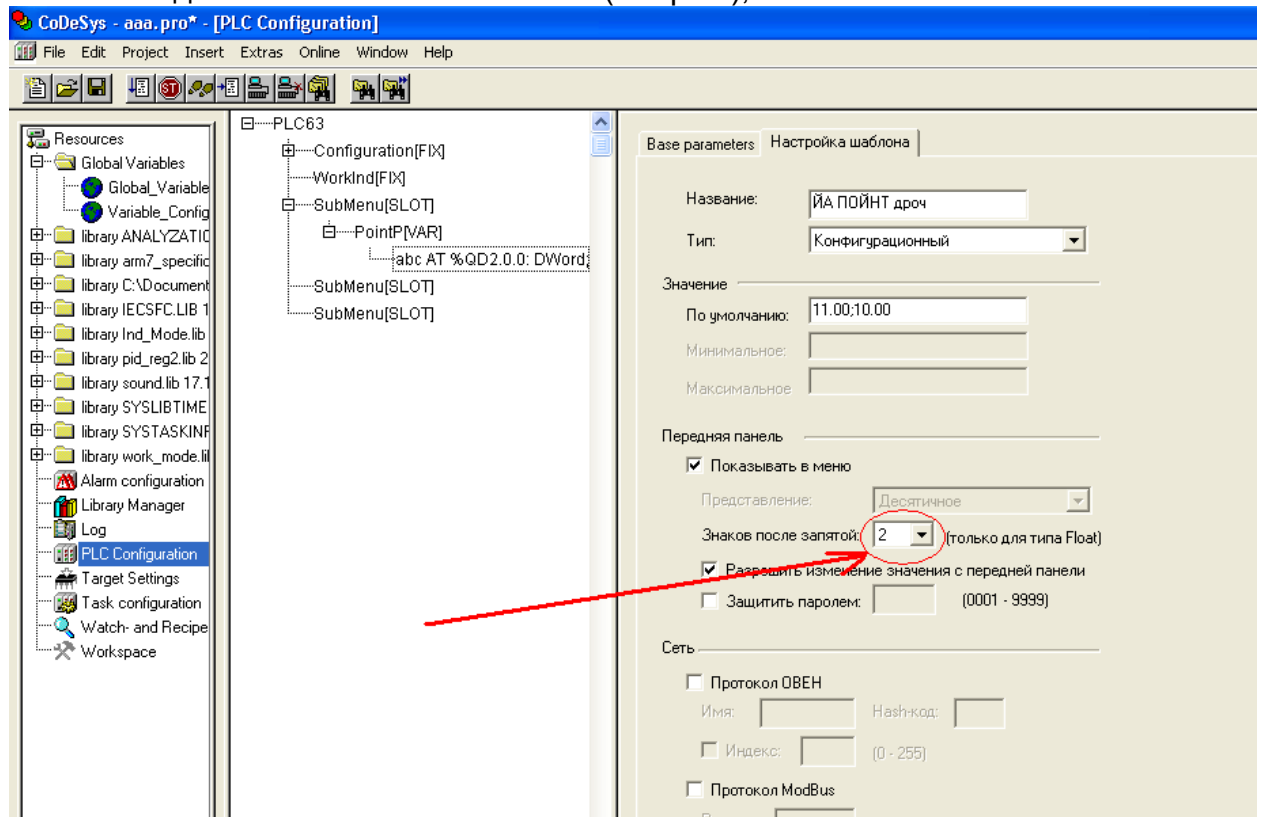
END\_TYPE

На вход dp необходимо подать то же значение, что установлено в свойстве «Знаков после запятой» вкладки PLC Configuration у соответствующего параметра типа point.

На вход p подаётся указатель на переменную, в которую будет занесено итоговое значение координат.

