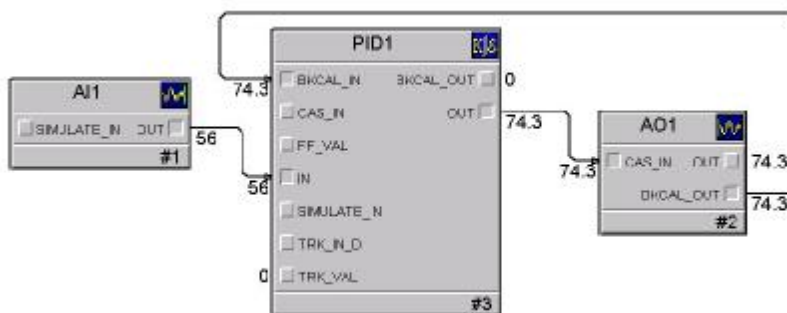


Особенности функционального блока ПИД в DeltaV

В этом документе освещаются некоторые особенности функции ПИД-регулирования в программном обеспечении системы DeltaV, которые обычно не реализуются в других системах управления



©Fisher-Rosemount Systems, Inc. 1996-2001. Все права зарезервированы.

Fisher-Rosemount, DeltaV, и логотип DeltaV являются марками компании Emerson Process Management. Все другие марки являются собственностью соответствующих фирм. Настоящий документ предоставлен только для ознакомления, и хотя были приложены все усилия, чтобы обеспечить его точность, *ничто из содержащейся информации не должно быть истолковано как поручительство или гарантия, выраженные прямо или косвенно, касающиеся технических характеристик или других параметров данных приборов и их применимости для конкретных задач, а также не может быть предметом к рассмотрению конфликтных ситуаций, связанных с нарушением патентных прав.* Продажа и поставка приборов и оборудования производится в соответствии с нашими правилами и условиями, которые можно получить по запросу. Мы оставляем за собой право в любое время без предварительного уведомления изменять или усовершенствовать изделия, описанные в настоящем документе.



Содержание

Введение.....	3
Динамическое смещение ограничений.....	3
Последовательная и стандартная формы	4
Две степени свободы	5
Безударная настройка позиционных алгоритмов регулирования.....	6
Фильтрация в каналах переменной и задания	8

