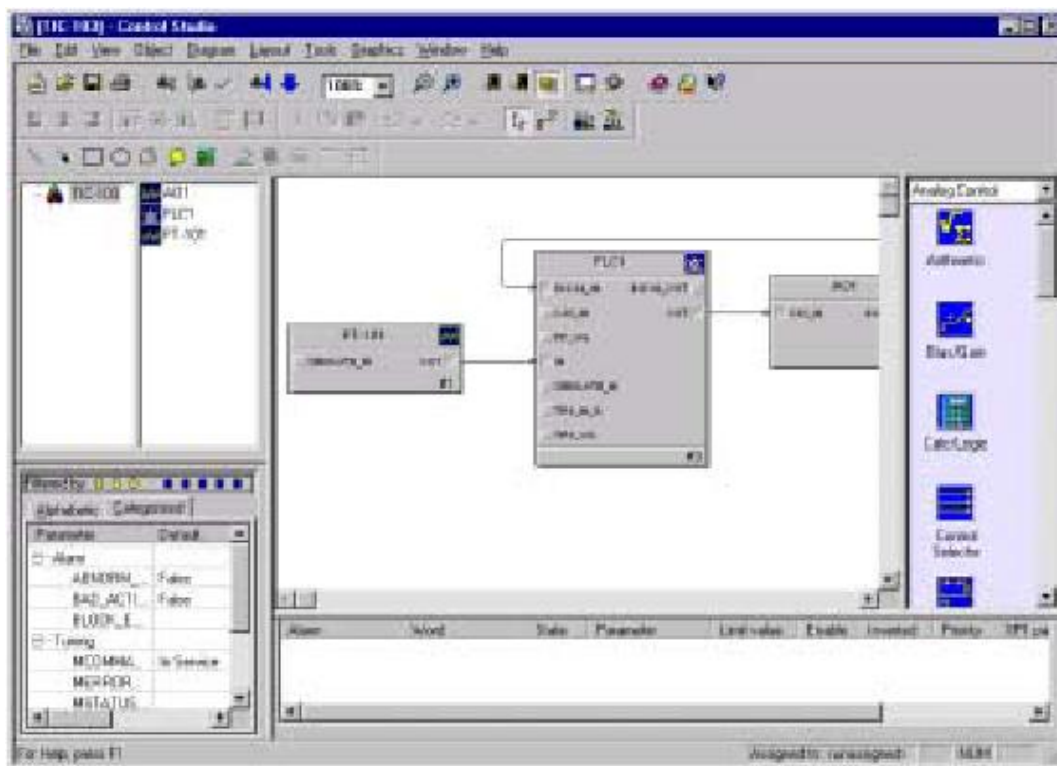


Нечеткая логика



Нечеткая логика превосходит ПИД в контурах управления нелинейными и “зашумленными” процессами.

- Более высокая устойчивость в условиях зашумленности сигнала и нелинейности технологического процесса, чем у традиционного ПИД-регулирования
- Превосходство над алгоритмом ПИД при изменении уставок и нагрузки
- Использовать и конфигурировать так же легко, как и ПИД.
- Настройка с помощью Автонастройщика DeltaV

Введение

Функциональный блок регулирования на основе нечеткой логики является реальной, проверенной на практике, заменой ПИД-регулированию. Запатентованный алгоритм обеспечивает в большинстве контуров регулирования повышение быстродействия, точности и качества по

сравнению с традиционным ПИД-регулированием. Можно работать даже с теми контурами, которыми раньше можно было управлять только вручную.

В частности, первыми кандидатами на использование нечеткой логики являются те контуры, в которых имеет смысл применение *нелинейного регулирования*. Поскольку нечеткая логика обеспечивает более высокое быстродействие и *практическое отсутствие перерегулирования*, она прекрасно подходит для тех контуров, где часто происходят изменения уставок или колебания загрузки процесса.

Кроме того, с применением регулирования на основе нечеткой логики повышается устойчивость и точность регулирования в контурах с сильно зашумленными сигналами.

С помощью дополнительной программы «Автонастройщик» DeltaV Вы можете осуществить автоматическую настройку функциональных блоков регулирования на основе нечеткой логики, повышая тем самым производительность, а также качество и эффективность производства.

