ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



ТИП 8630 НЕПРЕРЫВНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА TOP CONTROL CONTINUOUS

Содержание

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

	10
Средства отображения	10
Указания по безопасности	10
Защита от электростатического повреждения	10
Объем поставки	11
Гарантийные обязательства	11
Мастер код	11

ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

Типы клапанов	14
Признаки типов клапанов	15
Конструкция позиционера Top Control Continuous	16
Схематическое изображение (со снятой крышкой)	16
Признаки	17
Схема функционирования в качестве регулятора положения с приводом простого действия	18
Использование позиционера в качестве регулятора положения	19
Схематическое представление регулирования положения	20
Свойства программного обеспечения регулятора положения	21
Использование в качестве регулятора процесса (опция)	22
Пример регулирования процесса: 8630 с датчиком	22
Схематическое представление регулирования процесса	23
Свойства программного обеспечения регулятора процесса	24

Использование прибора в качестве регулятора объема жидкости	25
Свойства программного обеспечения регулирования процесса с регулятором объема жидкости	25
Схематическое представление регулирования объема жидкости	26
Интерфейс прибора с подключением через Multipol разъем	27
Интерфейс прибора с подключением через клеммную колодку с кабельными вводами	28

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	29
Положения безопасности при исчезновении электрического или пневматического сигналов	29
Заводские установки регулятора 8630	30
Технические характеристики регулятора 8630	31

ПЕРВЫЙ ПУСК В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Подключение сжатого воздуха	34
Электрическое подключение через Multipol разъем	35
Электрическое подключение через кабельный ввод с клеммной колодкой	36
Основные настройки регулятора 8630	37
Настройки меню	38
Ввод заданного положения в автоматическом режиме работы	38
Ручное открытие и закрытие клапана в ручном режиме работы	39

МОНТАЖ

Монтаж клапана	42
Вращение регулятора 8630	42
Принцип действия	42
Подключение к рабочей среде	43
Электрическое подключение - разъем Multipol	44
Обозначение разъема Multipol и его контактов	44
Выходные сигналы на контроллер (круглый разъем М16)	45
Рабочее напряжение (круглый разъем М12)	45
Индуктивные концевые выключатели (разъем M8)	45

Фактическое значение процесса (круглый разъем М8)	46
Фактическое значение процесса для регулятора объема жидкости (2 круглый разъем М8)	
Опция: с входным сигналом от датчика температуры (3 круглый разъем М8)	46
Электрическое подключение – клеммы с кабельным вводом	47
Присоединительная плата регулятора 8630 с клеммами и джамперами (перемычками)	47
Расположение клемм	47
Выбор между бинарными выходами и входным сигналом фактического значения процесса	48
Настройка индуктивных концевых выключателей (опция)	50
Открытие корпуса регулятора	50
Настройка индуктивных концевых выключателей	50
УПРАВЛЕНИЕ И ФУНКЦИИ РЕГУЛЯТОРА	50
Элементы индикации и управления	52
Уровни управления	52
Пуск в эксплуатацию и настройка прибора в качестве регулятора положения	53
Ввод основных значений	53
Основное меню для настроек при пуске в эксплуатацию	54
Описание процесса ввода параметров	55
Программирование дополнительных функций	59
Обозначение клавиш на уровне программирования	59
Меню программирования	59
Дополнительные функции	62
N	00
управление процессом	86
Переключение между режимами работы	86
Автоматический режим работы	87
Значение клавиш в автоматическом режиме	87
Индикация в автоматическом режиме	87
Ручной режим работы	88
Значение клавиш в ручном режиме	88
Индикация в ручном режиме	88

УПРАВЛЕНИЕ РЕГУЛЯТОРА ПРОЦЕССА

Заводские настройки регулятора процесса	90
Подготовка к процессу регулирования	90
Самонастройка регулятора процесса при помощи функции X.TUNE	91
Дополнительная функция <i>P.CONTRL</i>	91
Основные настройки функции P.CONTRL	92
P.Q'LIN – проведение процедуры линеаризации кривой процесса	105
Индикация во время вызова и проведения данной процедуры	105
P.CO.TUNE – оптимизация регулятора процесса	106
Управление	110
Изменение между режимами работы	110
Автоматический режим работы	111
Значение клавиш	111
Индикация	111
Структура и процесс настройки	111
Ручное изменение заданного значения процесса	112
Ручной режим работы	112
Значение клавиш	112
Индикация	113
Структура и процесс настройки	113

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ ОШИБОК РЕГУЛЯТОРА ПОЛОЖЕНИЯ

Техническое обслуживание	115
Сообщения об ошибках и неисправностях	115
Сообщения об ошибках на ЖК-дисплее	115
Другие неисправности	115

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ ОШИБОК РЕГУЛЯТОРА ПРОЦЕССА Техническое обслуживание 117 Сообщения об ошибках и неисправностях 117 Сообщения об ошибках на ЖК-дисплее 117 Другие неисправности 117

Приложение

ОБЩИЕ ПРАВИЛА

Критерии подбора регулирующих клапанов	120
Свойства ПИД-регуляторов	122
П - составляющая	122
И - составляющая	122
Д- составляющая	123
Наложение П-, И-, Д-составляющих	124
Реализованный ПИД-регулятор	125
Правила настройки для ПИД-регулятора	126
Правила настройки по Циглеру и Николсу (метод колебаний)	126
Правила настройки по Хину, Хронесу и Ресвику (метод скачка регулирующего значения)	127
СТРУКТУРА УПРАВЛЕНИЯ	
Структура меню регулятора 8630	130
ТАБЛИЦА ДЛЯ РЕГУЛЯТОРА ПОЛОЖЕНИЯ	
Таблица для Ваших настроек регулятора положения	137
ТАБЛИЦЫ ДЛЯ РЕГУЛЯТОРА ПРОЦЕССА	
Таблицы для Ваших настроек регулятора процесса	139
МАСТЕР КОД	
Номер кода	141



Общие указания

Средства отображения	10
Указания по безопасности	10
Защита от электростатического повреждения	10
Объем поставки	11
Гарантийные обязательства	11
Мастер код	11

Средства отображения

В данной инструкции по эксплуатации используются следующие средства отображения:



выделяет абзац, необходимый к выполнению.



ВНИМАНИЕ! Обозначает указания, при соблюдении которые могут пострадать Ваше здоровье или функционирование прибора.

УКАЗАНИЕ Обозначает важную дополнительную информацию, советы и рекомендации.

Указания по безопасности



Пожалуйста, внимательно прочитайте указания, содержащиеся в настоящей инструкции по эксплуатации, а также условия применения и параметры, которые определены в техническом описании к прибору, а также к пневмоуправляемому клапану, необходимые для безупречной и длительной работы прибора:

- Соблюдайте общие технические правила при выборе сферы использования прибора!
- Монтаж и работы по техническому обслуживанию проводить только обученному персоналу с использованием необходимых инструментов!
- Соблюдайте действующие на Вашем предприятии меры предосторожности для работы с электроприборами во время эксплуатации и технического обслуживания прибора!
- Каждый раз при проведении технического обслуживания или монтажа прибора отключайте его от электропитания!
- Обратите внимание, что при существующем давлении в трубопроводе нельзя производить монтажные работы!
- Примите необходимые меры, для избежания случайного нажатия или недопустимого влияния на прибор!
- Обеспечьте после прерывания электрического или пневматического питания контролированный пуск прибора!

Защита от электростатического повреждения



Прибор содержит электрические элементы, реагирующие на электростатическое разряжение. Соприкосновение с электростатически зараженными лицами или предметами могут повредить эти элементы. В худшем случае они будут немедленно разрушены или выйдут из строя после пуска прибора в эксплуатацию.

Соблюдайте требования согласно Европейской норме EN 100 015 – 1, чтобы минимизировать или полностью избежать повреждения вследствие электростатического разряда.

<u>bürkert</u>

Объем поставки

Убедитесь после получения прибора в отсутствии видимых повреждений и сверьтесь с приложенным упаковочным листом о комплектности поставленного прибора. Обычно комплект поставки состоит из:

- Пенвмоуправляемого клапана тип 2652, 2655, 2672, 2700, 2712, 2730, 2731 или 2731К с установленным регулятором TOP Control Continuous.
- Инструкция по эксплуатации для регулятора TOP Control Continuous и для клапана с пневмоприводом.

При несоответствии просим Вас обращаться к продавцу прибора:

ЗАО НПК Медиана – Фильтр 111116, Москва, Энергетический проезд, 6 тел: 095/ 234 16 60 факс: 095/ 234 19 77



При заказе прибора с Mulitipol подключением в комплект поставки входят соответствующие кабельные разъемы.

Гарантийные обязательства

Данная инструкция не содержит никаких гарантийных обязательств. Гарантийные сроки и условия смотрите в договоре поставке к прибору.



Гарантия распространяется только на регулятор и клапан с отсутствием дефектов. Гарантия не распространяется на последствия повреждения любого рода, которые могут возникнуть при неправильной работе прибора.

Мастер код

Управление прибором может быть заблокировано при помощи пользовательского кода. Независимо от этого существует неизменяемый Мастер код, при помощи которого пользователь может получить доступ к любым функциям прибора. Данный код Вы найдете в приложении к данной инструкции по эксплуатации в разделе Мастер код.

При необходимости вырежьте код и храните его отдельно от этой инструкции.



ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

Типы клапанов	14
Признаки типов клапанов	15
Конструкция позиционера Top Control Continuous	16
Схематическое изображение (со снятой крышкой)	16
Признаки	17
Схема функционирования в качестве регулятора положения с приводом простого действия	18
	10
	19
Схематическое представление регулирования положения	20
Свойства программного обеспечения регулятора положения	21
Использование в качестве регулятора процесса (опция)	22
Пример регулирования процесса: 8630 с датчиком	22
Схематическое представление регулирования процесса	23
Свойства программного обеспечения регулятора процесса	24
Использование прибора в качестве регулятора объема жидкости	25
Схематическое представление регулирования объема жидкости	25
Свойства программного обеспечения регулирования процесса с регулятором объема жидкости	26
Интерфейс прибора с подключением через Multipol разъем	27
Интерфейс прибора с подключением через клеммную колодку с кабельными вводами	28

Технические характеристики	29
Положения безопасности при исчезновении электрического или пневматического сигналов	29
Заводские установки регулятора 8630	30
Технические характеристики регулятора 8630	31

При использовании комбинации прибора 8630 с пневмоуправляемыми клапанами значительно расширяются функциональные возможности клапанов управления процессами Бюркерт. Эти клапаны с сочетании с регулятором 8630 могут использоваться также в таких задачах регулированиях, где необходимо непрерывное регулирование процесса.

Типы клапанов

На картинке представлены различные комбинации пнемоуправляемых клапанов с регулятором 8630. Для каждого типа могут поставляться клапаны с различными сечениями и размерами приводов.

Регулятор 8630



с клапаном 2712, фланцевое исполнение



с наклонным клапаном 2700



с поворотной дисковой заслонкой ти 2672

Регулятор 8630





с мембранным клапаном 2730

Любые клапаны могут быть использованы с регулятором 8630 в зависимости от условий применения. Для регулирования процесса подходят наклонные, мембранные клапаны шаровые краны с регулирующим конусом.

В качестве привода могут быть использованы пневматические поршневые приводы или приводы вращения. В комбинации с регулятором 8630 используются как приводы простого действия, так и приводы двойного действия.

Для приводов простого действия работает только одна из камеры привода. Возникающее давление работает против силы пружины. Поршень движется до тех пор, пока не наступает равновесие сил между управляющим давлением и силой пружины.

Для приводов двойного действия работают обе камеры привода. При этом подаче воздуха в одну камеры осуществляется одновременный сброс воздуха из другой камеры. В данном исполнении привод не имеет возвратную пружину.

Признаки типов клапанов

	Наклонные/	Мембранные	Шаровые	Поворотные
	прямые клапаны	клапаны	краны	заслонки
Типы	27002712	 2730 (пластик) 2731 (сталь) 2731К (изогнутое трубное исполнение 	 2652 (2 части, нерж сталь) 2655 (3 части, нерж сталь) 2658 (пластик) 	 2672 (металл) 2675 (пластик)
Признаки	 направление пото- ка под седлом защита от гидро- удара прямое движение среды самонастраивае- мый сальник для повышенной герме- тичности 	 герметичное разделение среды от привода и окружающей среды отсутствие застойных зон и самопромывной дизайн клапана любое направление потока с уменьшенной турбулентностью потока. Возможность стерилизации паром Возможность СІРмойки Защита от гидроудара Съемные привод и мембрана 	 Минимальные за- стойные зоны Невосприимчивость к загрязненным средам Низкие потери давления по отношению к другим типам клапанов Сменное седло и уплотнение для кранов из трех частей <u>Примечание</u>: используется только как регулятор процесса. 	 Невосприимчивость к загрязненным средам Низкие потери давления по отношению к другим типам клапанов Недорогой Небольшой внутренний объем.
Среды	 Вода, пар, газы Алкоголь, масла, топливо, гидравлические жидкости Кислоты, щелочи (органические) Растворители 	 Нейтральные газы и жидкости Загрязненные, абразивные и агрессивные среды Ультрачистые и стерильные среды Среды с высокой вязкостью 	 Нейтральные газы и жидкости Чистая вода Легкоагрессивные среды 	 Нейтральные газы и жидкости Легкоагрессивные среды



Конструкция позиционера Top Control Continuous

Схематическое изображение (со снятой крышкой)



Признаки

- Исполнения Для приводов простого или двойного действия
- Система определения положения Потенциометр с высоким разрешением, соединенный со стрежнем поршня пневмопривода
- Блок микропроцессорного управления Для обработки сигнала, регулирования и управления клапаном
 Молупь управления
 - **Модуль управления** Управление прибором при помощи трех клавиш. 8-значный 16-сегментный ЖК-дисплей для индикации заданного и фактического значений, а также для программирования и настройки параметров через функции меню.
- Система регулирования

Для приводов простого действия система состоит из 2 электромагнитных клапанов (пилотных), для приводов двойного действия из 4 клапанов. Для привода простого действия один клапан служит для подачи воздуха в привод, второй для сброса воздуха из привода. Приводы двойного действия содержат для подачи и сброса воздуха по 2 клапана. Магнитные клапаны работают по качельному принципу и управляются при помощи ШИМ-сигнала через регулятор. Благодря этому достигается большая гибкость управления относительно объемов привода и скорости регулирования. Большие пневмоприводы оснащаются клапанами большей производительности для увеличения максимального расхода воздуха и тем самым улучшения динамики с мембранными усилителями.

По запросу привод простого действия может быть оснащен системой ускоренной подачи и сброса воздуха (по дополнительному клапану подачи и сброса воздуха). За счет этого привод наполняется и сбрасывает воздух быстрее. Это применяется для функции плотности закрытия клапана и для активации положения безопасности от 0 до 100%. (см. раздел управление и функции регулятора).

• Система обратной связи и индикации (по запросу)

Для этого служат два индуктивных датчика или механических концевых выключателя Достижение верхнего и нижнего пределов клапана может передано через бинарные выходы, например, на контроллер. Крайние положения изменяются при помощи регулировочных винтов на приборе.