Пример использования:

Например, требуется распаковать переменную типа abc, объявленную в дереве PLC\_Configuration, в 2 значения координаты: X и Y. Тогда, зная, что abc задаётся с точностью до 2-х знаков после запятой (см. рис.),



код будет выглядеть так:  
Var

```
a:INT;  
b: POINTER TO gr_point;  
c: gr_point;
```

end\_var

```
b:=ADR(c);  
a:=DWORD_TO_POINT(abc,2,b);
```

После выполнения приведённого кода в  $b^x$  и  $b^y$  (что тоже самое:  $c.x$  и  $c.y$ ) окажутся значения  $x$  и  $y$  соответственно, распакованные из abc.

## On\_OFF\_Hist\_REG

<b>Имя программного компонента</b>	On_OFF_Hist_REG		
<b>Тип программного компонента</b>	<b>ФБ</b>		
<b>Особенности работы</b>	Для работы не требуется установка в проекте дополнительных библиотек		
<b>Применение на контроллерах</b>	ПЛК63, ПЛК73, ПЛК410		
<b>Входная переменная:</b>	<b>Тип данных</b>	<b>Пояснения</b>	
<b>PV</b>	<b>real</b>	Входное значение	
<b>Sp</b>	<b>Real</b>	Уставка	
<b>Hyst</b>	<b>Real</b>	Гистерезис	
<b>DB</b>	<b>real</b>	Зона нечувствительности	
<b>Выходная переменная:</b>	<b>Тип данных</b>	<b>Пояснения</b>	
<b>Cooler</b>	<b>bool</b>	Выход включения холодильника	
<b>Heater</b>	<b>bool</b>	Выход включения нагревателя	

ФБ представляет собой двухпозиционный регулятор (ON/OFF) – компаратор – вырабатывает выходную мощность, которая может иметь только два значения: минимальное и максимальное. При работе ФБ с ИМ типа «нагреватель-холодильник» это следующие значения:

- «-1» (-100%) «холодильник» включен, «нагреватель» выключен;
- «0» (0 %) – «нагреватель» и «холодильник» выключены;
- «+1» (100 %) – «нагреватель» включен, «холодильник» выключен.