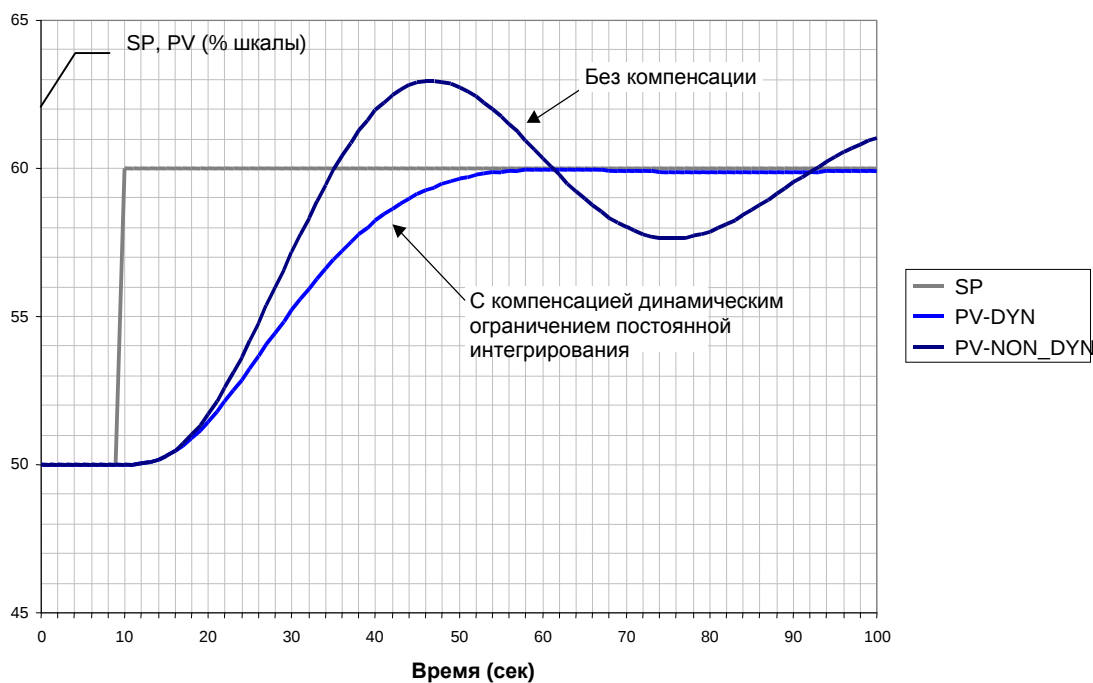
Введение

Функциональный блок ПИД-регулирования в программном обеспечении системы DeltaV обеспечивает некоторые возможности, которые обычно не используются в ПИД-функциональных блоках.

Динамическое смещение ограничений

Динамическое смещение ограничений обеспечивает динамическую компенсацию накопления интегральной компоненты, основанное на контроле текущего значения выходного сигнала. Если выходной сигнал регулятора приближается к границе зоны, то его значение служит мерой нужного значения управляющего воздействия. Если регулятор является ведущим в каскадной схеме регулирования, то на его выходе получим значение переменной ведомого контура. Рассмотренный подход обеспечивает подходящее поведение, а в каскадной системе – стабилизирующий эффект при настройке.

Поведение ведомого контура в каскадной системе часто ухудшается при изменении характеристик объекта. Как показывает график, в таких случаях Динамическое смещение ограничений в значительной степени компенсирует ухудшение характеристик ведомого контура.

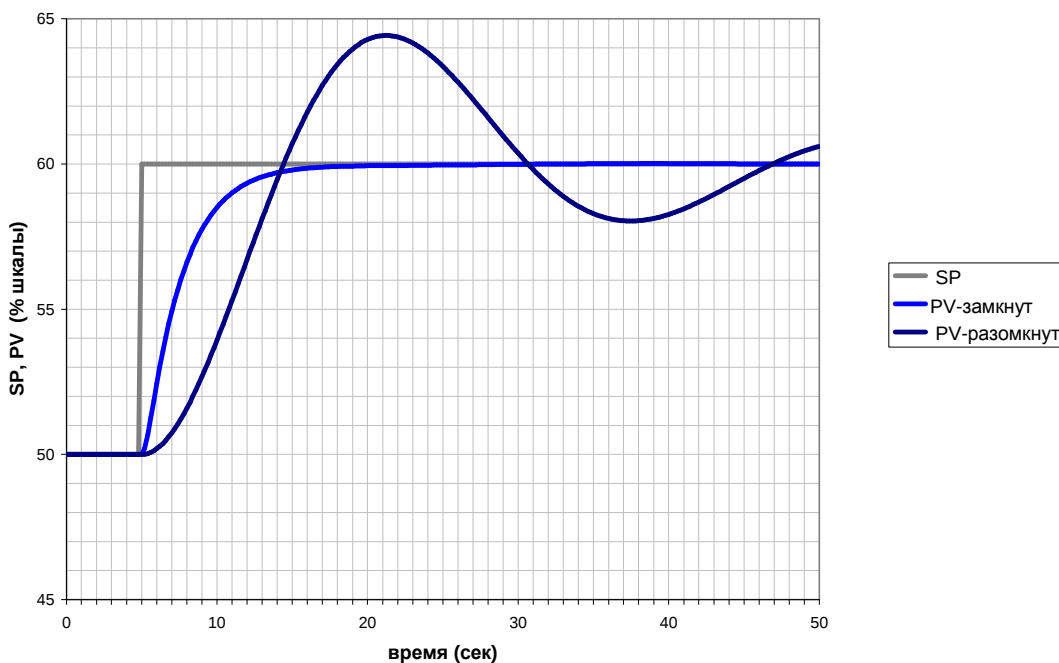


Последовательная и стандартная формы

Применяются две формы ПИД- алгоритма: последовательная, с параметрами коэффициент передачи, время интегрирования и время дифференцирования; и стандартная, с настройкой коэффициентов передачи при пропорциональной, интегральной и дифференциальной компонентах. Пользователи на предприятиях и сотрудники пуско-наладочных бригад часто выдвигают требования простоты настройки как критерий предпочтения. При этом они предпочитают последовательную форму. Однако в некоторых случаях, например, на объектах с колебательными переходными процессами, последовательная форма может приводить к неудачам. Пользователь DeltaV может простым переключением выбрать последовательную или параллельную форму, обратившись к параметру FORM.