 Пневматические подключения Внутренняя резьба ¼"



Электрические подключения
 Разъем Multipol или кабельный ввод

• Корпус

Корпус регулятора TOP Control защищен, например, от случайных утечек из клапана при помощи востренного перепускного клапана.

Защите крышки корпуса от несанкционированного открытия возможно путем пломбирования саморезом.

Схема функционирования в качестве регулятора положения с приводом простого действия





Использование позиционера в качестве регулятора положения

Через систему определения положения определяется актуальное положение (POS) пневмопривода. Это значение положения сравнивается регулятором с унифицированным сигналом заданного значения (CMD). При появлении регулирующей разницы (Xd1) на систему регулирования в качестве регулирующей величины подается ШИМ-сигнал. Для приводов простого действия при позитивной регулирующей разнице сигнал подается через выход В1 на клапан подачи сжатого воздуха. При отрицательной регулирующей разнице сигнал идет через выход Е1 на клапан сброса. Таким образом, происходит изменение положения привода до тех пор, пока регулирующая разница не будет равна 0. Z1 сообщает величину помехи





Схематическое представление регулирования положения

Свойства программного обеспечения регулятора положения

Дополнительная функция	Реакция
Регулятор положения с дополнительными функциям	И
Функция плотности закрытия клапана	Клапан плотно закрывается вне диапазона регули- рования. Ввод значения (в %), при достижении которого привод полностью сбрасывает воздух (при 0%) или наполняется воздухом (при 100%).
Ограничение хода	Механическое движение поршня клапана только в определенном диапазоне хода.
Разделение диапазона сигнала	Разделение диапазона входного сигнала на 2 или несколько регуляторов TOP Control Continuous.
Характеристика коррекции для адаптации с рабо- чей характеристики	Линеаризация характеристики процесса
Зона нечувствительности	Регулятор начинает срабатывать только с опреде- ленной предварительно заданной точки.
Направление движения заданного значения регу-	Изменение направления работы регулятора при
лятора	введенном заданном значении
Положение безопасности	Клапан переходит в предварительно заданное по- ложение

Иерархическая структура управления для упрощения управления со следующими уровнями		
Управления процессом	На этом уровне осуществляется переключение между ручным и автоматическим режимами рабо-	
Программирование	На этом уровне вводятся параметры для основных и дополнительных функций.	

Использование в качестве регулятора процесса (опция)

При использовании прибора в качестве регулятора процесса регулирование положения превращается в подчиненные вспомогательный контур регулирования. Тем самым осуществляется каскадное регулирование. Регулятор в основном регулирующем контуре прибора TOP Control Continuous имеет функцию ПИД. В качестве заданного значения вводится заданное значение процесса (SP), которое сравнивается с фактическим значением (PV) регулируемой величины процесса. Система определения положения сообщает фактическое положение (XPOS) пневматического привода. Это значение положения сравнивается регулятором с нормированным устанавливаемым заданным значением (CMD). При появлении отклонения регулирования (Xd1) на систему регулирования передается ШИМ- сигнал в виде регулирующей величины. Для приводов простого действия при положительно отклонении регулирования сигнал идет через выход B1 на клапан подачи воздуха. При отрицательной – через выход E1 на клапан сброса воздуха. Положение не достигнет 0. Z2 отображает погрешность.



Пример регулирования процесса: Регулятор 8630 TOP Control Continuous с расходомером 8030







Свойства программного обеспечения регулятора процесса

Дополнительная функция	Реакция
Регулятор процесса с дополнительными функциями	
Функция плотности закрытия клапана	Клапан плотно закрывается вне диапазона регули- рования. Ввод значения (в %), при достижении которого привод полностью сбрасывает воздух (при 0%) или наполняется воздухом (при 100%).
Ограничение хода	Механическое движение поршня клапана только в определенном диапазоне хода.
Разделение диапазона сигнала	Разделение диапазона входного сигнала на 2 или несколько регуляторов TOP Control Continuous.
Характеристика коррекции для адаптации с рабо- чей характеристики	Линеаризация характеристики процесса
Зона нечувствительности	Регулятор начинает срабатывать только с опреде- ленной предварительно заданной точки.
Направление движения заданного значения регу- лятора	Изменение направления работы регулятора при введенном заданном значении
Положение безопасности	Клапан переходит в предварительно заданное по- ложение
Аналоговая обратная связь (опция)	Обратная связь значений процесса / положения через бинарные выходы
Подключаемый регулятор процесса со следующи	ими свойствами (опция)
Структура регулирования	ПИД
настраиваемые параметры	коэффициент усиления, время изодрома, время предварения, рабочая точка
Масштабируемые входы	Разрядность, нижние и верхние значения для за- данного и фактического значений процесса.
Выбор способа ввода заданного значения	Ввод через унифицированный входной сигнал или при помощи клавиатуры.

Иерархическая структура управления для упрощения управления со следующими уровнями		
Управления процессом	На этом уровне осуществляется переключение между ручным и автоматическим режимами рабо-	
	IDI.	
Программирование	На этом уровне вводятся параметры для основных	
	и дополнительных функций.	

<u>bürkert</u>

Использование прибора в качестве регулятора объема жидкости

При использовании прибора в качестве регулятора объема жидкости речь идет особой форме регулятора процесса. Фактическое значение процесса передается не напрямую через аналоговый вход, а рассчитывается в приборе исходя из перепада давления Согласно алгоритму расход зависит от давления перед клапаном (p1), давления после клапана (p2), температурой среды (T) и значения расхода (Kv). Для этого регулятор 8630 **TOP Control Continuous FMR** имеет входы для подключения 2 датчиков давления и опционно подключаемому датчику температуры.

Первый датчик давления сообщает давление перед клапаном, второй – после клапана. Температура вводится либо вручную, либо от датчика температуры с унифицированным выходным сигналом. Расход (Kv) определяется исходя из фактического положения регулирующего клапана. Для этого для регулирующего клапана в прибор вводится характеристика расхода.



Значения процесса для регулятора расхода жидкости на выбор: объем потока или для специальных применений скорость транспортировки на конце измеряемого участка.

Объем потока отображается в м³_N/ч, т.е. при 0°С (температура среды) и давление газа (воздуха) 1013 мбар (абс.).

Специальные применения для регулятора расхода жидкости, при которых после клапана устанавливается линия всасывания, в которую через воздушную пробку осуществляется засыпка сухих компонентов. Эти компоненты при помощи давления, возникающего после клапана вдуваются в основную линию. Скорость соответствует объему среды, исходя из диаметра трубопровода. Она, однако, указывается не при обычных условиях, а передает скорость частичек газа при определенной температуре среды. Диаметр трубопровода вводится в меню прибора.

Свойства программного обеспечения регулирования процесса с регулятором объема жидкости

Регулятор расхода жидкости имеет те же функции, что и регулятор процесса.





Схематическое представление регулирования объема жидкости



Интерфейс прибора с подключением через Multipol разъем



*Примечание:

Входы фактических значений процесса для регулятора расхода жидкости (опция): p₁, p₂, T (опция). Стандартные входные сигналы для регулятора процесса (4-20 мА, частотный, Pt 100), концевые выключатели для данного исполнения не используются.



УКАЗАНИЕ Регулятор 8630 подключается по трехпроводной схеме, т.е. питающее напряжение (24/=) идет отдельно от сигнала заданного значения.



Интерфейс прибора с подключением через клеммную колодку с кабельными вводами



* Примечание:

В зависимости от положения джамперов (перемычек) осуществляется выбор между входным сигналом фактического значения (датчика) и 2 бинарными выходами.



УКАЗАНИЕ Регулятор 8630 подключается по трехпроводной схеме, т.е. питающее напряжение (24/=) идет отдельно от сигнала заданного значения.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Положения безопасности при исчезновении электрического или пневматического сигналов

Тип привода	Обозначение	Положения безопасн нии си	юсти при исчезнове- гналов:
		Электрического	Пневматического
вверх	Привод простого действия	Вниз	Вниз
вверх		Вверх	Вверх
вверх		Вверх/вниз в зави- симости от подклю- чения воздушной линии	Не определено

Заводские установки регулятора 8630

Функция	Заводская настройка	Функция	Заводская настройка
ACTFUNCT	FUNCSNGL	X.CONTROL X CO DBND	1%
INPUT	INP 4'20A	X.CO PARA	
		KXT	Определяются при АОТОТОКЕ
CHARACT	CHA LIN	KX⊥	Определяются при AUTOTUNE
		После исполнени	ия SETFACT:1
DIR CMD	DIR. CRISE		
		P.CONTROL	
		P.CO DBND	1%
CUTOFF	CUT⊥0(%), CUT ⁺ 100 (%)	P.CO PARA	
		KP	1.00
DIR.ACT	DIR.ARISE	TN	999.9
			0.0
	_		
SPLIRNG	SR⊥0(%),SR ⁺ 100 (%)	P.CO SETP	SETPINI
		P.CO INP	INP 4'20A
		P.CO FILT	0
X.LIMIT	LIM⊥0(%),LIM⊤100 (%)	P.CO SCAL	PV⊥000.0, PV [⊤] 100.0
		P.CO TUNE	D'ACT
X.TIME			
T.OPN	Определяются при AUTOTUNE	P.CONTROL для	регулятора расхода жидкости
T.CLS	Определяются при AUTOTUNE	P.CO PARA	
После исполнения SETF	ACT:1	KP	1.0
		TN	999.9
OUTPUT		TV	0.0
OUT ANL:		X0	0
OUT POS	OUT 4'20A	P.CO SETP	SETP INT
		P.CO INP	INP P1'P2
		P.CO FILT	0
OUTDEV	DEV 5.0 NO	P.CO SCAL	PV⊥000.0, PV 100.0
		P.TYP	FLOW
BIN-IN		UNIT	M3/H
B.IN SPOS	SPUS 000 NO	IEMP	MAN
		DENS	7.293
			0025 D'ACT
		F.CO IONE	DACI
		CODE	CODE 0000



УКАЗАНИЕ

Выделенные серым цветом функции и соответствующие заводские настройки действительны для регулятора расхода жидкости.



Технические характеристики регулятора 8630

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Окружающая температура Класс защиты -10...+50 C IP65 согласно EN 60529 (только при правильно подключенном кабеле или установленном кабельном разъеме



Прибор не предназначен для использования на открытом воздухе!

КОНФОРМНОСТЬ СО СЛЕДУЮЩИМИ НОРМАМИ

CE	Согласно директиве по электромагнитной совмес- тимости 89/336/EWG
МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ Размер Материал корпуса Материал уплотнения	См. техническое описание Снаружи: норил (PPE/PA), PSU, внутри: PA6 Пербунан/EPDM
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ Подключение	На выбор: разъем Multipol, 3 кабельных ввода M16x1,5 с клеммами 0,14…1,5 мм ²
Питающее напряжение	24/= ±10% Макс. Остаточная пульсация 10% Не подключать технический постоянный ток!
Потребляемая мощность	< 5BT
Индикация температуры внутри корпуса	-55…+125°С, точность ±2°С
Входное сопротивление для фактического значения	180 Ом для 4-20 мА / разрешение 12 бит 17 кОм для частотного входа, 01000 Гц, 1‰ от измеряемого значения >300 мВ _{ss} синусоидный, прямоугольник, треуголь- ник Pt 100 -20 ±220°C, разрешение <0.1 °C.
Входное сопротивление для заданного значения	180 Ом для 4-20 мА / разрешение 12 бит 19 кОм для 0-5/10В / разрешение 12 бит
Класс защиты	3 согласно VDE 0580
Аналоговая обратная связь	
для 0-5/10В	10 мА
макс. сопротивление Для 0/4-20 мА	560 Ом
Индуктивные концевые выключатели Ограничение по току	100 мА

Бинарные выходы Ограничение по току

Бинарный вход

Гальванически изолированные 100 мА, пульсирующий выход

Гальванически изолированный 0...5 В = log "0", 10...30В = log "1" Инвертированный вход соответственно наоборот

ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Управляющая среда Содержание пыли

Содержание влаги

Содержание масла

Температура сжатого воздуха Давление Стабильность сжатого воздуха Производительность пилотного клапана

Собственное потребление воздуха в отрегулированном состоянии Подключение Качество по DIN ISO 8573-1 Класс 5 Макс размер частиц 40 мкм, плотность частиц – 10 мг/м³ Класс 3 Макс. давление точки росы -20°С или мин. 10 градусов ниже самой нижней точки рабочей температуры Класс 5 Макс. 25 мг/м³

-10...+50 °С 3...7 бар Макс \pm 10% во время эксплуатации 100 л_N/мин (для подачи и сброса) (Расход Q_{Nn} - при падении давления с 7 до 6 бар, абс) 0,01 л_N/мин

Внутренняя резьба 1/4"



ПЕРВЫЙ ПУСК В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Подключение сжатого воздуха	34
Электрическое подключение через Multipol разъем	35
Электрическое подключение через кабельный ввод с клеммной колодкой	36







УКАЗАНИЕ Данный раздел поможет Вам, быстро запустить прибор в эксплуатацию для проверки всех его функций. Дополнительные функции в данном разделе не затрагиваются.

Подключение сжатого воздуха

- → Установите клапан согласно инструкции по эксплуатации
- → Подключите сжатый воздух в отверстию «1» (3...7 бар, инструментальный воздух, сухой, без пыли и влаги)
- → Установите глушитель или устройство отвода воздуха в отверстие «3»





УКАЗАНИЕ Удалите защитные колпачки с клапана и регулятора 8630.

Электрическое подключение через Multipol разъем



→ Сигнал заданного значения подключите на разъем М16

Обозначение контактов для разъема М16

Контакт	Описание	Внешнее подключение / сигнал
В	Заданное значение + (0/4…20 мА или 0…5/10В)	В
А	Заданное значение GND	A GND

→ Подключите питание через разъем М12.

Обозначение контактов для разъема М12

Контакт	Описание	Внешнее подключение
1	+24/=	1 •
2	Не занят	24/= ± 10%
3	GND	3 • макс. ост. пульсация 10%
4	Не занят	



УКАЗАНИЕ Дальнейшие указания по установке Вы найдете в разделе МОНТАЖ

После подключения питания прибор готов к эксплуатации. Введите необходимые параметры и запустите процесс автоматической оптимизации.

Электрическое подключение через кабельный ввод с клеммной колодкой

- → Откройте крышку, чтобы добраться до клеммной колодки. Для этого вывинтите 4 винта.
- → Подключите сигнальный и питающий кабель к соответствующим клеммам (смотри расположение клемм для исполнения прибора с кабельными вводами).



Расположение клемм для прибора с кабельными вводами

Клемма	Описание	Внешнее подключение / сигнал
1	Заданное значение +	1 •——— +((0/4…20 мА или 0…5/10В)
2	Заданное значение GND	2 GND
5	Питающее напряжение +	5 • 24/= ± 10%
6	Питающее напряжение GND	6 макс. ост. пульсация 10%



УКАЗАНИЕ Дальнейшие указания по установке Вы найдете в разделе МОНТАЖ

После подключения питания прибор готов к эксплуатации. Введите необходимые параметры и запустите процесс автоматической оптимизации.