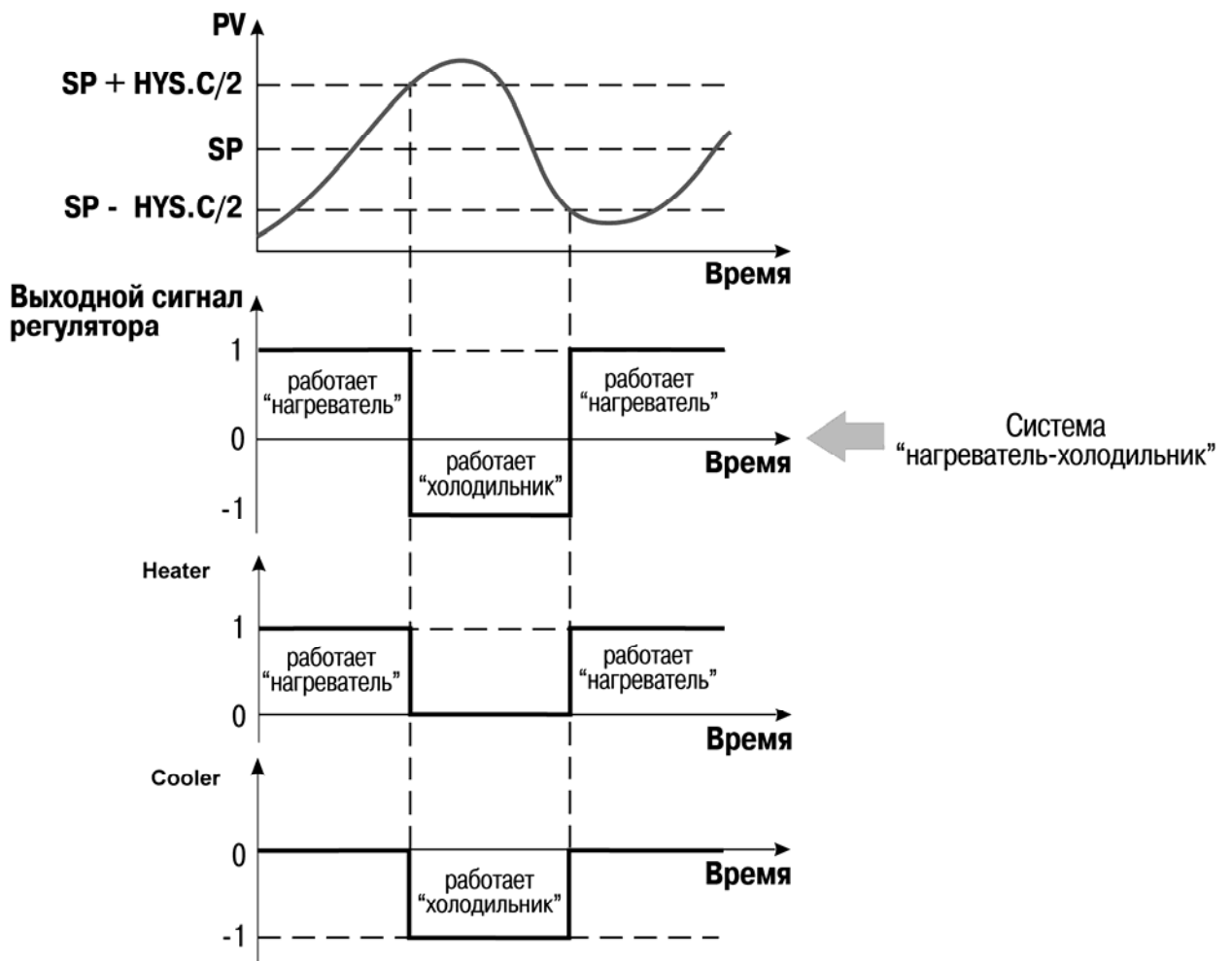
Двухпозиционный регулятор типа «нагреватель» включает «нагреватель» при значениях регулируемой величины, меньших Уставки, и выключает при значениях регулируемой величины, больших Уставки. Двухпозиционный регулятор типа «холодильник» включает «холодильник» при значениях регулируемой величины, больших Уставки, и выключает при значениях регулируемой величины, меньших Уставки. Так работает двухпозиционный регулятор в отсутствие гистерезиса.

Пользователь может задать значение Гистерезиса двухпозиционного регулятора **HYST**. В этом случае состояние ИМ будет переключаться в тот момент, когда отклонение регулируемой величины от Уставки достигнет половины величины **HYS.C** (см. рис. 3.6).

Гистерезис – это зона, в которой происходит отложенное по достигаемому регулируемой величиной уровню переключение регулятора. Т.е., пока регулируемая величина находится внутри этой зоны, переключение регулятора не происходит, и он сохраняет прежнее состояние, которое было у него до входа в зону гистерезиса.

Гистерезис делится пополам и откладывается от уставки в обе стороны при нулевом значении зоны нечувствительности. Совместное действие гистерезиса и зоны нечувствительности (величина зоны больше 0) представлено на рис. 3.8.

Последние два графика на рис. 3.6 приведены для случаев применения, когда в системе присутствует только один тип ИМ. В этих случаях один из диапазонов регулирования – отрицательный (при применении «нагревателя») или положительный (при применении «холодильника») – обрезается, и выход прибора становится равным 0. Исключение отрицательной (положительной) зоны производится в ПС.



### 3.2.5.2. Зона нечувствительности

Зона нечувствительности задается для исключения ненужных срабатываний Регулятора при небольшом отклонении контролируемой величины от Уставки. ФБ будет выдавать управляющий сигнал только после того, как регулируемая величина выйдет из этой зоны.