На графике представлены переходные процессы в системе автоматического регулирования на объекте с колебательным переходным процессом для стандартной формы регулирования. Отклик процесса в разомкнутом контуре (отклик на изменение выходного сигнала когда ПИД находится в ручном режиме) колебательный, однако настройкой ПИД- регулятора в стандартной форме удастся добиться отклика в замкнутом контуре с небольшим перерегулированием и быстрым затуханием; это не может быть получено с ПИД в последовательной форме.

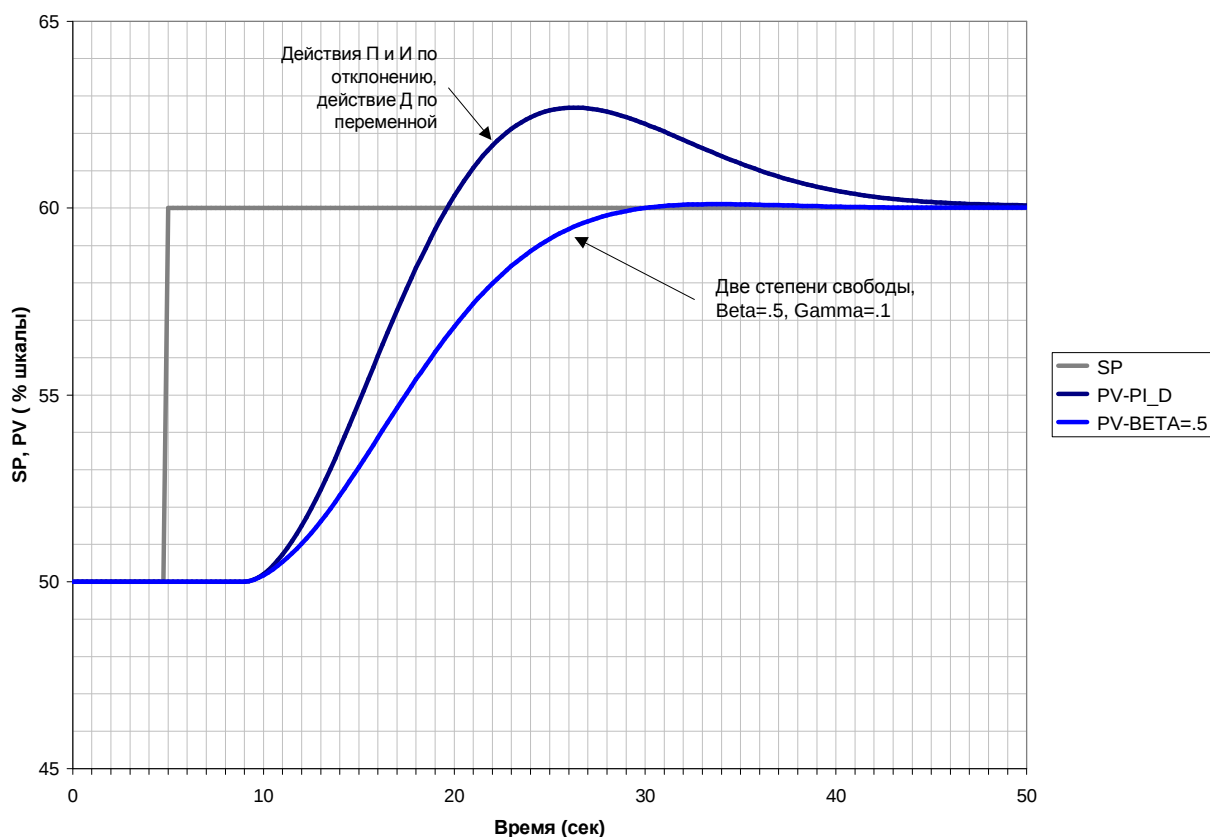
Отклик процесса с недостаточным затуханием