Основные настройки регулятора 8630

Расположение клавиш



клавиша переключения между ручным и автоматическим режи-



стрелки вверх/вниз

Выбор между основным меню и подменю, например: ACT FUNC-FUNCSNGL

Переключение между меню одного уровня, например: *ACT FUNC – INPUT*





Настройки меню

1.	ACTFUNC	Тип привода
		FUNC SNGL – привод простого действия FUNC DOUB – привод двойного действия
2.	INPUT	Выбранный сигнал
		INP 4'20A – 4-20 мА INP 0'20A – 0-20 мА INP 0'10V – 0-10 В INP 0'5V – 0-5 В
3.	ADDFUNCT	Пропустить
4.	X. TUNE	Запуск автоматической самонастройки
5.	END XX	Возврат в автоматический режим работы При сохранении в память настроек на дисплее появляется надпись EEPROM

Ввод заданного положения в автоматическом режиме работы

После выбора основных настроек и возврата в автоматический режим прибор начинает работать как регулятор положения

→ Введите положение при помощи входного сигнала.

Индикация при переключении клавиш



Индикация на дисплее

- Фактическое положение привода
- Заданное положение привода
- Входной сигнал для заданного положения
- Внутренняя температура (внутри корпуса регулятора)
- POS_XXX (0...100%)
- CMD__XXX(0...100%)
- INP__XXX (0...5/10В или 0/4...20мА)
- TEMP__XX.X (°C)



Ручное открытие и закрытие клапана в ручном режиме работы







Закрытие клапана

Индикация на дисплее

настройки дисплея в автоматическом режиме сохраняются.



УКАЗАНИЕ Ви

Выберите на дисплее надпись POS_XX, чтобы проверить фактическое положение клапана.



burkert



монтаж

Монтаж клапана	42
Вращение регулятора 8630	42
Принцип действия	42
Подключение к рабочей среде	43
Электрическое подключение - разъем Multipol	44
Обозначение разъема Multipol и его контактов	44
Выходные сигналы на АСУ (круглый разъем М16)	45
Рабочее напряжение (круглый разъем М12)	45
Индуктивные концевые выключатели (разъем M8)	45
Фактическое значение процесса (круглый разъем М8)	46
Фактическое значение процесса для регулятора объема жидкости (2 круглый разъем М8)	
Опция: с входным сигналом от датчика температуры (3 круглый разъем М8)	46
Электрическое подключение – клеммы с кабельным вводом	47
Присоединительная плата регулятора 8630 с клеммами и джамперами (перемычками)	47
Расположение клемм	47
Выбор между бинарными выходами и входным сигналом фактического значения процесса	48
	50
Пастройка индуктивных датчиков солижения (опция)	50
Открытие корпуса регулятора	50
Расположение индуктивных датчиков	50



УКАЗАНИЕ

Размеры регулятора 8630 и различных вариантов комплектации, состоящие из регулятора, пневмопривода и клапана сморите в техническом описании к прибору

Монтаж клапана



УКАЗАНИЕ Привод не должен быть подключен. Размеры клапана и варианты подключения сжатого воздуха смотрите в техническом описании к клапану.

Вращение регулятора 8630

Если после монтажа клапана дисплей плохо виден, а также если присоединительный кабель или пневмотрубка скручены, то в таком случае регулятор 8630 может быть повернут по отношению с пневмоприводу

Принцип действия

- \rightarrow Отсоедините пневмотрубку, соединяющую регулятор с пневмоприводом.
- \rightarrow Открутите боковой винт, находящийся на корпусе прибора (шестигранник №3, см. раздел описание

системы – монтаж регулятора).

- \rightarrow Поверните регулятор по часовой стрелке, не приподнимая его, до желаемого положения.
- \rightarrow Закрутите обратно крепежный винт (момент затяжки 1,2 Нм).
- \rightarrow Подсоедините обратно пневмотрубку между регулятором и пневмоприводом. Используйте при не-

обходимости более длинную трубку.

ВНИМАНИЕ! Если при вращении приподнять регулятор (сдвинуть по оси), то при этом можно повредить механическое сцепление с системой обратной связи. При вращении в обратном направлении (против часовой стрелки) возникает опасность снять систему обратной связи. Обратная установка системы может быть осуществлена только при помощи специального инструмента!

Для обеспечения пыле- и влагозащищенности (IP 65) крепежный винт для со-ВНИМАНИЕ! единения регулятора и клапана затягивать с максимальным моментом затяжки 1.2 Hm!



- → Подключите сжаты воздух к отверстию «1» (3...7 бар, инструментальный воздух, сухой, без масла и пыли).
- → К отверстию «З» подключите отводную труб ку или глушитель



УКАЗАНИЕ Обязательно установите давление сжатого воздуха минимум на 0,5...1 бар больше, чем необходимое для передвижения пневмоприводм в конечное положение. Тем самым Вы обеспечиваете клапану такой режим, при котором регулирующее соотношение в верхнем диапазоне не смогло отрицательно повлиять на клапан из-за слишком маленького дифференциального давления.

Отклонение в давлении сжатого воздуха должно быть минимальным (не более ±10%). При больших отклонениях клапан может при функции автоматической самонастройки *AUTOTUNE* не достичь оптимальных результатов.

Удалите защитные колпачки на клапане и на регуляторе.

Электрическое подключение - разъем Multipol

Н

ВНИМАНИЕ! Для подключения технического заземления в модуле находится резьбовой штифт с гайкой. Для достижения электромагнитной совместимости соедините штифт минимальным по длине кабелем (макс. 30 см) с точкой заземления.

УКАЗАНИЕ Использование 4-20 мА в качестве входного заданного значения

При пропадании питания прибора вследствие последовательного подключения нескольких приборов возрастает входное сопротивление прибора. При этом сигнал 4-20 мА выходит из строя. При возникновении проблем обращайтесь к поставщику прибора. Для исполнений с шинами Profibus DP и Device Net: Обозначение контактов разъема Multipol вы найдете в соответствующих разде-

лах.

Обозначение разъема Multipol и его контактов





Выходные сигналы на контроллер (круглый разъем М16)

Контакт	Обозначение	Внешнее подключение / сигнала		
А	Заданное значение GND	В •——— + (0/420 мА или 05/10В)		
В	Заданное значение + (0/420 мА или 05/10В)	A • GND		
С	Аналоговый сигнал положения +	С → + (0/420 мА или 05/10В)		
D	Аналоговый сигнал положения -	D ➡ GND		
E	Бинарный выход 1	E ► 24B / 0B		
F	Бинарный выход 2	F ►► 24B / 0B		
G	Бинарные выходы GND	G ➡ GND		
Н	Бинарный вход +	H • • • • 05 B (nor 0) 10 30 B (nor 1)		
J	Бинарный вход GND	J GND		
К	Не занят			
L	Не занят			
М	Не занят			

Рабочее напряжение (круглый разъем М12)

Контакт	Обозначение	Внешнее подключение / сигнала		
1 2 3 4	+ 24B Не занят GND Не занят	1 = 24 B/= ± 10% 3 • Макс. ост. пульс 10%		

Индуктивные концевые выключатели (разъем М8)

Контакт	Обозначение	Сигнал
1	Индуктивный концевик 1 + (н/о)	+24/= <u>S1 1</u> Открытый / 24В
2	Индуктивный концевик 1 GND	GND GND
3	Индуктивный концевик 2 + (н/о)	+24/= <u>S2 3</u> Открытый / 24В
4	Индуктивный концевик 2 GND	GND GND



Фактическое значение процесса (круглый разъем М8)

Тип входного	Кон-	Обозначение	Джампер**	Внешнее подключе-	
сигнала*	такт			ние	
4…20 мА - внут-	1	+ 24 вход датчика		1	
реннее питание	2	Выход датчика		2 Патцик	
	3	GND			
	4	Перемычка с GND		3 4	
420 мА -	1	Не занят			
внешнее питание	2	Фактическое значение +		2 🗕 +420 мА	
	3	Не занят		4 • GND	
	4	Фактическое значение -			
Частотный -	1	+ 24В – питание датчика		1 ±04D	
внутреннее пита-	2	Импульсный вход +			
ние	3	Импульсный вход – (GND)			
	4	Не занят			
Частотный-	1	Не занят			
внешнее питание	2	Импульсный вход +		2 • импульс +	
	3	Импульсный вход -		3 • импульс -	
	4	Не занят			
Pt-100	1	Не занят		2 •	
(см. указание ни-	2	Фактическое значение 1 (питание)		4 Pt 100	
же)	3	Фактическое значение 2 (GND)	3		
	4	Фактическое значение 3 (компенсация)		4 o	

настраивается через программное обеспечение (см. раздел Ввод основных значений)
Джампер находится на присоединительной плате регуляторе (см. следующий раздел).



УКАЗАНИЕ Датчик Pt100 подключать по 3-х проводной схеме. Контакты 3 и 4 на датчике обязательно соединить перемычкой.

Фактическое значение процесса для регулятора объема жидкости (2 круглый разъем М8) Опция: с входным сигналом от датчика температуры (3 круглый разъем М8)

Тип входного сиг-	Разъ	Кон-	Обозначение	Джампер**	Внешнее
нала*	ем	такт			подключение
Датчик с внут-	1	1	+24В – питание датчика р1		+ 24 V
ренним питанием		2	420 мА выход датчика р1		1.1 •
		3+4	Не занят		1.2 ← p1
	2	1	+24В – питание датчика р2		2.1 × + 24 V
		2	420 мА выход датчика р2		··· + ···
		3+4	Не занят		2,2 0 1 12
Опция: датчик	3	1	+24В – питание датчика		+ 24 V
температуры*		3	420 мА выход датчика темпе-		3.1 • • • • • • •
			ратуры		3.3 • Temp
		2+4	Не занят		

* при внешнем питании датчиков массу сигнала соединить с массой питающего напряжения.

Круглый разъем М12



Электрическое подключение – клеммы с кабельным вводом



ВНИМАНИЕ! Для подключения технического заземления в модуле находится резьбовой штифт с гайкой. Для достижения электромагнитной совместимости соедините штифт минимальным по длине кабелем (макс. 30 см) с точкой заземления.



УКАЗАНИЕ Использование 4-20 мА в качестве входного заданного значения

При пропадании питания прибора вследствие последовательного подключения нескольких приборов возрастает входное сопротивление прибора. При этом сигнал 4-20 мА выходит из строя. При возникновении проблем обращайтесь к поставщику прибора.

Для исполнений с шинами Profibus DP и Device Net:

Обозначение контактов разъема Multipol вы найдете в соответствующих разделах.

Присоединительная плата регулятора 8630 с клеммами и джамперами (перемычками)



→ Откройте крышку, чтобы обеспечить доступ к клеммам. Для этого вывинтите 4 винта.

Расположение клемм

Клемма	Обозначение	Внешнее подключение		
1	Заданное значение +	1 •——— + (0/4…20 мА или 0…5/10B)		
2	Заданное значение GND 2 с GND			
3	Аналоговая обратная связь +	3 •—— + (0/420 мА или 05/10B)		
4	Аналоговая обратная связь GND	4 • GND		
5	Питание +	5 ■ 24/= ± 10%		
6	Питание GND	6 • макс. ост. пульсация 10%		

Выбор между бинарными выходами и входным сигналом фактического значения процесса

→ При помощи джамперов осуществляется выбор между:

2 бинарными выходами (см. таблицу *расположение клемм* при использовании бинарных выходов) или входной сигнал от датчика фактического значения процесса (см. таблицу *расположение клемм* при использовании входного сигнала фактического значения процесса). Клеммы с 7 до 10 заняты соответствующими сигналами.

Расположение клемм при использовании бинарных выходов

Джампер	Клемма	Обозначение	Внешнее подключение
	7	Бинарный выход 1	7 🗕 24В / 0В нз / но
	8	Бинарный выход 1	8 • GND
	9	Бинарный выход 2	9 🛌 24В / ОВ нз / но
	10	Бинарный выход 2	10 • GND

Расположение клемм при использовании входного сигнала фактического значения

→ Тип входного сигнала установите в меню программирования (см. раздел Ввод основных параметров).

Тип входного	Джам-	Клемма	Обозначение	Внешнее подключение
сигнала	пер			
420 мА -		7	+ 24 вход датчика	
внутреннее пи-		8	Выход датчика	° • Датчик
тание		9	Перемычка с GND	
		10	GND	10
Частотный -		7	+ 24В – питание датчика	7 1040
внутреннее		8	Импульсный вход +	/ • +24B
питание		9	Не занят	
		10	Импульсный вход – (GND)	ТО с ИМПУЛВС -
420 мА -		7	Не занят	
внешнее пита-		8	Фактическое значение +	8 🗕 +420 мА
ние		9	Фактическое значение -	9 🗕 GND
		10	Не занят	
Частотный-		7	Не занят	
внешнее пита-		8	Импульсный вход +	8 •—— импульс +
ние		9	Не занят	10 •——— импульс -
		10	Импульсный вход -	
Pt-100		7	Не занят	8 • 12
(см. указание		8	Фактическое значение 1 (питание)	• • • • • • • • • • • • • • • • • • •
ниже)		9	Фактическое значение 2 (GND)	9 • Ŧ '
		10	Фактическое значение 3 (компенсация)	10 • • • • • • • • • • • • • • • • • • •



УКАЗАНИЕ Датчик Pt100 подключать по 3-х проводной схеме. Контакты 3 и 4 на датчике обязательно соединить перемычкой.

Расположение клемм для бинарных входов

Клемма	Обозначение	Внешнее подключение	
11	Бинарный вход +	11 • + • 05 B (nor 0) 1030 B (nor 1)	
12	Бинарный вход GND	12 • GND	

burkert

Настройка индуктивных концевых выключателей (опция)



ВНИМАНИЕ! Для настройки индуктивных концевых переключателей необходимо снять крышку регулятора. Перед ее открытием отключите прибор от сети!

Открытие крышки корпуса регулятора 8630

- \rightarrow Удалите, возможно, существующие пломбы или винты между крышкой и корпусом.
- \rightarrow Поверните крышку влево и поднимите ее.

Настройка индуктивных концевых выключателей

 \rightarrow Установите индуктивные концевые выключатели на необходимой высоте, используя для этого регулировочный винт



ВНИМАНИЕ!

Вращение вправо поднимает концевой выключатель



При регулировке высоты концевых выключателей следите за тем, чтобы соседние провода не натягивались (например, из-за сцепления с концевым выключа-

Вращение влево опускает концевой выключатель



Винт для настройки нижнего концевого выключателя

Винт для настройки верхнего концевого выключателя







УПРАВЛЕНИЕ И ФУНКЦИИ РЕГУЛЯТОРА

Элементы индикации и управления	52
Уровни управления	52
Пуск в эксплуатацию и настройка прибора в качестве регулятора положения	53
Ввод основных значений	53
Основное меню для настроек при пуске в эксплуатацию	54
Описание процесса ввода параметров	55
Программирование дополнительных функций	59
Обозначение клавиш на уровне программирования	59
Меню программирования	59
Дополнительные функции	62
Управление процессом	86
Переключение между режимами работы	86
АВТОМАТИЧЕСКИЙ режим работы	87
Значение клавиш в автоматическом режиме	87
Индикация в автоматическом режиме	87
РУЧНОЙ режим работы	88
Значение клавиш в ручном режиме	88
Индикация в ручном режиме	88



Элементы индикации и управления

Регулятор TOP Control Continuous оснащен тремя клавишами для управления и ЖК-дисплеем для индикации. Функции клавиш подробно описаны в следующих разделах.