Значение зоны нечувствительности задается параметром **db** в единицах регулируемой величины.

**Пример.** Уставка = 60 °С, **db** = 10 °С. В диапазоне 55 °С..65 °С Регулятор не будет вырабатывать управляющего воздействия.

На рис. 3.7 представлено использование параметра **db** при функционировании двухпозиционного регулятора при подключении системы «нагреватель-холодильник».



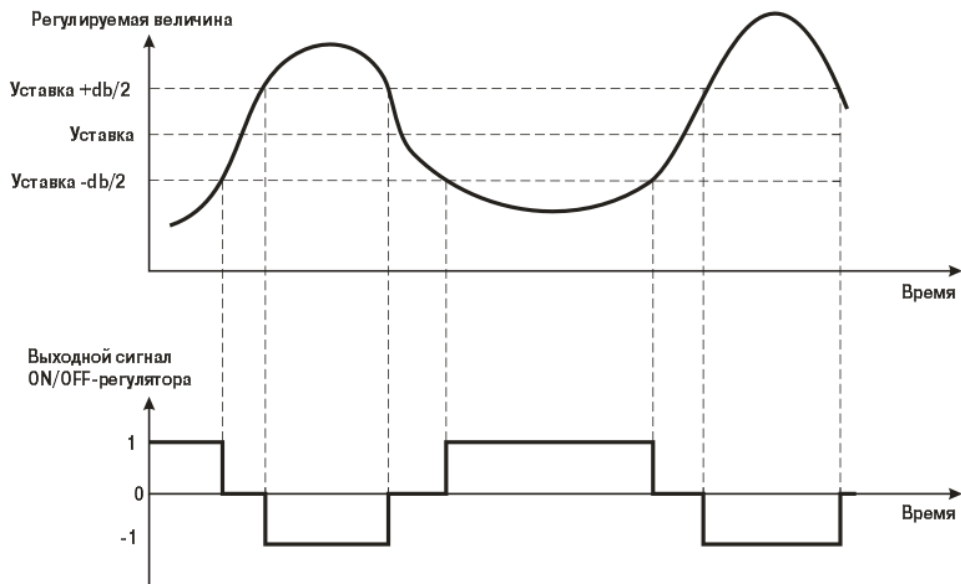


Рис. 3.7. Функционирование двухпозиционного регулятора с заданной зоной нечувствительности при подключении системы «Нагреватель-холодильник»

На рис. заменить:

Уставка на  $sp$

Регулируемая величина на  $rv$

Выходной сигнал регулятора: «1» на «heater», «-1» на «Cooler»

Способ регулирования системы «нагреватель-холодильник» с заданием зоны нечувствительности предотвращает частые переключения ИМ в зоне, близкой к уставке, и не приводит к «раскачиванию» системы регулирования.

Однако, если используется система с одним типом исполнительных механизмов (например, только с «нагревателями»), то более эффективным является задание не зоны нечувствительности, а гистерезиса.

Работа двухпозиционного регулятора при одновременном учете зоны нечувствительности и гистерезиса проиллюстрирована на рис. 3.8.