Преимущества

Более высокая устойчивость в условиях зашумленности сигнала и нелинейности технологического процесса, чем у традиционного ПИД-регулирования. Раньше единственным способом управления “зашумленными” процессами была фильтрация шума, которая “сглаживала” управляющие воздействия. Нелинейная кривая отклика позволяет нечеткой логике [работать с зашумленными сигналами](#), сохраняя при этом устойчивость регулирования и, кроме того, сводя к минимуму перерегулирование.

Реализованное в DeltaV регулирование на основе нечеткой логики способно улучшить характеристики для широкого диапазона контуров управления технологическими процессами, даже таких сложных, которые требуют [нелинейности управляющего воздействия](#). Нечеткая логика легко управляет такими контурами.

Превосходство над ПИД-регулированием при изменении уставок и нагрузок. Нечеткая логика быстрее ликвидирует отклонения параметров процесса от заданных значений, чем даже “агрессивно” настроенные ПИД-контур. Поскольку нечеткая логика возвращает технологический процесс к заданным значениям быстрее и почти без [перерегулирования](#), она прекрасно подходит для тех контуров, где часто происходят изменения уставок или колебания нагрузки процесса. Высокое качество регулирования на основе нечеткой логики полезно в условиях высокой температуры или для управления процессом смешивания, поскольку перерегулирование в этих случаях способно привести к порче продукции.

Легкость в использовании. Вам не придется изучать, как подбирать “нечеткие правила”. В этом состоит значительная разница между регулированием на основе нечеткой логики DeltaV и традиционными контурами регулирования на основе нечеткой логики. Функциональный блок регулирования на основе нечеткой логики использует три коэффициента масштабирования, а алгоритм управляет выполнением всех правил.

Настройка с помощью «Автонастройщика» DeltaV
Кроме того, в отличие от традиционных регуляторов на базе нечеткой логики, [блоки](#) регулирования на основе нечеткой логики DeltaV [можно настраивать](#) с помощью программы «Автонастройщик». Все это очень сильно облегчает реализацию и использование регулирования на основе нечеткой логики даже для начинающих пользователей.

Описание и характеристики разработки

До настоящего времени “рабочей лошадкой” управления технологическими процессами в промышленности было ПИД-регулирование, которое отличают легкость реализации и надежность. Теперь существуют функциональные блоки нечеткой логики DeltaV. Регулирование на основе нечеткой логики является простым в реализации, надежным и обеспечивает лучшие характеристики, чем ПИД-регулирование.

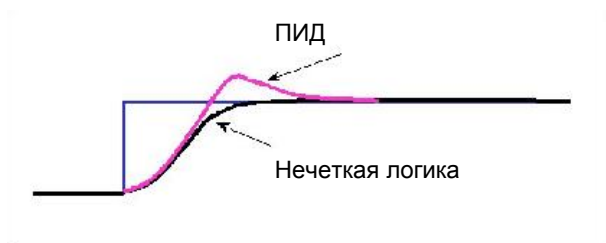
Контур регулирования на основе нечеткой логики, так же, как и ПИД, легко реализовать и настраивать, однако при этом обеспечивается лучшее качество управления, чем в “агрессивно” настроенных и наделенных чрезмерным затуханием ПИД-контурах. Нечеткая логика обеспечивает отсутствие перерегулирования, как и ПИД-контур со значительным затуханием, но одновременно ее быстродействие выше, чем у “агрессивно” настроенного ПИД-контура. Вы получаете преимущество от сочетания двух этих качеств.

Испытания показали улучшение качества регулирования на 30-40% при применении нечеткой логики DeltaV по сравнению с традиционным ПИД. Эти улучшения обеспечиваются значительным сокращением перерегулирования при уменьшении продолжительности переходного процесса и увеличении быстродействия. Вам не потребуется изучать правила нечеткой логики. Они находятся в контроллере. Вы манипулируете лишь коэффициентами масштабирования. Кроме того, Автонастройщик, входящий в комплект ПО DeltaV, способен выполнять настройку контуров регулирования, использующих нечеткую логику, путем подбора этих коэффициентов масштабирования, которые аналогичны коэффициентам усиления, интегрирования и дифференцирования традиционного ПИД-контура.