Клавиша переключения ручного/автоматического режимов

Желтый светодиод в ручном / автоматическом режиме (см. также раздел *управление процессом*)

Уровни управления

Управление регулятора осуществляется на двух уровнях:

• Уровень управления процессом

После включения прибора активируется уровень управления процессом. На этом уровне Вы можете переключаться между автоматическим и ручным режимами работы. В автоматическом режиме происходит регулирование положения/процесса (только при наличии функции регулирования процесса), ручном режиме клапан открывается и закрывается вручную.

• Уровень программирования

На уровне программирования определяются основные функции, необходимые для первого пуска в эксплуатацию, а также добавление и настройка дополнительных функций.



Пуск в эксплуатацию и настройка прибора в качестве регулятора положения

→ Перед пуском в эксплуатацию смонтируйте клапан в трубопроводе и подключите все провода.

Ввод основных значений

- → При первом пуске необходимо настроить следующие параметры:
 - Определение функции пневмопривода
 - Ввод типа входного сигнала для задания значения (4...20мА, 0...20мА, 0...10В, 0...5В)

Обозначение клавиш

50	Клавиша переключения ручного / автоматического режима	Переключение между основным меню и подменю, напр., ACT FUNC - FUNCSNGL
$\Delta \nabla$	Стрелки	Переключение между равноцен- ными пунктами меню, напр., ACT FUNC - INPUT

Заводские настройки регулятора

Функция	Заводская настройка	Функция	Заводская настройка
ACTFUNCT	FUNCSNGL		
INPUT	INP 4'20A	OUT POS	OUT 4'20A
CHARACT	CHA LIN	OUT BIN:	
DIR CMD	DIR. CRISE		DEV 5.0 NO
		BIN-IN B.IN SPOS	SPOS 000 NO
CUTOFF	CUT⊥0(%), CUT⊤100 (%)	X CONTROL	
DIR.ACT	DIR.ARISE	X.CO DBND X.CO PARA	1%
		KX ^T	Определяются при AUTOTUNE
SPLTRNG	SR⊥0(%),SR⊤100 (%)	KX⊥	Определяются при AUTOTUNE
		После исполнени	IR SETFACT:1
X.LIMIT	LIM⊥0(%),LIM⊤100 (%)	CODE	CODE 0000
X.TIME			
T.OPN	Определяются при AUTOTUNE		
T.CLS	Определяются при AUTOTUNE		
После исполнения SETF	АСТ: 1 сек		



Основное меню для настроек при пуске в эксплуатацию



Описание процесса ввода параметров

После подачи питания на прибор регулятор находится на уровне управления процессом в автоматическом режиме работы. Для ввода основных настроек необходимо перейти на уровень программирования. Для этого удерживайте в течение 5 сек клавишу переключения режимов. На дисплее появится первый пункт основного меню *ACTFUNC*.

Коротко нажмите на клавишу переключения режимов, для изменения настройки пункта ACTFUNC.

На дисплее появится подпункты меню. Клавишами вверх/вниз выберите необходимый пункт. После выбора необходимого параметра нажмите на клавишу переключения режимов. Для переключения между основными пунктами меню нажмите стрелки вверх/вниз.



УКАЗАНИЕ Отображение значений в подменю происходит на 8-значном дисплее при помощи 3-х или 4-х знаков. Изменяемые значения начинают мигать.

1 ACTFUNC – функция пневмопривода

→ Введите в данном меню принцип действия привода. Данный параметр Вы найдете на шильдике клапана.



2 INPUT - Входной сигнал

→ Выберите в данном пункте меню входной сигнал для заданного значения.



3 ADDFUNCT

см. раздел программирования дополнительных функций

→ пропустите данный пункт при первом пуске в эксплуатацию.

4 X.TUNE – автоматическая самонастройка регулятора положения

→ Данный пункт позволяет запустить программу автоматической настройки регулятора и адаптации его к клапану.

В процессе настройки самостоятельно срабатывают следующие функции:

- Адаптация сигнал датчика к (физическому) ходу штока регулирующего клапана
- Определение параметров ШИМ-сигнала для управления встроенными в регулятор пилотными клапанами.
- Настройка параметров регулятора положения. Оптимизация осуществляется по критериям в минимально короткое время при одновременной свободе отклонений от установленного значения
- → Запустите автоматическую настройку, вызвав пункт основного меню *X.TUNE*.
- → Удерживайте клавишу переключения между ручным и автоматическим режимами в течение 5 сек.

Запуск автоматической оптимизации регулятора положения к соответствующим условиям эксплуатации.

Индикация на дисплее	Описание
TUNE 5 TUNE 4 :	Отсчет до старта автоматической настройки AUTOTUNE от 5 до 0
X.T INIT X.T A1-P X.T TOPN X.T TCLS :	отображение текущей фазы автонастройки (продолжение процесса отображается при помощи вращающегося значка в левом поле дис- плея)
TUNE-END X.ERR.X	Надпись мигает → завершение процесса самонастройки Надпись при возникновении ошибки (надпись справа: код ошибки, см. раздел <i>техобслуживание и устране- ние ошибок регулятора)</i>

УКАЗАНИЕ Ввод основных настроек регулятора осуществляется на заводе. Однако при пуске в эксплуатацию настоятельно рекомендуется запустить процедуру самонастройки *X.TUNE*. При этом регулятор самостоятельно определяет оптимальные настройки, актуальные для данных условий эксплуатации регулирующего клапана. Если при проведении X.TUNE в основном меню добавлена функция *X.CONTRL*, то дополнительно осуществляется автоматическое определение мертвой точки регулятора положения *X.CO DBND* в зависимости от трения привода (см. раздел дополнительные функции – *X.CONTRL*).





ВНИМАНИЕ! При проведении функции AUTOTUNE клапан самостоятельно изменяет свое положение. Поэтому никогда не запускайте эту функцию в процессе регулирования!

ФУНКЦИИ РУЧНОЙ НАСТРОЙКИ

Попасть в меню ручной настройки Вы сможете при выборе в основном меню *X.TUNE* при кратковременном нажатии клавиши переключения между режимами или при отмене обратного отсчета, отпустив вышеуказанную клавишу.



Следующие параметры, определяемые при автоматической настройке X.TUNE, можно предварительно настроить или отрегулировать.

1 TUNE-END – возврат к основному меню

2 TUNE-POS – настройка крайних положений

Автоматическая самонастройка AUTOTUNE определяет крайние положения регулирующего клапана, физически касаясь с крайними упорами арматуры. Определенные виды запорной арматуры (например, поворотные дисковые заслонки) не имеют таковых упоров, что обязательно требует ручного настройки крайних положений при помощи функции TUNE-POS.

Непосредственно после ручного определения крайних положений выполненная функция автоматической самонастройки сохраняет данные настройки и продолжает настройку системы регулирования и оптимизации регулятора положения.



УКАЗАНИЕ Если необходима ручная настройка крайних положений *TUNE-POS*, то проведение ее следует делать **до** автоматической настройки *AUTOTUNE*.



3 *TUNE PWM* – регулировка минимального ШИМ-сигнала для управления встроенными в регулятор пилотными клапанами.

Функция *AUTOTUNE* определяет минимально требуемый сигнал ШИМ для управления встроенными пилотными клапанами. Вследствие неблагоприятного коэффициента трения регулирующего привода оптимальные значения могут быть определены неверно. При помощи функции *PWM-TUNE* возможно произвести более точную настройку, чтобы получения минимально возможной скорости для обоих направлений движений.



УКАЗАНИЕ Функцию *TUNE-PWM* следует проводить **после** автоматической настройки *AUTOTUNE*!

4 TUNE-AIR – оптимизация времени открытия и закрытия регулирующего клапана

Для клапанов с приводом простого действия возможно изменять скорость открытия в определенных пределах благодаря вариации питающего давления. Скорость закрытия напротив независима от питающего давления и определена силой пружин привода, а также сечением клапана сброса. При помощи *TUNE-AIR* возможно адаптировать время открытия к времени закрытия клапана. Тем самым достигается симметрическое движение, которое благоприятно действует на процесс регулирования.

)	УКАЗАНИЕ	Функцию TUNE-AIR следует проводить после автоматической настройки AUTO- TUNE!
	ВНИМАНИЕ!	Избегайте ошибочных адаптаций регулятора, проводя автоматическую самона-
		тающем давлении (= пневматическая вспомогательная энергия).

Проводите *X.TUNE* предпочтительнее без рабочего давления, чтобы избежать ошибок из-за различных потоков в трубопроводе.

5 END – выход из основного меню и отображение версии программного обеспечения

→ для того, чтобы покинуть основное меню, выберите при помощи стрелок пункт END. Справа на дисплее отобразится версия программы (END XX). После нажатия клавиши переключения между режимами на дисплее на 3-5 сек появится надпись EEPROM, за это время все измененные параметры будут сохранены в памяти регулятора. После этого прибор находится в состоянии, готовом к эксплуатации, в котором он находился до входа в основное меню (ручной или автоматический режим работы).



Программирование дополнительных функций



УКАЗАНИЕ Структура управления регулятором основывается на строгом разделении между основными и дополнительными функциями. При отправке прибора с завода активируются только основные функции. Они служат для того, чтобы настроить прибор при первом пуске в эксплуатацию. Для обычной эксплуатации прибора этих функций достаточно.

Для боле сложных задач регулирования выбираются и настраиваются дополнительные функции.

Обозначение клавиш на уровне программирования

Нажатие клавиши	В меню	В выбранном и подтвержденном пункте меню
\square	Пролистывание вверх (выбор)	Увеличение цифрового значения
\Box	Пролистывание вниз (выбор)	Уменьшение цифрового значения
Нажатие клавиши	В меню	В меню ADDFUNCT
50	подтверждение выоранного пункта меню	годтверждение выоранного пункта дополнительного меню для зане-
		сения его в основное меню. Пункт
		меню в дополнительном меню бу-
		дет отмечен звездочкой ().

Меню программирования

Переключение между уровнями управления процессом и программирования







5 сек

Для входа в меню программирования нажмите и удерживайте клавишу переключения между режимами в течение 5 сек.

Меню программирования состоит из основного и дополнительного меню. Основное меню содержит в первую очередь основные функции, которые необходимы для первого пуска в эксплуатацию. Дополнительное меню охватывает дополненные функции и доступно через пункт меню *ADDFUNCT* основного меню. Определение функций и параметров прибора возможно внутри основного меню. При необходимости основное меню можно расширить пунктами дополнительного меню, которые затем следует настроить.

Внесение дополнительных функций в основное меню

- → Выберите в основном меню пункт ADDFUNCT.
- → В дополнительное меню Вы попадете с помощью клавиши переключения между режимами.
- → При помощи стрелок выберите необходимые дополнительные функции.
- → Нажатием клавиши переключения между режимами Вы подтверждаете внесение дополнительной функции в основное меню. Напротив выбранной функции появляется звездочка (*).
- → Все выбранные функции переносятся в основное меню после подтверждения пунктом ENDFUNCT.
- → Введите необходимые значения для выбранных дополнительных функций.

Удаление дополнительных функций из основного меню



УКАЗАНИЕ После удаления какой-либо функции из основного меню настройки связанные с этой функцией становятся недействительными.

- → Выберите в основном меню пункт ADDFUNCT.
- → В дополнительное меню Вы попадете с помощью клавиши переключения между режимами.
- → При помощи стрелки выберите функцию, помеченную звездочкой (*).
- → После нажатия клавиши переключения между режимами Вы подтверждаете удаление дополнительной функции (звездочка (*) напротив функции исчезает).
- → После подтверждения пунктом *ENDFUNCT* выбранные дополнительные функции деактивируются и удаляются из основного меню.

Ввод числовых значений

Цифровые значения вводятся в предусмотренные пункты меню путем единичного или многократного нажатия стрелки вверх (увеличение значения) или стрелки вниз (уменьшение значения). Для четырехзначных чисел изменяется только мигающее значение. При нажатии клавиши переключения между режимами Вы переходите к следующему значению.



Принцип внесения дополнительных функций в основное меню



Дополнительные функции



Выбор передаточной характеристики между входным сигналом и ходом поршня (поправочная характеристика) Функция плотности закрытия клапана для регулятора положения/процесса Направление действия между входным сигналом и заданным положением Соотношение состояния наполнения привода (от-

Соотношение состояния наполнения привода (отверстие 2₁) к фактическому положению Деление диапазона сигнала. Входной сигнал в %, для которого клапан проходит весь диапазон хода

Ограничение механического диапазона хода

Ограничение скорости срабатывания

Ограничение регулятора положения

(настройка ПИД-регулятора)

Защитный код для введенных значений

Ввод положения безопасности

Настройка распознавания ошибки при потере сигнала

Активация бинарного входа

(программирование выходов только для платы расширения с аналоговой обратной связью или бинарными выходами)

Калибровка

Возврат к заводским настройкам



CHARACT

Выбор передаточной характеристики между входным сигналом и ходом поршня (поправочная характеристика)

Пользовательская настройка (characteristic) Заводская настройка: *CHA LIN*

При помощи этой дополнительной функции можно выбрать характеристику передачи относительно заданного значения положения (заданное положение CMD) и хода клапана (POS) к поправке характеристики расхода или рабочей характеристики.



Линейная характеристика

Равнопроцентная с соотношением 1:25

Равнопроцентная с соотношением 1:33

Равнопроцентная с соотношением 1:50

Равнопроцентная с соотношением 25:1

Равнопроцентная с соотношением 33:1

Равнопроцентная с соотношением 50:1

Свободно программируемая на базе задаваемых опорных точек

Характеристика расхода k_v = f(s) обозначает расход клапана, выраженный через значение k_v, в зависимости от хода s штока клапана. Она определена формой корпуса клапана. Обычно реализуются два типа характеристика расхода, линейная и равнопроцентная.

В линейных характеристиках одинаковым изменениям хода ds присвоены одинаковые изменения k_{ν} – значения

 $dk_V (dk_V = n_{lin} ds).$

В равнопроцентной характеристике изменению ходы ds соответствует равнопроцентное изменение $k_{\rm v}$ – значения

(dkv/kv=n_{равнопроц} ds).

Рабочая характеристика Q = f (s) выражает зависимость между объемным потоком Q. Проходящим через встроенный в установке клапан, и ходом s. В эту характеристику включаются свойства трубопроводов, насосов и потребителей. Поэтому она имеет измененную по отношению с характеристикой расхода форму.

<u>bürkert</u>

Нормированный ход клапана в% (POS)



Для выполнения задач регулирования к форме рабочей характеристики зачастую предъявляются особые требования (например, линейность). По этой причине иногда требуется проводить соответствующим образом коррекцию формы рабочей характеристики. Для этого в позиционере предусмотрен передающий элемент, реализующий различные характеристики, которые можно использовать для коррекции рабочей характеристики. Можно устанавливать одну линейную и различные равнопроцентные характеристики с соотношением 1:25, 1:33, 1:50, 25:1, 33:1 и 50:1. Кроме того еще возможно программирование характеристики через опорные точки.

Ввод свободно программируемой характеристики

Характеристика определяется 21 опорной точкой, которые равномерно распределены в диапазоне заданных значений положения 0...100%. Промежуток между ними составляет 5%. Каждой опорной точке можно присвоить свободно выбираемый ход (диапазон регулирования: 0...100%) Разница между значениями хода двух соседних опорных точек не должна превышать 20%.