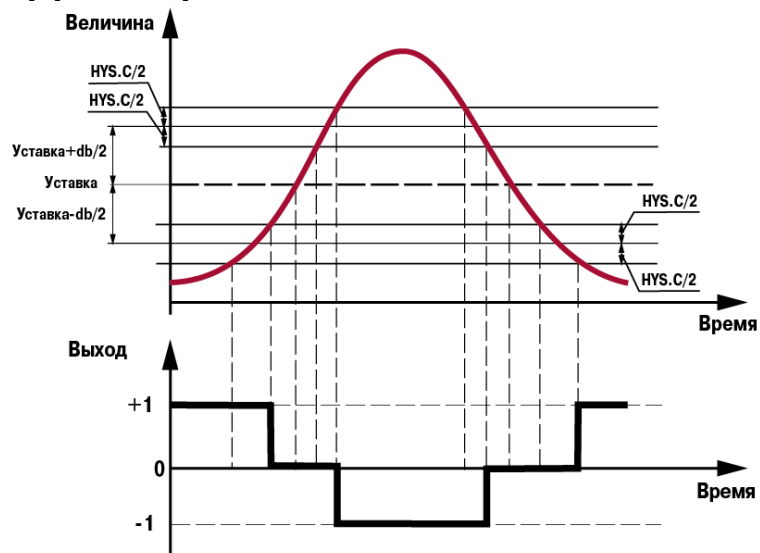


Рис. 3.8. Работа двухпозиционного регулятора с зоной нечувствительности и гистерезисом

**Примечание.** При совместном действии гистерезиса и зоны нечувствительности величина гистерезиса не должна превышать зону нечувствительности.

#### 4. point to dword

<b>Имя программного компонента</b>	<b>Point_to_dword</b>		
<b>Тип программного компонента</b>	<b>Функция</b>		
<b>Особенности работы</b>	Для работы не требуется установка в проекте дополнительных библиотек		
<b>Применение на контроллерах</b>	ПЛК63, ПЛК73, ПЛК410		
<b>Входная переменная:</b>	<b>Тип данных</b>	<b>Пояснения</b>	
<b>Point_value</b>	<b>Gr_point</b>	Координаты точки графика, представленная в структуре Gr_point	
<b>dp</b>	<b>byte</b>	Положение десятичной точки (количество знаков). Допустимые значения - 0,1,2,3	
<b>Выходная переменная:</b>	<b>Тип данных</b>	<b>Пояснения</b>	
<b>Point_to_dword</b>	<b>dword</b>	Преобразованное значение	

#### Описание функции

Функция преобразует координату точки графика, представленную в формате gr\_point, в формат DWORD. Используется для преобразования координат, заданных в структуре gr\_point, в величину, которую можно записать в дерево PLC Configuration, типа PointP.

#### Описание структуры GR\_POINT:

Структура состоит из 2-х переменных типа real: x и y.

TYPE GR\_POINT :

(\*Структура описания точки графика\*)

STRUCT

    x: REAL; (\*Координата X\*)

    y: REAL; (\*Координаты Y\*)

END\_STRUCT

END\_TYPE

На вход dp необходимо подать то же значение, что установлено в свойстве «Знаков после запятой» вкладки PLC Configuration у соответствующего параметра типа point.

## 5. std\_pid

Имя программного компонента	Std_pid		
Тип программного компонента	ФБ		
Особенности работы	Для работы не требуется установка в проекте дополнительных библиотек		
Применение на контроллерах	ПЛК63, ПЛК73, ПЛК410		
<b>Входная переменная:</b>	<b>Тип данных</b>	<b>Пояснения</b>	
Pv	real	Входное значение регулируемой величины	
Sp	Real	Уставка регулирования	
Pv_time	Word	Циклическое время измерения в 1/100 сек	
rmin	Real	Ограничение выходной мощности снизу (диапазон – минус 1...1)	
rmax	real	Ограничение выходной мощности снизу (диапазон – минус 1...1)	
porl	Real	Ограничение скорости выхода регулятора 1/сек долей мощности в сек	
imax	Real	Ограничение интеграла сверху (диапазон –минус 1...1)	
imin	Real	Ограничение интеграла снизу (диапазон –минус 1...1)	
db	Real	Зона нечувствительности регулятора в единицах регулируемой величины	
xp	Real	Пропорциональный коэффициент регулятора	
td	Real	Дифференциальный коэффициент регулятора	
ti	Real	Интегральный коэффициент регулятора	
<b>Выходная переменная:</b>	<b>Тип данных</b>	<b>Пояснения</b>	
y	real	Выход регулятора (диапазон rmin...rmax)	

### Описание ФБ

ФБ осуществляет ПИД регулирование по заданным коэффициентам ПИД регулятора, стремясь поддерживать значение регулируемой величины Pv максимально близко к уставке Sp, посредством изменения выходного сигнала y.