Две степени свободы

Часто при настройке для эффективного подавления возмущений приходится применять настройку, приводящую к большим отклонениям в реакции на задание. Это особенно характерно для случая, когда требуется воздействие по производной, которое работает только по переменной (во избежание слишком больших толчков на выходе регулятора при умеренных воздействиях на задание). Две степени свободы в структуре блока ПИД в DeltaV позволяют формировать реакцию на задание, корректируя степень передачи воздействий по отклонению и по производной в канале задания. Параметры коррекции BETA (по отклонению) и GAMMA (по производной) устанавливают соответственно долю каждой компоненты в передаче сигнала задания в диапазоне 0 – 1. Две степени свободы задаются параметром STRUCTURE. На следующем графике показаны реакции на задание контура, настроенного на хорошее подавление возмущений; отклики имеют небольшое или вовсе не имеют перерегулирования. Как можно видеть, настройка параметров BETA и GAMMA существенно корректирует реакцию на задание, радикально уменьшая отклонения при работе ПИД-регулятора, в котором передается полная пропорциональная компонента и не передается производная.

Использование параметров BETA и GAMMA для улучшения отклика на изменение уставки

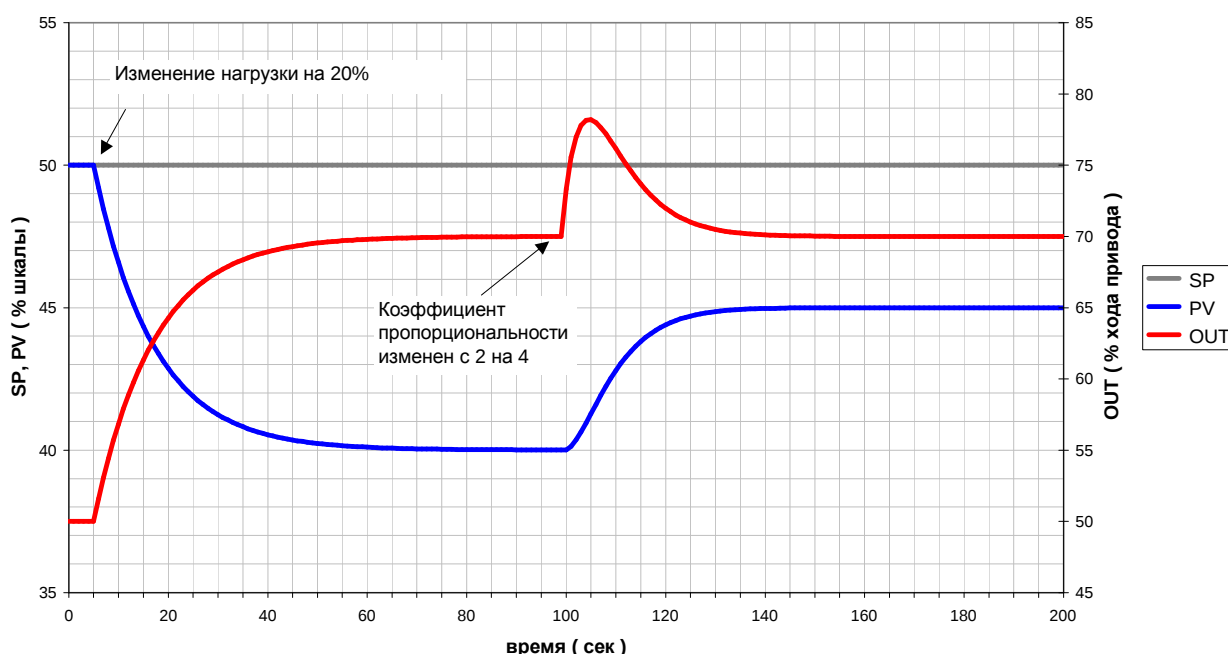


Безударная настройка позиционных алгоритмов регулирования

ПИД в DeltaV обеспечивает позиционное регулирование по параметрам уставки и переменной процесса, что делает его пригодным для использования в структуре ПД- регулятора без интегральной составляющей. В отличие от большинства позиционных алгоритмов, DeltaV также обеспечивает безударное изменение параметров настройки как для стандартной, так и для последовательной форм регулирования.

График демонстрирует поведение системы регулирования с пропорциональным регулятором (в ПД- регуляторе, выбранном через параметр STRUCTURE, дифференциальная компонента отключена, RATE=0).