Для ввода точек характеристики (функциональные значения) необходимо вначале установить пункт меню *СНА FREE*.

После нажатия клавиши переключения между режимами на дисплее со значением 0 (%) задается первая опорная точка. Рядом в качестве функционального значения вначале стоит 0 (%).

Стрелками выберите функциональное значение от 0 о 100%. После подтверждения клавишей переключения между режимами на дисплее отображается следующая опорная точка и т.д. После ввода последней опорной точки происходит возврат к пункту меню *CHARACT*.

Пример программируемой характеристики



Ввод опорных точек



УКАЗАНИЕ

Запишите установленные опорные точки в таблицу, расположенную в приложении к инструкции по эксплуатации.



CUTOFF

Функция плотности закрытия клапана для регулятора положения / процесса

Заводская настройка: *CUT*⊥0(%), *CUT*^T100 (%)

Данная функция служит, чтобы клапан плотно закрывался вне диапазона регулирования.

Введите границы (в %) для заданного значения положения (CMD) или при активном ПИД-регуляторе для заданного значения процесса (SP), при которых привод должен будет полностью наполниться или сбросить воздух. Для исполнения с быстрой подкачкой /сбросом воздуха сигнал подается на два пилотных клапана для более быстрого сброса. Открытие или возобновление режима регулирования осуществляется с гистерезисом 1%.

При нахождении регулирующего клапана в диапазоне плотности закрытия, на дисплее появляется мигающая надпись MIN или MAX.



Порог плотности закрытия для сброса воздуха (0= неактивен) Диапазон настройки: 0...25%

Порог плотности закрытия для подачи воздуха (100 = неактивен) Диапазон настройки: 75...100%



DIR CMD

Направление действия между входным сигналом и заданным положением

Заводская настройка: DIR.CRISE

При помощи этой дополнительной функции настраивается направление действия между входным сигналом (INP) и заданным положением (CMD) привода.



Прямое направление (например, 4 мА или 0В → 0% 20 мА или 5/10 В → 100%)

Обратное направление (например, 4 мА или 0В → 100% 20 мА или 5/10 В → 0%)





DIR. ACT

Направление действия привода

Заводская настройка: DIR. ARISE

При помощи данной дополнительной функции настраивается направление действия между состоянием наполнения привода и фактическим положением (POS).



SPLTRNG

Деление диапазона сигнала.

Задание минимального и максимального значений входного сигнала в %, для которого клапан проходит весь диапазон хода.

Заводская настройка: SR⊥0 (%), SR⁺100 (%)



УКАЗАНИЕ Эта функция действует только в режиме регулятора положения.

При помощи этой функции можно ограничить диапазон заданных значений регулятора посредством установки минимального и максимального значений. Это позволяет поделить используемый диапазон унифицированных сигналов (0...5В, 0...5В, 0...20 мА, 4...20 мА) на несколько регуляторов (без совмещения или с ним). Таким образом, можно использовать несколько клапанов одновременно или последовательно в качестве исполнительного органа.



Ввод минимального значения входного сигнала в % (0...75 (%) от диапазона входного сигнала)

Ввод максимального значения входного сигнала в % (25...100 (%) от диапазона входного сигнала)

Разделение диапазона унифицированного сигнала на два диапазона заданных значений





X.LIMIT

Ограничение механического хода

Заводская настройка: *LIM*⊥0(%),*LIM*[⊤]100 (%)

При помощи этой дополнительной функции (физический) ход можно ограничить заданными значениями в % (мин. и макс). При этом диапазон ограниченного хода сразу устанавливается на 100%. При выходе за ограниченный диапазон хода во время эксплуатации на дисплее отобразятся отрицательные или положительные значения POS больше 100%.





X.TIME

Ограничение скорости срабатывания

Заводская настройка: 1 сек



УКАЗАНИЕ При выполнении этой функции для общего хода вводится минимальное время открытия и закрытия *T.OPN* и T.CLS. Тем самым достигается максимальная скорость срабатывания.

При необходимости ограничения скорости срабатывания следует ввести значения *T.OPN* и T.CLS, минимальные значения которых определяются при автоматической самонастройке прибора и лежат в диапазоне 60 сек.



Время открытия для общего хода (в сек)

Время закрытия для общего хода (в сек)

Последствия ограничения скорости открытия при скачке заданного значения



УКАЗАНИЕ

Если при автоматической самонастройке или при ручной настройке параметров время регулирования определяется < 1сек, то функция X.TIME автоматически добавляется в основное меню и устанавливается значение 1 сек.



X.CONTRL

Настройка регулятора положения



Зона нечувствительности (мертвая зона) регулятора положения

Установка значения зоны нечувствительности, относящейся к масштабируемому диапазону хода, т.е *LIM*^T минус *LIM*[⊥] (см. функцию *X.LIMIT*). При помощи этой функции достигается то, чтобы регулятор срабатывал, начиная от определенной разницы регулирования. Данная функция бережет пневмопривод, а также пилотные клапаны, расположенные внутри регулятора.



П

УКАЗАНИЕ

Если в основном меню при выполнении функции автоматической самонастройки *X.TUNE* находится дополнительная функция *X.CONTRL*, то происходит автоматическое определение мертвой зоны *X.CO DBND* в зависимости от трения пневмопривода. Определенное таким образом значение является контрольным значением. В ручном режиме Вы можете произвести его изменить.





3

Параметры регулятора положения

<u>КХ + XX X</u> Коэффициент усиления регулятора положения (для закрытия клапана)


CODE

Код защиты параметров

Заводская настройка: CODE 0000



Блокировка любых действий, которые могут привести к изменению рабочего состояние прибора. (Возможное переключение отображения текущих значений на дисплее).

Блокировка доступа в меню программирования

Ввод четырехзначного кода



При активированной защите необходимо будет при любом действии ввести сначала код доступа:

Изменение мигающей цифры/значения

Подтверждение выбранной цифры и переключение к следующему значению.



SAFEPOS

Ввод положения безопасности

Заводская настройка: 0%



безопасности (0...100%) *

* Если установить положение безопасности на 0% или 100%, привод будет полностью разгружен или нагружен до тех пор, пока будет активна дополнительная функция *SIG-ERR* или *BIN-IN*.



ВНИМАНИЕ! Переход в положение безопасности будет производиться только при наличии входного бинарного сигнала (см. настройки *BIN-IN*) или при появлении сигнала об ошибке (см. настройки *SIG-ERR*) Данная функция проводится только в автоматическом режиме

Для исполнения с быстрого заполнения/сброса воздуха из привода используются по 2 пилотных клапана.



SIG-ERR

Настройка распознавания ошибки сигнала



При активной функции распознавания ошибки сигнала на дисплее отображается каждая ошибка. (см. раздел техобслуживания и устранения неисправностей).

	УКАЗАНИЕ	Распознавание ошибок
ş 🗋		Распознавание ошибок возможно только для сигналов 420мА, РТ100 и Р1, Р2. 420мА
		Входной сигнал ≤ 3,5мА (±0,5% от конечного значения, гистерезис - 0,5% от конечного значения)
		PT100
		Входной сигнал ≥ 225°С (±0,5% от конечного значения, гистерезис - 0,5% от ко- нечного значения)
		Входной сигнал \leq 3,5мА (±0,5% от конечного значения, гистерезис - 0,5% от конечного значения)
		При выборе других типов сигналов или при неактивном регуляторе процесса
		данное меню будет затемнено. При недоступности данного меню на дисплее появляется сообщение NOT. AVAIL.

Положение безопасности SPOS ON

При установленной функции SPOS ON доступны следующие настройки:

Активный пункт меню SAFEPOS

При распознавании ошибки привод перемещается в установленное положение SAFEPOS.

Неактивный пункт меню SAFEPOS

При распознавании ошибки привод перемещается в конечное положение, которое должен занять привод при исчезновении напряжения.



BIN-IN

Активация бинарного входа



Положение безопасности **B.IN SPOS**

Перемещение в положение безопасности

Активный пункт меню SAFEPOS

При распознавании ошибки привод перемещается в установленное положение SAFEPOS.

Неактивный пункт меню SAFEPOS

При распознавании ошибки привод перемещается в конечное положение, которое должен занять привод при исчезновении напряжения.

Переключение между режимами работы В.IN М/А

Переключение между автоматическим и ручным режимами работы.

OUTPUT (опция)

Настройка выходов





OUT ANL –аналоговый выходной сигнал положения





УКАЗАНИЕ Выделенные серым цветом типы сигналов доступны только для регулятора процесса.



О *ОUT BIN1*- настройка бинарного выхода 1

<u>چ</u>

УКАЗАНИЕ *NORM CLS* (н/з) нормально закрытый выход, во включенном состоянии low (=0B) *NORM OPN* (н/о) нормально открытый выход, во включенном состоянии high (0=24B)

BIN1 DEV.X

Выбор: аварийный выход для большого отклонения регулирования регулятора положения * допустимое отклонение регулирования *DEV.X XXX* не должно быть меньше мертвой зоны.

2

BIN1 LIM.X

Выбор: бинарный выход положения *LIM.X XXX* – конечное положение

OUT BIN1	NORM OPN	NORN CLS
POS > LIM	0B	24B -
POS < LIM	24B	0B

3

BIN1 SPOS

Выбор: привод в положении безопасности

4

BIN1 SIG

Выбор: сообщение об ошибке сигнала заданного значения

BIN1 SIG.P

Выбор: сообщение об ошибке сигнала фактического значения процесса

6

BIN1 RMOT

Выбор: активный автоматический режим работы и внешнее заданное значение.

٩



УКАЗАНИЕ *NORM CLS* (н/з) нормально закрытый выход, во включенном состоянии low (=0B) *NORM OPN* (н/о) нормально открытый выход, во включенном состоянии high (0=24B)

1

BIN2 DEV.X

Выбор: аварийный выход для большого отклонения регулирования регулятора положения * допустимое отклонение регулирования *DEV.X XXX* не должно быть меньше мертвой зоны.

2

BIN2 LIM.X

Выбор: бинарный выход положения *LIM.X XXX* – конечное положение

OUT BIN2	NORM OPN	NORN CLS
POS > LIM	0B	24B -
POS < LIM	24B	0B

3

BIN2 SPOS

Выбор: привод в положении безопасности

4

BIN2 SIG

Выбор: сообщение об ошибке сигнала заданного значения

BIN2 SIG.P

Выбор: сообщение об ошибке сигнала фактического значения процесса

6

BIN2 RMOT

Выбор: активный автоматический режим работы и внешнее заданное значение.



CAL.USER

Калибровка индикации фактического значения, входного сигнала для заданного положения, заданного и фактического значения процесса, а также К-фактора для клапана.







УКАЗАНИЕ Выделенные серым цветом **типы сигналов** доступны только для регулятора процесса. Выделенный **пунктирной линией сигнал** доступен только для регулятора процесса.

Типы сигналов в скобках в этом меню только отображаются, изменить здесь Вы их не сможете. Отображается тот тип сигнала, который Вы выбираете в соответствующих меню:

CAL INP (CAL SP) индикация выбора в меню INPUT

CAL PV индикация выбора в меню P.CONTRL / P.CO INP

Типы сигналов на сером фоне доступны только для регулятора объема жид-кости

CAL.POS Калибровка индикации положения (0-100%)

Установка минимального положения:

При помощи стрелки установите минимальное положение клапана, подтвердите выбранное значение при помощи клавиши переключения между режимами.

Установка максимального положения:

При помощи стрелки установите максимальное положение клапана, подтвердите выбранное значение при помощи клавиши переключения между режимами.

2

CAL INP

Калибровка заданного значения положения (4...20мА, 0...20мА, 0...5В, 0...10В)

CAL SP

Калибровка заданного значения процесса (4...20мА, 0...20мА, 0...5В, 0...10В) Пункт меню не отображается на дисплее при внутреннем заданном значении!

Установка минимального входного сигнала (0мА; 4мА; 0В)

Подведите минимальное значение входного сигнала на входе и подтвердите его нажатием клавиши переключения между режимами.

Установка максимального входного сигнала (20мА; 5 В; 10В) Подведите максимальное значение входного сигнала на входе и подтвердите его нажатием клавиши переключения между режимами.

③ Калибровка фактического значения процесса (4...20мА; Pt100)

При частотном входном сигнале этот пункт меню на дисплее не появляется!

Выбор 4...20 мА:

Подведите на вход минимальный сигнал для фактического значения процесса и подтвердите значение при помощи клавиши переключения между процессами.

Подведите на вход максимальный сигнал для фактического значения процесса и подтвердите значение при помощи клавиши переключения между процессами.

Выбор Pt 100:

При помощи стрелки изменяйте значение до тех пор, пока значение на дисплее не совпадет с контрольным датчиком температуры. Затем подтвердите значение клавишей переключения между режимами.



④ + ⑤ + ⑦ CAL P1, CAL P2, CAL TEMP

Калибровка входов датчика для регулятора объема жидкости (4...20Ма)

Подведите в калибруемому входу 4 мА (p1/p2/температура) подтвердите значение при помощи клавиши переключения между режимами.

Подведите в калибруемому входу 20 мА (p1/p2/температура) подтвердите значение при помощи клавиши переключения между режимами.

Для входа p1/p2 4мA соответствует давлению 0,0 бар (отн). 20мA соответствует 10 бар (относит.) или установленному в пункте меню **CAL PMAX** значению.

Для входа датчика температуры 4мА соответствует 0°С 20мА соответствует 150°С или установленному в пункте меню **САL TMAX** значению.

6 + 8 CAL PMAX, CAL TMAX

Введите конечное значение, которое соответствует сигналу 20 мА. Значение *РМАХ* должно быть в диапазоне от 0,1 до 16 бар (изб.), Значение *ТМАХ* - от 1 до 150°С.

(9) CAL FACT Возврат настроек в меню CAL. USER к заводским настройкам

Удерживайте клавишу переключения между режимами до тех пор пока не закончится обратный отсчет.



SETFACT Возврат к заводским настройкам

При помощи этой функции пользователь может сбросить все настройки и вернуться к заводским настройкам.

Все параметры, сохраненные в памяти микропроцессора EEPROM, за исключением калибровочных значений будут возвращены на значения по умолчанию (заводские). Затем проводится сброс настроек арматуры.



Удерживайте клавишу в течение 5 сек. для активации этой функции.

Управление процессом

После подачи питающего напряжения прибора автоматически находится на уровне управления процессом. Для переключения на уровень программирования нажмите на клавишу переключения между режимами.

На уровне управления процессом осуществляется контроль над процессом регулирования (автоматический режим работы), а также ручное управление клапаном (ручной режим работы)

Переключение между режимами работы



Для переключения между автоматическим и ручным режимами нажмите эту клавишу.

Для попадания на уровень программирования необходимо удерживать данную клавишу в течение 5 сек. (независимо в каком режиме находится прибор).

5 cer

При возврате на уровень управления процессом прибор переходит на тот режим работы, в котором он был до переключения.

Режим работы	Желтый светодиод Клавиша ручного/автоматического режима		Индикация
АВТОМАТИЧЕСКИЙ	Мигает	ф.	Постоянное перемещение апострофа слева направо
РУЧНОЙ	Выключен	0	-

Автоматический режим работы

(горит желтый светодиод)

В автоматическом режиме работы выполняется и контролируется обычный режим регулирования.