#### Ж.1.1. 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:

$$Y_i = \frac{1}{X_p} \cdot \left[ E_i + \tau_d \cdot \frac{\Delta E_i}{\Delta t_{изм}} + \frac{1}{\tau_i} \sum_{i=0}^n E_i \Delta t_{изм} \right], \text{ где}$$

- $X_p$  – полоса пропорциональности;
- $E_i$  – разность между Уставкой и текущим значением  $T_i$  контролируемой величины, или рассогласование;
- $\tau_d$  – дифференциальная постоянная;
- $\Delta E_i$  – разность между двумя соседними измерениями  $E_i$  и  $E_{i-1}$ ;
- $\Delta t_{изм}$  – время между двумя соседними измерениями  $T_i$  и  $T_{i-1}$ ;

- $\tau_{\text{и}}$  - интегральная постоянная;  
 $\sum_{i=0}^n E_i$  - накопленная в  $i$ -й момент времени сумма рассогласований (интегральная сумма).

Как видно из формулы, сигнал управления является суммой трех составляющих:

- 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  $\sum_{i=0}^n E_i \Delta t_{\text{изм}}$  и позволяет добиться максимальной скорости достижения уставки.

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

Для эффективной работы ПИД-регулятора необходимо подобрать для конкретного объекта регулирования значения коэффициентов ПИД-регулятора  $K_p$ ,  $\tau_{\text{и}}$  и  $\tau_{\text{д}}$  (соответственно, параметры **Pb**, **ti** и **td**).

При настройке вручную пользователь может определить приблизительные значения параметров ПИД-регулятора по п. Ж.2.

### Ж.1.2. Номинальная выходная мощность. Ограничение накопления интегральной составляющей

Поведение объекта при классическом ПИД-регулировании демонстрирует черная кривая на рис. Ж.1.

Очевидно, что, при длительном выходе на уставку, ПИД-регулятор производит «перерегулирование» объекта. «Перерегулирование» связано с тем, что в процессе выхода на уставку накопилось очень большое значение интегральной составляющей в выходном сигнале регулятора (мощности).

После «перерегулирования» начинается уменьшение значения интегральной составляющей, что, в свою очередь, приводит к провалу ниже уставки – «недерегулированию». Только после одного-двух таких колебаний ПИД-регулятор выходит на требуемое значение мощности.

Во избежание «перерегулирования» и «недерегулирования» необходимо ограничить сверху и снизу значение накопленной интегральной составляющей:

- ограничение максимума интеграла – параметр **imax** – задает максимальный процент выходной мощности, полученной в результате накопления интегральной составляющей;
- ограничение минимума интеграла – параметр **imin** – задает минимальный процент выходной мощности, полученной в результате накопления интегральной составляющей.

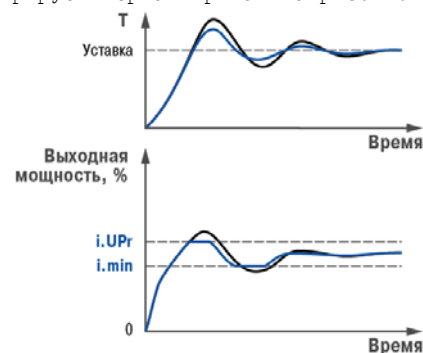


Рис. Ж.1

**Пример.** Имеется печь, для которой из опыта известно, что для поддержания определенной уставки требуется мощность от 50 % до 70 %. Разброс мощности в 20 % вызван изменениями внешних условий, например температуры наружного воздуха. Тогда, вводя ограничение интегральной составляющей, т. е. задав параметры **i.min** = 0.5 и **i.UPr** = 0.7, возможно уменьшить «перерегулирование» и «недерегулирование» в системе (см. рис. Ж.1, синяя кривая).