Нечеткая логика формирует более “агрессивные” управляющие воздействия при больших ошибках (отклонениях параметра процесса от заданных значений, таких например, как несоответствие переменной процесса уставке), чем при малых. Нечеткая логика обеспечивает также “агрессивные” воздействия для гашения колебаний. Это реализуется путем балансирования управляющего воздействия с большим коэффициентом усиления при больших ошибках и сильном затухании при вхождении контура в режим колебаний. Результатом является более точное и надежное регулирование.

На следующих рисунках сравнивается кривая управляющего воздействия алгоритмов нечеткой логики и ПИД-регулирования при различных параметрах настройки. Для сравнения качества регулирования на основе нечеткой логики и традиционного ПИД-регулирования использовалась модель процесса первого порядка с запаздыванием.

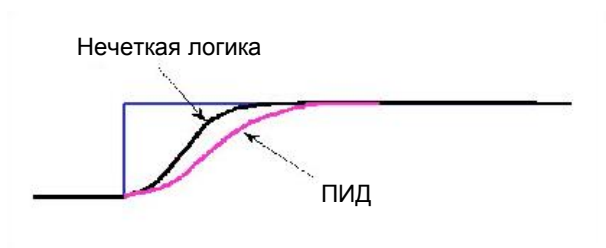
На следующем рисунке показана кривая отклики «агрессивно» настроенного ПИД- контура. Это почти всегда приводит к значительному перерегулированию. Отклик нечеткой логики – в равной степени «агрессивен», однако перерегулирование отсутствует.



ПИД-регулирование, настроенное с допущением перерегулирования

На следующем рисунке ПИД-контур настраивался таким образом, чтобы не было перерегулирования. И в этом случае нечеткая логика превзошла ПИД-регулирование.

Чтобы решить проблему определения “нечетких” правил (настройки), мы разработали блоки регулирования на основе нечеткой логики DeltaV, которые должны работать совместно с Автонастройщиком DeltaV.



ПИД-регулирование, настроенное без перерегулирования

В ходе настройки функциональные блоки нечеткой логики используют для определения динамики процесса запатентованную технологию релейных колебаний. Затем Автонастройщик рекомендует ввести коэффициенты масштабирования для оптимизации контура регулирования на основе нечеткой логики.

Функциональные блоки регулирования на основе нечеткой логики имеются в составе любой системы DeltaV, имеющей лицензию регулирования.

Другие разработки

- 4 **Автонастройщик.** DeltaV Позволяет одним нажатием клавиши выбрать оптимальные параметры настройки контуров регулирования, где используются ПИД и нечеткая логика.



Информация для заказа

Описание	Номер модели
Нечеткая логика DeltaV	Входит в стандартный комплект ПО DeltaV

Необходимые условия для работы

- Контроллер DeltaV.

Представительства Emerson Process Management в странах СНГ и Балтии

Посетите нашу страничку во всемирной сети Интернет: <http://www.emersonprocess.ru>
<http://www.EasyDeltaV.com>

или позвоните нам:	Москва	(095) 232-69-68
	Пермь	(3422) 16-81-52
	Уфа	(3472) 52-02-72
	Киев	(044) 246-46-56...57
	Алматы	(3272) 500-903
	Баку	+994(12) 98-24-48
	Ташкент	(3712) 49-44-88
	Вильнюс	+370(2) 23-49-84
	Рига	+371(7) 31-28-97

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

Fisher-Rosemount, DeltaV, и логотип DeltaV являются марками компании Emerson Process Management. Все другие марки являются собственностью соответствующих владельцев. Содержание этой публикации представлено только для информационных целей, и хотя были приложены все усилия, чтобы обеспечить его точность, не следует рассматривать его как обязательства или гарантии, явно выраженные или подразумеваемые, относительно описанных здесь продукции или услуг, их использования или пригодности. Все продажи регулируются нашими правилами и условиями, которые можно получить по запросу. Мы оставляем за собой право в любое время без уведомления вносить изменения или усовершенствования в конструкции или характеристики такой продукции.