Значение клавиш в автоматическом режиме



Переключение индикации



Изменение заданного значения процесса: При установленных дополнительных функциях *P.CONTRL / P.CO SETP / SETP INT* и установленной индикации SP

Индикация в автоматическом режиме

На дисплее регулятора возможна индикация следующих параметров:

- Фактическое положение привода клапана
- Заданное положение привода клапана после масштабирования при помощи возможно активной функции деления диапазона сигнала или корректировки рабочей характеристики
- Входной сигнал для заданного положения
- Температура внутри корпуса регулятора

При помощи стрелок возможно переключение между четырьмя режимами индикации.



УКАЗАНИЕ

Если прибор находится в положении безопасности (настройки см. BIN-IN или SIG-ERR), то на дисплее появляется сообщение SAFE XXX. Если активна функция CUTOFF, то клапан находится в диапазоне плотного закрытия и на дисплее появляется мигающий символ *MIN* или *MAX*.

POS__XXX (0...100%) CMD__XXX (0...100%)

INP__XXX (0...5/10В или 0/4...20мА) *TEMP_XX.X* (в °С)



Ручной режим

(желтый светодиод отключен) В этом режиме клапан может быть открыт или закрыт вручную.

Значение клавиш в ручном режиме

	В ручном режиме нажмите клавишу 🖾: Подача воздуха в привод Для н/з клапана: клапан открывается Для н/о клапана: клапан закрывается
	Для привода двойного действия: воздух подается в отверстие 2.1
	В ручном режиме нажмите клавишу 🔽: Сброс воздуха из привода: Для н/з клапана: клапан закрывается Для н/о клапана: клапан открывается Для привода двойного действия: воздух подается в отверстие 2.2
	Удержание клавиши 🖾 и одновременное нажатие на клавишу 🗹: Быстрая подача воздуха в привод
	Удержание клавиши 🗹 и одновременное нажатие на клавишу 🖾: Быстрый сброс воздуха из привода
УКАЗАНИЕ	Н/з клапан – нормально закрытый клапан (при помощи пружины) Н/о клапан – нормально открытый клапан (при помощи пружины)

Привод двойного действия – привод без возвратной пружины.

Индикация в ручном режиме

Отображаются значения, установленные в автоматическом режиме. Выбрав *POS__XXX* можно проверить фактическое положение привода



burkert

УПРАВЛЕНИЕ РЕГУЛЯТОРА ПРОЦЕССА

Заводские настройки регулятора процесса	90
Подготовка к процессу регулирования	90
Самонастройка регулятора процесса при помощи функции X.TUNE	91
Дополнительная функция P.CONTRL	91
Основные настройки функции P.CONTRL	92
P.Q'LIN – проведение процедуры линеаризации кривой процесса	105
Индикация во время вызова и проведения данной процедуры	105
P.CO.TUNE – оптимизация регулятора процесса	106
Управление	110
Изменение между режимами работы	110
Автоматический режим работы	111
Значение клавиш	111
Индикация	111
Структура и процесс настройки	111
Ручное изменение заданного значения процесса	112
Ручной режим работы	112
Значение клавиш	112
Индикация	113
Структура и процесс настройки	113



Заводские настройки регулятора процесса

Функция	Заводская настройка	Функция	Заводская настройка
P.CONTROL		P.CONTROL для	регулятора расхода жидкости
P.CO DBND	1%	P.CO PARA	
P.CO PARA		KP	1.0
KP	1.00	TN	999.9
TN	999.9	TV	0.0
TV	0.0	XO	0
X0	0	P.CO SETP	SETP INT
P.CO SETP	SETP INT	P.CO INP	INP P1'P2
P.CO INP	INP 4'20A	P.CO FILT	0
P.CO FILT	0	P.CO SCAL	<i>PV</i> ⊥000.0, <i>PV</i> ⁺ 100.0
P.CO SCAL	PV⊥000.0, PV [⊤] 100.0	P.TYP	FLOW
P.CO TUNE	D'ACT	UNIT	M3/H
		TEMP	MAN
		DENS	1.293
		DIAM	0025
		P.CO TUNE	D'ACT



УКАЗАНИЕ Выделенные серым цветом функции и заводские настройки доступны только для регулятора объема жидкости

Подготовка к процессу регулирования

Для использования прибора в качестве регулятора процесса необходимо предпринять следующие шаги:



B

→ Прежде всего, проведите автоматическую настройку регулятора (X.TUNE)

→ Через меню программирования добавьте в основное меню дополнительную функцию *P.CONTRL*. С функцией *P.CONTRL* в основное меню будет добавлена функция *P.Q'LIN*



→ Введите основные настройки в *P.CONTRL*, необходимые для работы регулятора процесса



Линеаризация характеристику процесса

При регулировании расхода характеристика процесса может быть автоматически линеаризирована:

→ Активируйте функцию *P.Q'LIN.*



Автоматическая оптимизация регулятора процесса

→ Активируйте функцию P.CO TUNE и запустите автоматическую оптимизацию значений ПИДрегулятора процесса.



ВНИМАНИЕ! Придерживайтесь следующего порядка при проведении этих настроек: *X.TUNE* → *P.Q'LIN* → *P.CO. TUNE*

Автоматическая оптимизация регулятора положения – X. TUNE

A

Описание автоматической оптимизации для регулятора Вы найдете в разделе управление и функции регулятора / пуск в эксплуатацию и настройка прибора в качестве регулятора положения / основное меню для настроек при пуске в эксплуатацию / ④ X.TUNE.

Дополнительная функция P.CONTRL

₿

(см. также раздел управление и функции регулятора – настройка дополнительных функций)



Основные настройки функции P.CONTRL



Настройка параметров регулятора процесса



УПРАВЛЕНИЕ РЕГУЛЯТОРА ПРОЦЕССА

P.CO DBND Диапазон нечувствительности (мертвая зона) регулятора процесса

Заводская настройка: 1% (между SCAL *PV*⊥ и *PV*[⊤] масштабируемой разницы фактического значения процесса).

При помощи этой функции достигается, чтобы регулятор процесса срабатывал, начиная с определенной разницы регулирования. Благодаря этому увеличивается срок службы пневмопривода и пилотных клапанов, расположенных в регуляторе.



burkert

Ввод мертвой зоны в процентах (%)

Диапазон нечувствительности регулятора процесса



P.CO PARA Параметры ПИД-регулятора



УКАЗАНИЕ Для автоматической оптимизации ПИД-регулятора см. шаг Запишите введенные параметры в таблицу, расположенную приложении - *таблицы регулятора процесса.* Для определения параметров ПИД-регулятора см. приложение *общие правила*.

Р.СО SETP Вид ввода заданного значения (внутренний/внешний)



Ввод заданного значения при помощи клавиш, расположенных на регуляторе.

Внешний ввод заданного значения через унифицированный входной сигнал.

P.CO – INP Ввод типа сигнала для фактического значения процесса



P.CO FILT

Фильтрация входного сигнала для фактического значения процесса

Заводская настройка: 0 Действительна для всех типов входных сигналов. Диапазон: 0...9



FILT XX 10-ти ступенчатая настройка: 0...9

10 ступеней настройки

Настройка	Соответствует погра- ничной частоте (Гц)	Действие
0	10	Мин. действия фильтра
1	5	
2	2	
3	1	
4	0,5	
5	0,2	
6	0,1	
7	0,07	
8	0,05	
9	0,03	Макс. действия фильтра

P.CO SCAL

Масштабирование регулятора процесса при выборе аналогового входа 4...20 мА (P.CO INP 4-20 A)



Положение десятичного разряда для фактического и заданного значений процесса (диапазон 0...3)

Нижнее значение для фактического значения процесса (process value); значение равняется токовому сигналу 4 мА (*)

Верхнее значение для фактического значения процесса (process value); значение равняется токовому сигналу 20 мА (*)

Нижнее значение для заданного значения процесса (setpoint); соответствует минимальному токовому сигналу или сигналу напряжения для входного сигнала (**).

Верхнее значение для заданного значения процесса (setpoint); соответствует максимальному токовому сигналу или сигналу напряжения для входного сигнала (**).

(*) Этой настройкой задается относительная разница для мертвой зоны регулятора процесса, а также для аналоговой обратной связи фактического значения процесса (опция). (**) Эта настройка активна только при выбранной функции *P.CO SETP / SETP EXT*.

Пример масштабирования для входного сигнала 4...20 мА

Фактическое значение процесса от датчика: Заданное значение процесса от контроллера:

burkert

- 4...20 мА соответствует 0...10 л/мин
- 4...20 мА соответствует 0...8 л/мин



Пример ввода масштабируемых значений

УКАЗАНИЕ

	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
PV⊥	0	0	0
PV [⊤]	1.0	10.0	100.0
SP⊥	0	0	0
SP [⊤]	0.8	8.0	80.0



При вводе маленьких значений для повышения точности индикации они автоматически дополняются еще одним разрядом для максимального увеличения дистанции между минимальным и максимальным значением. Коэффициент КР регулятора процесса относится к установленным масштабируемым значениям. При вводе заданного значения через клавиши регулятора (P.CO SETP / SETP INT) невозможно устанавливать значения SP⊥ и SP^T. Заданное значение может быть непосредственно введено в соответствии с масштабируемой величиной процесса PV⊥ и PV^T.



P.CO SCAL

Масштабирование регулятора процесса при выборе частотного входного сигнала (P.CO INP FREQ)



УКАЗАНИЕ

При входе в это меню клапан закрывается, чтобы иметь отличные условия для проведения функции автоматической самонастройки Teach-In.



burkert

0	D₽ - X	Положение десятичного разряда для фактического и заданного значений процесса (диапазон 03)
	PV , XX,XX	Нижнее значение для фактического значения процесса; Ввод осуществляется в тех единицах измерения, которые выбираются далее для расхода. Этой настройкой задается относительная разница для мертвой зоны ре- гулятора процесса, а также для аналоговой обратной связи фактического значения процесса (опция).
	₽V™XX.XX	Верхнее значение для заданного значения процесса; Ввод осуществляется в тех единицах измерения, которые выбираются далее для расхода. Этой настройкой задается относительная разница для мертвой зоны ре- гулятора процесса, а также для аналоговой обратной связи фактического значения процесса (опция).
	5P_ XX.XX	Нижнее значение для заданного значения процесса (setpoint); соответствует минимальному токовому сигналу или сигналу напряжения для вход- ного сигнала. Эта настройка активна только при выбранной функции <i>P.CO SETP /</i> <i>SETP EXT</i> .
	SPT XX XX	Верхнее значение для заданного значения процесса (setpoint); соответствует максимальному токовому сигналу или сигналу напряжения для входного сигнала. Эта настройка активна только при выбранной функции <i>P.CO</i> <i>SETP / SETP EXT</i> .
0	UNIT L/S	Выбор единицы измерения для расхода
	•	
	UNIT IG/H	
0	FRCT MRN	Ручной ввод К-фактора для датчика расхода
	DP'K X	Положение десятичного разряда для К-фактора (диапазон 02)
	KTERE XX.XX	К-фактор (диапазон 0…9999)

burkert

4	FRCT T-IN	Функция Teach-In: Определение К-фактора путем измерения определенного объема жидкости.
	START	Пуск измерения - Откройте клапан. После наполнения емкости закройте клапан. - Для открытия клапаны используйте клавиши на регуляторе. При этом клапан не обязательно должен быть открыт полностью.
	STOP	Окончание измерения
	<i>ДР</i> У Х	Положение десятичного разряда для ввода измеренного значения (диапазон 03)
	VOL XXX	Ввод измеренного объема (диапазон 0…9999) Единица измерения такая же, какая была выбрана в пункте UNITXXX.
	KTERE XX.XX	Индикация рассчитанного К-фактора.

P.CO SCAL

Масштабирование регулятора процесса при выборе входа Pt 100 (*P.CO INP PT100*)



Положение десятичного разряда для фактического и заданного значений процесса (диапазон 0...3)

Нижнее значение для фактического значения процесса; Ввод осуществляется в тех единицах измерения, которые выбираются далее для температуры (*).

Верхнее значение для заданного значения процесса; Ввод осуществляется в тех единицах измерения, которые выбираются далее для температуры (*).

Нижнее значение для внешнего заданного значения процесса; соответствует минимальному токовому сигналу или сигналу напряжения для входного сигнала (**).

Верхнее значение для внешнего заданного значения процесса; соответствует максимальному токовому сигналу или сигналу напряжения для входного сигнала (**).

Выбор единицы измерения для температуры.

(*) Этой настройкой задается относительная разница для мертвой зоны регулятора процесса, а также для аналоговой обратной связи фактического значения процесса (опция).

(**) Эта настройка активна только при выбранной функции P.CO SETP / SETP EXT.

P.CO SCAL

Масштабирование регулятора процесса при выборе входа p1/p2 (*P.CO INP P1'P2*)



(*) Этой настройкой задается относительная разница для мертвой зоны регулятора процесса, а также для аналоговой обратной связи фактического значения процесса (опция).

(**) Эта настройка активна только при выбранной функции P.CO SETP / SETP EXT.



P.CO TUNE Активация функции самооптимизации регулятора процесса (process tune)





УКАЗАНИЕ Самооптимизация регулятора запускается в автоматическом режиме.



P.CO KV Ввод/индикация характеристики расхода (Kv) регулирующего клапана (опция для регулятора объема жидкости)



Значения после запятой для ввода значения Kv.

Индикация/ввод характеристики расхода Кv в % относительно значения Kvs.

burkert

P.Q'LIN Пуск функции линеаризации характеристики процесса



Активация этой функции целесообразна только, если осуществляется регулирование расхода. → Пуск функции линеаризации характеристики процесса осуществляется при помощи пу

Пуск функции линеаризации характеристики процесса осуществляется при помощи пункта меню *P.Q'LIN* в основном меню и удержания в течение 5 сек. клавиши переключения между режимами.



УКАЗАНИЕ Функция *P.Q'LIN* может быть запущена, если только выбран пункт меню *P.CONTRL / P.COINP / INPFREQ* или *P.CONTRL / P.COINP / INP4'20mA*.

С активацией функции *P.CONTRL* в основное меню копируются все необходимые функции для регулирования процесса.

Через эту функцию запускается программа самостоятельного определения опорных точек для поправочной характеристики.

Программа увеличивает ход клапана от 0 до 100 % (в общей сложности 20 шагов) и измеряет соответствующее значение процесса. Пары значений поправочной характеристики записываются в пункте меню *CHARACT/ CHARFREE* как свободно программируемая характеристика. Просмотреть их можно в том же пункте меню.

Если пункт меню не был добавлен в основное меню не через *ADDFUNC*, то запись значений при исполнении функции *P.Q'LIN* происходи автоматически. Одновременно активируется пункт меню *CHARACT/ CHARFREE*.

Индикация во время вызова и проведения функции линеаризации

Индикация	Описание
P.Q'LIN 5	Отсчет от 5 до 0 до старта исполнения функции
P.Q'LIN 4	
: P.Q'LIN 0	
: P.Q'LIN : P.Q'LIN : P.Q'LIN : P.Q'LIN : P.Q'LIN :	Индикация опорной точки, исполнение которые в данный момент происходит (исполнение процесса отображается на дисплее при помощи вращающегося значка в левом краю дисплея)
P.Q'LIN END	(мигающая индикация) завершения процесса
Q.ERR X.X	Индикация при возникновении ошибки (справа отображается номер ошибки – см. раздел <i>техническое обслуживание регуля-</i> <i>тора процесса</i>).