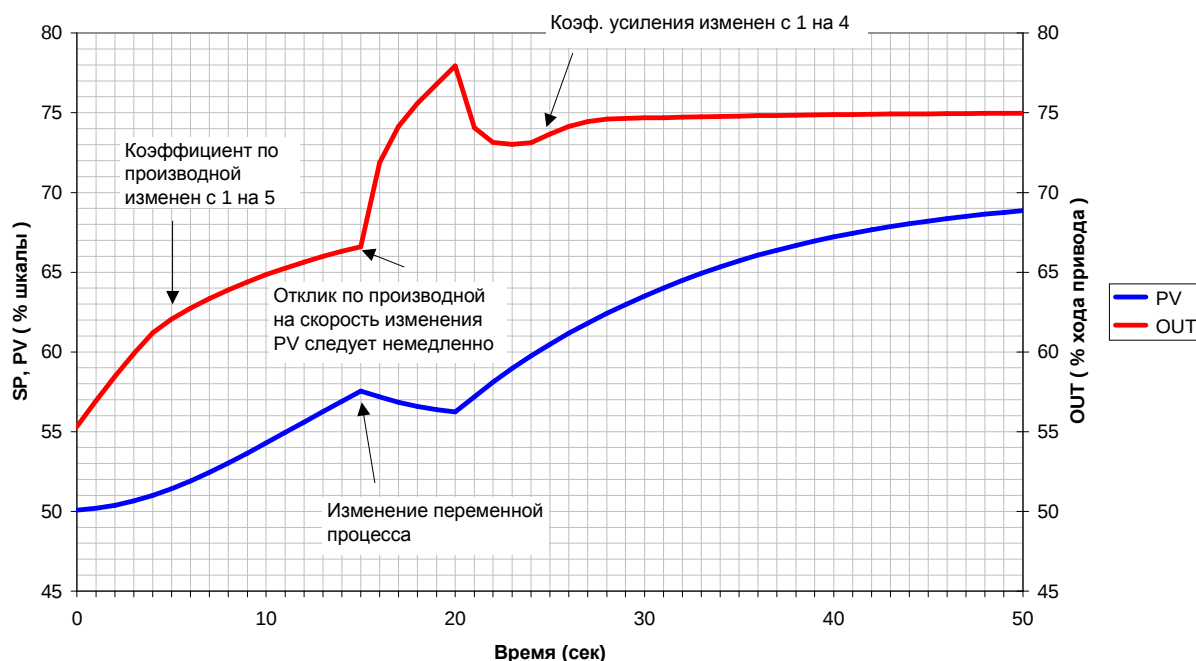
Безударное изменение коэффициента пропорциональности при П-регулировании



Сначала на систему, которая находится в равновесии при значениях задания, переменной и смещения (контрольной точки), равных 50, наносится возмущение по нагрузке 20%. После стабилизации контура коэффициент передачи регулятора (GAIN) изменен со значения 2 до 4. Влияние изменения настройки на переменную определяется при постоянном значении параметра интегрирования RESET, даже когда параметр STRUCTURE определяет тип регулирования без интегральной составляющей. При установке RESET = 0 изменение настройки передается на переменную непосредственно.

Следующий график иллюстрирует реакцию системы, находящейся в динамическом режиме, на изменение параметров настройки. Сначала при переменной, стремящейся к заданию, параметр RATE (коэффициент при производной) изменяется от 1 до 5; реакции получены при постоянной времени, равной 10. Пока реакция на изменение настройки успокаивается, вводится новое изменение; его воздействие на скорость изменения переменной и выхода регулятора определяется полным значением параметра RATE, введенного на в первом случае. Таким образом, пока изменение параметров настройки фильтруется с постоянной времени, пропорциональная и дифференциальная компоненты не испытывают действия со стороны переменной и задания, однако в каждый момент времени переменная направляется к заданию при возмущениях в процессе.

Изменение параметров настройки при переходном процессе



Фильтрация в каналах переменной и задания

Фильтры в каналах задания (с параметром SP_FTIME) и переменной (с параметром PV_FTIME) могут настраиваться для улучшения динамических характеристик контура. Если объект имеет немонотонную переходную характеристику («с перерегулированием»), это неблагоприятное поведение может быть скомпенсировано применением фильтров в каналах задания и переменной (такая динамика объекта иногда определяется свойствами процесса, в других случаях является следствием неудачного размещения измерений в объекте). Как показывает следующий график, ПИД-регулятор DeltaV может быть настроен на таком объекте на процесс без перерегулирования в замкнутом контуре.

Фильтрация по заданию (SP)