**ВАЖНО!** Следует понимать, что ограничения параметров **i.min** и **i.UPr** распространяются только на интегральную составляющую. Конечное значение выходной мощности, полученное как сумма пропорциональной, дифференциальной и интегральной составляющих, может лежать вне пределов, заданных **imin** и **imax**. Ограничение конечного значения выходной мощности в системе задается параметрами **Pmin** и **Pmax**.

Значение параметра **db** (зона нечувствительности) влияет на величину полосы пропорциональности (**Pb**), смещая её в сторону уменьшения (для нагревателя) на  $db/2$ .

При использовании регулятора для управления нагревателем и холодильником одновременно, имея разную мощность, необходимо воспользоваться коэффициентами ограничения выходной мощности **Pmin** и **Pmax**. Пример: Мощность нагревателя = 4 кВт, мощность холодильника = 1 кВт. Значит, необходимо задать  $p_{\text{min}} = -0.25$ ,  $p_{\text{max}} = 1$ . В дальнейшем, после ФБ, сигнал на холодильник в указанном примере необходимо будет масштабировать диапазон  $-0.25..0$  таким образом, чтобы уровень «0» соответствовал полностью отключённому холодильнику, а уровень минус 0.25 соответствовал полностью включённому холодильнику.

## Ж.2. Определение параметров предварительной настройки регулятора

Приведенный ниже метод позволяет определить приблизительные параметры настройки регулятора. Это бывает необходимо в случае, если проведение предварительной настройки в автоматическом режиме недопустимо.

Грубая оценка параметров регулятора основана на временных характеристиках переходной функции объекта регулирования. Для снятия переходной функции объект выводят в рабочую область в ручном режиме, дожидаются стабилизации регулируемой величины и вносят возмущение изменением управляющего воздействия на  $\Delta P$ , [% от диапазона изменения регулируемой величины]. Строят график (см. рис. Ж.3). Используя график, вычисляют:

$$\begin{aligned} t_{об} &= t_1 - \tau; \\ v_{об} &= (T_2 - T_1) / (t_{об} \cdot \Delta P); \\ \tau_i &= 4 \cdot \tau; \\ X_p &= 2 \cdot \tau_n \cdot v_{об}, \end{aligned}$$

где  $X_p$  - полоса пропорциональности, [ед. изм./%];

$\tau$  - постоянная запаздывания, [с];

$t_{об}$  - постоянная времени объекта, [с];

$v_{об}$  - максимальная скорость изменения регулируемой величины при изменении задания на один процент, [ед. изм./%/с];

$\tau_n$  - интегральная постоянная, [с];

$T_2$  - установившееся значение регулируемой величины, [ед. изм.];

$T_1$  - начальное значение, [ед. изм.];

$\Delta P$  - изменение управляющего воздействия, [%].

Коэффициент  $\tau_d/\tau_n$  (отношение параметров  $\tau_d/\tau_n$ ), определяющий долю дифференциальной составляющей, выбирается из интервала [0,1...0,25].

Конкретное значение  $\tau_d/\tau_n$  задается с учетом реальных условий эксплуатации и характеристик используемых технических средств. Для того, чтобы определить оптимальное значение  $\tau_d/\tau_n$ , необходимо сопоставить работу системы в реальных условиях эксплуатации при двух-трех различных значениях  $\tau_d/\tau_n$  (например, при  $\tau_d/\tau_n = 0,1; 0,15$  и  $0,25$ ).

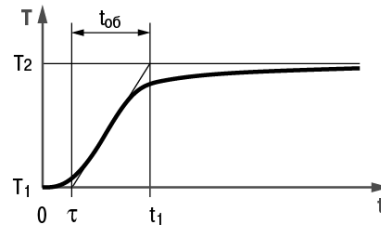


Рис. Ж.3. График переходной функции