P.CO TUNE

Самооптимизация регулятора процесса (process tune)



Система регулирования прибора имеет регулятор положения, который при необходимости может быть дополнен регулятором процесса (см. раздел эксплуатация регулятора процесса).

Регулятор положения регулирует положение регулирующего клапана до желаемого заданного значения. Функция X.TUNE помогает автоматически настроить и оптимизировать регулятор положения.

Регулятор процесса, который вместе с датчиком образует регулирующий контур, регулирует любую величину процесса. Он имеет ПИД-структуру, чьи составляющие могут быть по-разному комбинированы (П, ПИ, ПД, ПИД), и может быть свободно запрограммирован (КР, ТN, TV).

Для достижения хорошего регулирования, необходимо чтобы структура регулятора была адаптирована к свойствам процесса (типы регулирования). Параметры следует выбирать таким образом, чтобы достичь быстрого выхода на ось регулирования, небольшую амплитуду и хорошее демпфирование.

Настройка параметров требует определенного опыта в регулировании, технического оснащения и времени. Поэтому регулятор TOP Control Continuous имеет функцию самооптимизации P.TUNE. Данная функция берет на себя однократное, прямое определение параметров, которые при необходимости могут быть вызваны и изменены.

Принцип работы

Во время настройки регулятора создается колебание процесса в форме скачка заданного значения в закрытом регулирующем контуре. Этот скачок происходит в будущем рабочем диапазоне процесса регулирования и служит для определения величин характеристики процесса. Расчет параметров ПИДрегулятора происходит на базе этих величин посредством модифицированного метода Циглера и Николса.

Модулятор заданного значения

Дополнительно для оптимизации параметров ПИД-регулятора происходит расчет модулятора заданного значения (фильтра) для уменьшения нежелательных, нелинейных эффектов. Данные эффекты могут возникать на основе физического ограничения регулирующей величины и времени срабатывания клапана.

При помощи модулятор заданного значения достигается улучшенное соотношение регулирования. Модулятор активен до тех пор, пока в меню управления регулятора активна функция *P.TUNE* (*P.TUNE ACT*). Если после проведения самооптимизации параметров ПИД-регулятора в меню управления функция *P.TUNE* отключена, то регулирование процесса происходит с оптимизированным параметрами ПИД-регулятора, модулятор заданного значения отключен.



ВНИМАНИЕ! При настройке процесса регулирования обязательно придерживайтесь порядка в соответствии с пунктами **О**... **О**!



Управление

Для проведения самооптимизации (process tune) регулятора процесса действуйте в соответствии с шагами ①...④

٠

УКАЗАНИЕ Все шаги для проведения этой функции осуществляются на месте при помощи элементов управления (клавиш и дисплея) регулятора.

Шаг 🛈 – активация функции самооптимизации регулятора процесса

Вы находитесь в пункте меню P.CONTRL уровня программирования регулятора.

Активируйте функцию самооптимизации *P.TUN ACT* и выберите тип процесса, соответствующий Вашей задаче регулирования.

При неопределенном процессе выберите P.TYP N.DEF.



Перейдите на **уровень управления процессом**, выйдя из меню программирования через пункт *END X.XX*, и переключите прибор в автоматический режим (желтый светодиод на клавише переключения между режимами мигает).

Шаг 🕗 – подготовка к запуску функции самооптимизации регулятора процесса

Вы находитесь на **уровне управления процессом** в автоматическом режиме (желтый светодиод на клавише переключения между режимами мигает).

Для полной готовности к запуску этой функции выполните следующие действия:



Следующий скачок заданного значения (см. шаг ④), введенный через клавиатуру используется только для оптимизации параметров. Заданное значение процесса SP устанавливается равным фактическому значению датчика PV и является стартовым значением для скачка оптимизации.

Адаптация/изменение этого стартового значение описано в шаге 3.

Готовый к старту процесс самооптимизации отображается на дисплее при помощи трех горизонтальных палочек за мигающим знаком SP.

Шаг ③ - адаптация стартового значения для скачка оптимизации (опция)

При необходимости Вы можете произвести адаптацию стартового значения для скачка оптимизации. Переключите прибор на ручной режим (желтый светодиод на клавише переключения между режимами включен). Открывайте или закрывайте клапан при помощи стрелок, что повлечет за собой соответствующее изменение фактического значения процесса PV. Как только желаемое стартовое значение достигнуто, переключите прибор опять в автоматический режим.

Шаг ④ - старт самооптимизации

Вы находитесь на **уровне управления процессом** в автоматическом режиме (желтый светодиод на клавише переключения между режимами мигает).

Запуск функции осуществляется вводом скачка заданного значения при помощи клавиш. Этот скачок должен произойти в будущем рабочем диапазоне процесса регулирования.

Для этого выполните следующие действия:



При установленной индикации SP (Setpoint) удерживать одну из стрелок более 3 сек. Активируется режим изменения заданного значения процесса. После отпускания клавиши начинает мигать первое цифра в заданном значении.



Установка мигающего знака заданного значения SP

Подтверждение установленного значения и переход к следующему знаку. После подтверждения четвертого знака установленное заданное значение запоминается как конечное значение.


УКАЗАНИЕ

۵

Скачок заданного значения для оптимизации параметров должен вводится всегда через клавиатуру. Это правило действует также тогда, когда при программировании была выбрана внешняя установка заданного значения *P.CONTRL /P.CO SETP / SETP EXT*. В этом случае внешняя установка заданного значения активируется вновь только после окончания функции самооптимизации.

Теперь процесс самооптимизации происходит самостоятельно. На дисплее отображается вращающаяся черточка и появляется сообщение *P.TUNE*. После окончание проведения функции прибор находится в автоматическом режиме. С этого момента регулятор процесса работает с оптимированными ПИД-параметрами и осуществляет регулировку по внешнему или внутреннему заданному значению *SP*. Для проведения нового цикла оптимизации повторите **шаги** *Q*...*4*.



УКАЗАНИЕ Для сокращения нежелательных, нелинейных эффектов при регулировании процесса с модулятором заданного значения (фильтром) функция самооптимизации остается в меню управления. При необходимости регулирования без модулятора заданного значения, функцию автоматической самооптимизации следует отключить: *P.CONTRL / P.CO TUNE / P.TUN D'ACT*.

Управление процессом

После подачи питающего напряжения прибора автоматически находится на уровне управления процессом. Для переключения на уровень программирования нажмите на клавишу переключения между режимами.

На уровне управления процессом осуществляется контроль над процессом регулирования (автоматический режим работы), а также ручное управление клапаном (ручной режим работы)

Переключение между режимами работы



Для переключения между автоматическим и ручным режимами нажмите эту клавишу.

Для попадания на уровень программирования необходимо удерживать данную клавишу в течение 5 сек. (независимо в каком режиме находится прибор).

5 cer

При возврате на уровень управления процессом прибор переходит на тот режим работы, в котором он был до переключения.

Режим работы	Желтый светодиод Клавиша ручного/автоматическог	о режима	Индикация
АВТОМАТИЧЕСКИЙ	Мигает	ů.	Постоянное перемещение апострофа слева направо
РУЧНОЙ	Выключен	0	-

Автоматический режим работы

(горит желтый светодиод)

В автоматическом режиме работы выполняется и контролируется обычный режим регулирования.

Значение клавиш в автоматическом режиме



Переключение индикации



Изменение заданного значения процесса: При установленных дополнительных функциях *P.CONTRL / P.CO SETP / SETP INT* и установленной индикации SP



Подготовка к запуску функции автоматической оптимизации *P.TUNE*. При активной оптимизации ПИД-параметров *P.CONTRL / P.CO TUNE / P.TUN ACT*

Индикация

При активном регуляторе процесса на дисплее возможна индикация следующих параметров:

- Фактическое значение
- Заданное значение

PV____ (-999...9999) SP____ (-999...9999) CMD__XXX (0...100%)

TEMP_XX.X (в °С)

- Заданное положение привода клапана после масштабирования при помощи возможно активной функции деления диапазона сигнала или поправочной характеристики
- Температура внутри корпуса регулятора

При помощи стрелок возможно переключение между этими режимами индикации.

Структура и процесс управления



УКАЗАНИЕ

Если прибор находится в положении безопасности (настройки см. BIN-IN или SIG-ERR), то на дисплее появляется сообщение *SAFE XXX*. Если активна функция *CUTOFF*, то клапан находится в диапазоне плотного закрытия и на дисплее появляется мигающий символ *MIN* или *MAX*. При выходе фактического значения (PV) за пределы диапазона измерения на дисплее появляется мигающая черточка.



Ручное изменение заданного значения



При установленной индикации SP (Setpoint) удерживать одну из стрелок более 3 сек. Активируется режим изменения заданного значения процесса. После отпускания клавиши начинает мигать первое цифра в заданном значении.



Установка первого мигающего знака заданного значения SP



Подтверждение установленного значения и переход к следующему знаку. После подтверждения четвертого знака установленное заданное значение запоминается как конечное значение.

Установка остальных знаков заданного значения осуществляется таким же образом. После подтверждения четвертого знака происходит возврат в предыдущее меню.

Ручной режим

(желтый светодиод отключен) В этом режиме клапан может быть открыт или закрыт вручную.

Значение клавиш в ручном режиме

	В ручном режиме нажмите клавишу 🖾: Подача воздуха в привод
	Для н/з клапана: клапан открывается
	Для н/о клапана: клапан закрывается
	Для привода двойного действия: воздух подается в отверстие 2.1
	В ручном режиме нажмите клавишу 🔽:
	Сброс воздуха из привода:
	Для н/з клапана: клапан закрывается
	Для н/о клапана: клапан открывается
	Для привода двойного действия: воздух подается в отверстие 2.2
	Удержание клавиши 🖾 и одновременное нажатие на клавишу 🗹:
لک) + L¥	Быстрая подача воздуха в привод
	Удержание клавиши 🔽 и одновременное нажатие на клавишу 🛆:
L¥ + [∠]	Быстрый сброс воздуха из привода
УКАЗАНИЕ	Н/з клапан – нормально закрытый клапан (при помощи пружины)
	Н/о клапан – нормально открытый клапан (при помощи пружины)

Привод двойного действия – привод без возвратной пружины.

Индикация в ручном режиме

Отображаются значения, установленные в автоматическом режиме. Выбрав *POS__XXX* можно проверить фактическое положение привода Для индикации фактического положения привода клапана во время ручного режима переключитесь прежде на индикацию *POS__XXX* в автоматическом режиме.

Структура и процесс управления





ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ ОШИ-БОК РЕГУЛЯТОРА ПОЛОЖЕНИЯ

Техническое обслуживание	115
Сообщения об ошибках и неисправностях	115
Сообщения об ошибках на ЖК-дисплее	115
Другие неисправности	115

Техническое обслуживание

При соблюдении всех указаний этой инструкции регулятор Top Control Continuous не требует технического обслуживания.

Сообщения об ошибках и неисправностях

Сообщения об ошибках на ЖК-дисплее

Общие сообщения об ошибках

Индикация	Причина	Устранение
INT. ERROR	Внутренняя ошибка	Не возможно, прибор не исправен
CMD FAULT	Ошибка сигнала Заданное значение регулятора положе- ния	Проверить сигнал

Сообщения об ошибках при проведении функции X.TUNE

Индикация	Причина	Устранение
X.ERR 1	Не подключен сжатый воздух	Подключить сжатый воздух
X.ERR 2	Падение давления сжатого воздуха при проведении <i>AUTOTUNE</i>	Проверить подключение сжатого воздуха
X.ERR 3	Привод или система регулирования со стороны сброса воздуха не герметичны	Не возможно, прибор не исправен
X.ERR 4	Система регулирования со стороны по- дачи воздуха не герметична	Не возможно, прибор не исправен
X.ERR 6	Значения конечных положений POS-MIN и POS-MAX слишком близки.	Проверить значения <i>POS-MIN</i> и <i>POS-MAX</i> при помощи функции <i>TUNE POS</i> . В случае ошибки: Заново запустить функцию <i>TUNE POS</i> При отсутствии ошибки: Функция <i>TUNE POS</i> невозможна с этими значениями, т.к. они расположены слиш- ком близко друг от друга
X.ERR 7	Неправильное расположение значений POS-MIN и POS-MAX	Для определения значений <i>POS-MIN</i> и <i>POS-MAX</i> перевести привод в положение, указанное на дисплее.

Другие неисправности

Проблема	Возможная причина	Устранение
POS = 0 (для CMD>0%) или POS = 100 (для CMD<100%)	Случайно активирована функция плотного закрытия клапана (<i>CUTOFF</i>)	Отключить функцию



burkert

Техническое обслуживание	117
Сообщения об ошибках и неисправностях	117
Сообщения об ошибках на ЖК-дисплее	117
Другие неисправности	117

Техническое обслуживание

При соблюдении всех указаний этой инструкции **регулятор Top Control Continuous не требует техни**ческого обслуживания.

Сообщения об ошибках и неисправностях

Сообщения об ошибках на ЖК-дисплее

Общие сообщения об ошибках

Индикация	Причина	Устранение
INT. ERROR	Внутренняя ошибка	Не возможно, при- бор не исправен
CMD FAULT	Ошибка сигнала Заданное значение регулятора	Проверить сигнал
SP FAULT	Ошибка сигнала Заданное значение регулятора процесса	Проверить сигнал
PV FAULT	Ошибка сигнала Фактическое значение регулятора процесса	Проверить сигнал
P1 FAULT	Ошибка сигнала Фактическое значение Р1 регулятора объема жидкости	Проверить сигнал
P2 FAULT	Ошибка сигнала Фактическое значение Р2 регулятора объема жидкости	Проверить сигнал
TMP FAULT	Ошибка сигнала Фактическое значение температуры регулятора объема жидкости	Проверить сигнал

Сообщения об ошибках при проведении функции X.TUNE

Индикация	Причина	Устранение
X.ERR 1	Не подключен сжатый воздух	Подключить сжатый воздух
X.ERR 2	Падение давления сжатого воздуха при проведении <i>AUTOTUNE</i>	Проверить подключение сжатого воздуха
X.ERR 3	Привод или система регулирования со стороны сброса воздуха не герметичны	Не возможно, прибор не исправен
X.ERR 4	Система регулирования со стороны по- дачи воздуха не герметична	Не возможно, прибор не исправен
X.ERR 6	Значения конечных положений POS-MIN и POS-MAX слишком близки.	Проверить значения <i>POS-MIN</i> и <i>POS-MAX</i> при помощи функции <i>TUNE POS</i> . В случае ошибки: Заново запустить функцию <i>TUNE POS</i> При отсутствии ошибки: Функция <i>TUNE POS</i> невозможна с этими значениями, т.к. они расположены слиш- ком близко друг от друга
X.ERR 7	Неправильное расположение значений POS-MIN и POS-MAX	Для определения значений POS-MIN и POS-MAX перевести привод в положение, указанное на дисплее.



Сообщения об ошибках при проведении функции P.Q'LIN

Индикация	Причина	Устранение
Q.ERR 1	Не подключен сжатый воздух	Подключить сжатый воздух
	Нет изменения величины процесса	Проверить все подключения: включен ли насос или открыт ли отсечной клапан.
Q.ERR 2	Не достигается фактическая опорная точка хода клапана, т.к.:	
	• Отсутствие сжатого воздуха во время проведения функции <i>P.Q'LIN</i>	Проверить подключение сжатого воздуха
	• Не проведена автоматическая на- стройка AUTOTUNE	Провести AUTOTUNE

Другие неисправности

Проблема	Возможная причина	Устранение
POS = 0 (для CMD>0%) или POS = 100 (для CMD<100%) PV = 0 (при SP>0) или PV = PV⊥ (при SP > SP⊥)	Случайно активирована функция плотного закрытия клапана (<i>CUTOFF</i>)	Отключить функцию
Только для приборов с ана- логовой обратной связью: Горит красный светодиод Бинарный выход не включа- ется	Бинарный выход: Ток > 100 мА Короткое замыкание	Проверить подключение бинарного выхо- да
Только для регуляторов процесса: Прибора работает не как ре- гулятора, несмотря на пра- вильно установленные па- раметры	Пункт меню <i>P.CONTRL</i> до- бавлен в основное меню. Поэтому прибора работает как регулятор процесса, ожидая тем самым сигнал от датчика на соответст- вующем входе	Удалить из основного меню пункт P.CONTRL



Приложение

ОБЩИЕ ПРАВИЛА

Критерии подбора регулирующих клапанов

Свойства ПИД-регуляторов П - составляющая И - составляющая Д- составляющая Наложение П-, И-, Д-составляющих Реализованный ПИД-регулятор

Правила настройки для ПИД-регулятора Правила настройки по Циглеру и Николсу (метод колебаний) Правила настройки по Хину, Хронесу и Ресвику (метод скачка регулирующего значения)

СТРУКТУРА МЕНЮ Структура меню регулятора 8630

ТАБЛИЦА ДЛЯ РЕГУЛЯТОРА ПОЛОЖЕНИЯ

Таблица для Ваших настроек регулятора положения

ТАБЛИЦЫ ДЛЯ РЕГУЛЯТОРА ПРОЦЕССА

Таблицы для Ваших настроек регулятора процесса

МАСТЕР КОД Номер кода



Критерии подбора регулирующих клапанов

Решающим значением для оптимального регулирования и достижение желаемой производительности являются следующие критерии:

- Правильный выбор значений расхода, который в значительной степени определяется сечением клапана;
- Хорошее согласование сечения клапана с давлением и учетом других гидравлических сопротивлений в установке.

Расчеты могут быть приведены на основе значения расхода (Kv). Значение Kv основывается на нормированных условиях: давлении, температуры и особенностях среды.

Значение Kv обозначает количество воды в м³/ч при Δp 1 бар и температуре +20°C. Для регулирующих клапанов используется дополнительно значение Kvs. Оно указывает на расход при полном открытии регулирующего клапана.

В зависимости от предварительно заданных параметров для выбора клапана следует отличать следующие оба случая:

 известны значения p1 и p2 (давление до и после клапана), при которых должно быть достигнуто максимальное желаемое значение Qmax;

Необходимое значение Kvs рассчитывается по формуле:

$$k_{\nu s} = Q_{\max} \cdot \sqrt{\frac{\Delta p_0}{\Delta p}} \cdot \sqrt{\frac{\rho}{\rho_0}}$$
(1)

При этом:

- Kvs Расход при полном открытии регулирующего клапана (м³/ч)
- Qmax Максимальный расход (м³/ч)
- Δp₀ = 1 бар; потеря давления на клапане в соответствии с определением значения Kv
- r₀ = 1000 кг/м³; плотность воды (в соответствии с определением значения Kv)
- Δр потеря давления на клапане (бар)
- r плотность среды (кг/м³)
- b) Известно давление на входе и выходе всей установки (p1 и p2), при котором должно быть достигнуто максимальное желаемое значение Qmax:
 - Шаг 1: Расчет расхода для общей установки Кvges по формуле (1).
 - Шаг 2: Определение расхода без регулирующего клапана
 - (например, перекрыв отрезок трубопровода, где установлен регулирующий клапан).
 - Шаг 3: Расчет расхода для общей установки Кva по формуле (1).
 - Шаг 4: Расчет необходимого расхода Kvs для регулирующего клапана по формуле (2).

$$k_{VS} = \sqrt{\frac{1}{\frac{1}{k_{Vges}^2} - \frac{1}{k_{Va}^2}}}$$
(2)



УКАЗАНИЕ

÷

Значение Kvs регулирующего клапана должно быть минимум, которое получено по формуле 1 или 2, оно ни в коем случае не должно слишком сильно отличаться.

Часто применимое к отсечным клапанам правило «чуть больше никогда не повредит» для регулирующих клапанов может отрицательно сказаться на функции регулирования!

Полученное практическим путем определение верхней границы Kvs для регулирующего клапана возможно при помощи так называемого «авторитета клапана» ψ:

$$\Psi = \frac{(\Delta p)_{V0}}{(\Delta p)_0} = \frac{k_{Va}^2}{k_{Va}^2 + k_{VS}^2}$$
(3)

 $(\Delta p)_{v0}$ Падение давления на полностью открытом клапане $(\Delta p)_0$ Падение давления на всей установке



УКАЗАНИЕ Если «авторитет клапана» Y < 0,3, то регулирующий клапан слишком большой.

При полностью открытом клапане сопротивление потока в этом случае значительно меньше, чем на остальных гидравлических узлах установки. Это значит, что клапан работает в нижнем диапазоне открытия. Поэтому рабочая характеристика сильно деформирована.

При выборе прогрессивной (равнопроцентной) передаточной характеристики между заданным значением положения и ходом клапана деформация может быть частично компенсирована и в определенных пределах выправлена рабочая характеристика. Авторитет клапана Y при использовании поправочной характеристике все же должен быть > 0,1.

Качество регулирования при использовании поправочной характеристики сильно зависит от рабочей точки.



Свойства ПИД-регуляторов

ПИД-регулятор имеет одну пропорциональную, одну интегральную и одну дифференциальную составляющие (П-, И-, Д-составляющие).

П-составляющая

Функция: Y = Kp • Xd

Кр является коэффициентом пропорционального воздействия. Он выражается как соотношения диапазона регулирования ΔY к пропорциональному диапазону ΔXd.



Характеристика

Реакция на скачок

Чистый П-регулятор работает теоретически без выдержки времени, т.е. он действует быстро и поэтому имеет выгодную динамическую характеристику. Он имеет остающееся рассогласование, т.е. он не полностью компенсирует воздействие помех, являясь, таким образом, относительно невыгодным со стороны статики.

И-составляющая

Функция: $Y = \frac{1}{T_i} f X d dt$

Ті является временем интегрирования или перестановки. Это время, за которое регулирующая величина проходит весь диапазон регулирования.

burkert



Свойства:

Чистый И-регулятор полностью устраняет влияния возникающих помех. Он имеет выгодную статическую характеристику. ПО причине своей конечной скорости регулирования он работает медленнее Прегулятора. Таким образом, он является относительно невыгодным с точки зрения динамики.

Д-составляющая

Функция:

$$Y = Kd \frac{d Xd}{dt}$$

Кd является дифференцирующим компонентом. Чем больше Kd, тем сильнее Д-влияние.



Реакция на скачок

Свойства:

Регулятор с Д-составляющей реагирует на изменения регулирующей величины и поэтому Может быстрее устранять возникающие рассогласования.

<u>bürkert</u>

Наложение П-, И-, Д-составляющей:

$$\mathbf{Y} = \mathbf{K}\mathbf{p}\,\mathbf{X}\mathbf{d} + \frac{1}{\mathrm{Ti}}f\mathbf{X}\mathbf{d}\,\mathbf{dt} + \mathbf{K}\mathbf{d}\,\frac{\mathbf{d}\,\mathbf{X}\mathbf{d}}{\mathbf{dt}}$$

имея Кр • Ті = Тп и $\frac{Kd}{Kp}$ = Тv, получаем для *функции ПИД-регулятора*:

$Y = Kp (Xd + \frac{1}{Tn} f Xd dt + Tv)$	d Xd dt
---	------------

Кр: Коэффициент пропорционального воздействия / коэффициент усиления

- **Тп:** Время изодрома (время, необходимое для того, чтобы через И-составляющую достичь одинакового по величине изменения регулирующей величины, возникающего вследствие П-составляющей).
- *Tv:* **Время предварения** (время, на которое опреденная регулирующая величина достигается раньше на основании Д-составляющей по сравлению с чистым П-регулятором).



Реакция на скачок ПИД-регулятора

Реакция на линейное воздействие ПИД-регулятора

Реализованный ПИД-регулятор

Д-составляющая с задержкой времени: В регуляторе процесса позиционера Д-составляющая реализована с задержкой времени Т.

Функция: $T \frac{dY}{dt} + Y = Kd \frac{dXd}{dt}$

Наложение П-, И-, ДТ-составляющей:





Функция реального ПИД-регулятора:







burkert

Правила настройки для ПИД-регуляторов

В технической литературе по регулированию указывается целый ряд правил настройки, при помощи которых экспериментальным путем можно определить выгодную настройку параметров регулирования. Чтобы при этом избежать ошибочной настройки, необходимо постоянно учитывать условия, при которых были установлены соответствующие правила настройки. Наряду с характеристиками регулируемого объекта и самого регулятора важно еще, что необходимо регулировать: изменение величины помехи или изменение направляющей величины.

Правила настройки по Циглеру и Николсу (метод колебаний)

При этом методе настройка параметров регулятора выполняется на основе поведения регулирующего контура на пределе устойчивости. Параметры регулятора настраиваются вначале таким образом, чтобы регулирующий контур начал колебаться. Из возникающих при этом критических параметров выбирается выгодная настройка параметров регулятора. Условием для применения этого метода является, конечно, возможность колебания регулирующего контура.

Порядок действий:

- Настроить регулятор как П-регулятор (т.е. Tn = 999, Tv = 0), выбрав вначале небольшую величину Кр.
- Установить необходимое заданное значение.
- До тех пор увеличивать Кр, пока регулирующая величина не достигнет незатухающих колебания (см. рис. ниже).

Установленный на пределе устойчивости коэффициент пропорционального воздействия обозначается как Kkrit. Получаемая при этом продолжительность колебаний обозначается как Tkrit.

Процесс изменения регулирующей величины на пределе устойчивости



Из Kkrit и Tkrit можно затем вычислить параметры регулятора согласно следующей таблице.

Настройка параметров по Циглеру и Николсу:

Тип регулятора	Установка параметра			
П-регулятор	Kp = 0,5 Kkrit			
ПИ-регулятор	Kp = 0,45 Kkrit	Tn = 0,85 Tkrit		
ПИД-регулятор	Kp = 0,6 Kkrit	Tn = 0,5 Tkrit	Tv = 0,12 Tkrit	

Правила настройки по Циглеру и Николсу определены для пропорциональных объектов с задержкой времени первого порядка и мертвой точкой. Они действительны, кстати, только для регуляторов при возмущающем воздействии, а не для регуляторов со способностью следовать за изменениями входного заданного значения.



Правила настройки по Хину, Хронесу и Ресвику (метод скачка регулирующей величины):

При этом методе настройка параметров регулятора выполняется на базе переходной характеристики объекта регулирования. Выдается скачок регулирующей величины, равный 100%. По изменению фактического значения считывается время Tu и Tg (см. рис. ниже).

Процесс изменения регулируемой величины после скачка регулирующей величины ΔҮ



Порядок действий:

- Переключить регулятор на ручной режим.
- Вывести скачок регулирующей величины и записать его.
- При критических процессах (например, при опасности перегрева) своевременно отключить.



УКАЗАНИЕ Следует обратить внимание на то, что в системах связанных с термическими процессами (нагревом) фактическое значение может повышаться далее и после отключения.

В приведенной ниже таблице указаны настройки для параметров регулятора в зависимости от Tu, Tg и Ks для управляемости и поведения при возмущающем воздействии, а также для апериодического процесса и процесса с 20% перерегулированием. Они действительны для регулирования с Псоставляющей, мертвой точкой и задержкой первого порядка.

Настройки параметров по Хину, Хронесу и Ресвику

_	Настройка параметров			
Гип	Апериодическое регулирование		Регулирование с	
регулятора	(0% перерегулирования)		20% перерегулирования	
	Ведение	Помехи	Ведение	Помехи
П-регулятор	KP = 0,3 Tg Tu • Ks	Kp=0,3 Tu•Ks	Kp = 0,7 Tu • Ks	Kp = 0,7 Tg Tu • Ks
ПИ-регулятор	Kp = 0,35 Tg	Kp = 0,6 Tg	Kp=0,6 Tg	Kp 0,7 Tg
	Tu • Ks	Tu • Ks	Tu•Ks	Tu•Ks
	Tn= 1,2 Tg	Tn = 4 ∙ Tu	Tn = Tg	Tn = 2,3 ∙ Tu
ПИД-регулятор	Kp = 0,6 Tg	Kp = 0,95 <u>Tg</u>	Kp = 0,95 Tg	Kp = 1,2 Tg
	Tu • Ks	Tu • Ks	Tu • Ks	Tu • Ks
	Tn = Tg	Tn = 2,4 ∙ Tu	Tn = 1,35 ∙ Tg	Tn = 2 ∙ Tu
	Tv = 0,5 ∙ Tu	Tv = 0,42 ∙ Tu	Tv = 0,47 ∙ Tu	Tv = 0,42 ∙ Tu

Коэффициент пропорционального воздействия Ks рассчитывается следующим образом:

Ks =
$$\frac{\Delta X}{\Delta Y}$$



СТРУКТУРА УПРАВЛЕНИЯ (ПРИЛОЖЕНИЕ)

Структура управления регулятора TOP Control Continuous









DIAM вводится только при выборе пункта P.TYP VELO









ТАБЛИЦА ДЛЯ РЕГУЛЯТОРА ПОЛОЖЕНИЯ (ПРИЛОЖЕНИЕ)



Таблица для Ваших настроек регулятора положения

Настройки свободно программируемой характеристики

Опорная точка	Ход клапана (%)			
(Заданное поло-	Лата:	Дата:	Дата:	Лата:
жение в %)	Дини	Динин	Дини	H 4141
0				
5				
10				
15				
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				
65				
70				
75				
80				
85				
90				
95				
100				



ТАБЛИЦЫ ДЛЯ РЕГУЛЯТОРА ПРОЦЕССА (ПРИЛОЖЕНИЕ)



Таблица для Ваших настроек регулятора процесса

Настройки свободно программируемой характеристики

Опорная точка	Ход клапана (%)			
(Заданное поло-	Дата:	Дата:	Дата:	Дата:
0				
5				
10				
15				
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				
65				
70				
75				
80				
85				
90				
95				
100				

Установленные настройки для регулятора процесса

	Дата:	Дата:	Дата:	Дата:
KP				
TN				
TV				
X0				
DBND				
DP				
PV⊥				
PV				
SP \perp				
SP $^ op$				
UNIT				
KFAC				
FILT				
INP				



МАСТЕР КОД (ПРИЛОЖЕНИЕ)

burkert

