

**ООО «ЭС ЭМ СИ ПНЕВМАТИК»**

*sales@smc-pneumatik.ru, [www.smc-pneumatik.ru](http://www.smc-pneumatik.ru)*



# Электропневматический позиционер с HART-интерфейсом IP8001

Инструкция по работе с HART – интерфейсом  
позиционера и коммутатора Emerson 375

Санкт-Петербург  
2011 г.

# Электропневматический позиционер с HART-интерфейсом IP8001

Настоящее руководство содержит основные сведения о конструкции, принципе действия, технических характеристиках электропневматического позиционера с HART-интерфейсом IP8001 (далее – ЭП), а также указания, необходимые для его правильной и безопасной установки и эксплуатации.

Монтаж, эксплуатацию и техническое обслуживание ЭП должен осуществлять только подготовленный электротехнический персонал, допущенный к выполнению работ данного типа и ознакомленный с принципами устройства и работы пневматического оборудования и электропневматических позиционеров SMC.

Для обеспечения безопасности и во избежание преждевременного выхода изделия из строя необходимо строго соблюдать требования данного руководства.

В данном руководстве приводятся ссылки на следующие документы:

Руководство по эксплуатации IP 8001 позиционера IP8S-OM00009  
Руководство по эксплуатации 375 полевого коммуникатора

РЭ IP 8001  
РЭ 375 коммуникатора

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

### 1.1 Назначение изделия

ЭП линейного типа с обратной связью предназначен для PID-регулирования перемещения исполнительных механизмов (например, клапанов мембранного типа, линейных пневмоцилиндров, либо четвертьповоротных пневматических активаторов).

Как опция, ЭП может обеспечивать связь по HART протоколу.

**В данном руководстве описываются только функции связи по HART протоколу.** Характеристики ЭП, не относящиеся к HART связи, соответствуют характеристикам электропневматического позиционера IP8001 базового типа, изложенным в РЭ IP8001.

Для калибровки, настройки и проверки данных используется полевой коммуникатор 375 компании Emerson. Операции с коммуникатором описаны в РЭ 375 коммуникатора

### 1.2 Технические характеристики

Таблица 1 – Технические характеристики ЭП

Модель	IP8001	IP8101
Тип	Линейный тип	Поворотный тип
Входной сигнал (мА DC)	4 ~ 20 (минимальный входной ток 3.85)	
Напряжение между терминалами (V DC)	12 (входное сопротивление эквивалентно 600 Ом при 20 мА DC)	
Макс. потребляемая мощность (Вт)	1 (100 мА, 28 V DC)	
Диапазон рабочих давлений (МПа)	0.14 ~ 0.7	0.3 ~ 0.7
Рабочий ход	10 ~ 85 мм (угол поворота рычага обратной связи 10° ~ 30°)	60° ~ 100°
Чувствительность	≤ ± 0.2 % (от полного диапазона)	
Линейность	≤ ± 1 % (от полного диапазона)	
Гистерезис	≤ 0.5 % (от полного диапазона)	
Воспроизводимость	≤ ± 0.5 % (от полного диапазона)	
Влияние температуры	≤ 0.05% (от полного диапазона)/°C	
Расход на выходе (норм. л/мин)	≥ 80 (при давлении питания 0.14 МПа)	≥ 200 (при давлении питания 0.4 МПа)
Потребление сжатого воздуха (норм. л/мин)	≤ 2 (при давлении питания 0.14 МПа)	≤ 11 (при давлении питания 0.4 МПа)
	≤ 4 (при давлении питания 0.4 МПа)	
Температура рабочей и окружающей среды (°C)	-20 ~ 80 -20 ~ 60 (для исполнения ATEX) -40 ~ 60 (для низкотемпературного ATEX исполнения)	
Степень защиты	JIS F8007 IP 65	
Степень взрывозащиты	ATEX (II 1G ExiaIICT4 (t = 80°C); II 1D T63°C(t = 60°C))	
Режим передачи данных	HART-протокол	
Присоединение	Rc 1/4, G 1/4	
Кабельный ввод	G 1/2, M20x1.5 (исполнение ATEX)	
Материал	Корпус и крышка	Алюминиевый сплав (покрытие – эпоксидная смола),
	Вал и винт	Нерж. сталь
Вес (кг)	2.6	

# Электропневматический позиционер с HART-интерфейсом IP8001

Таблица 2 – Характеристики выходных сигналов

Тревожные (пороговые) сигналы Alarm 1 и Alarm 2*	
Соответствие стандартам	DIN 19234, NAMUR
Подключение	2-проводное
Напряжение, В пост. тока	5 ~ 28
Выходной ток, mA пост.	<b>ON:</b> не менее 2,1, <b>OFF:</b> не более 1,2
Аналоговый выход	
Подключение	2-проводное
Напряжение, В пост. тока	10 ~ 28
Выходной ток, mA пост.	4 ~ 20 (Min 3,85, Max 24)
Сопrotивление нагрузки, Ом	0 ~ 750
Точность	$\leq \pm 0,5 \%$ (от полного диапазона)

\* Генерируются при отсутствии входного тока ЭП (см. рис. 1)

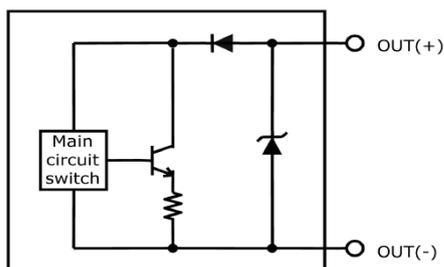


Рис. 1 – Пороговые сигналы Alarm 1 и Alarm 2

Таблица 3 – Основные функции HART связи

Содержание	Операции
Считывание и изменение установок ЭП	Считывание и изменение информации о ЭП
	Установка и считывание даты тех. обслуживания прибора
	Считывание и изменение установок HART связи
Считывание параметров операций	Считывание угла открытия исполнительного механизма
	Считывание управляющего сигнала
	Считывание аналогового выхода, пороговых выходов
	Считывание аварийного статуса
Калибровка	Автоматическая настройка диапазона регулировки
	Считывание угла вильчатого рычага
	Проверка балансового тока
	Коррекция управляющего сигнала, аналогового выхода
Оперативные установки	Установка направления движения исп. механизма
	Разделение диапазона
	Ручная настройка диапазона
	Принудительное открытие/закрытие
	Характеристики открытия клапана
	Установка PID-постоянных

### 1.3 Внешний вид экрана ЭП во время связи по HART-протоколу.

Во время HART связи (включая обмен информацией между 375 коммуникатором и ЭП) коммуникационный маркер на дисплее ЭП мерцает, позволяя контролировать корректность HART связи.

Где:

- AUTO – автоматический
- MANU – ручной
- PARM – параметрический
- ALM1 – пороговый сигнал 1
- ALM2 – пороговый сигнал 2

Рис.2



\* Если при подключении 375 коммуникатора отсутствует обмен информацией, маркер не мерцает.

# Электропневматический позиционер с HART-интерфейсом IP8001

## 1.4 Панель управления и колодка зажимов ЭП

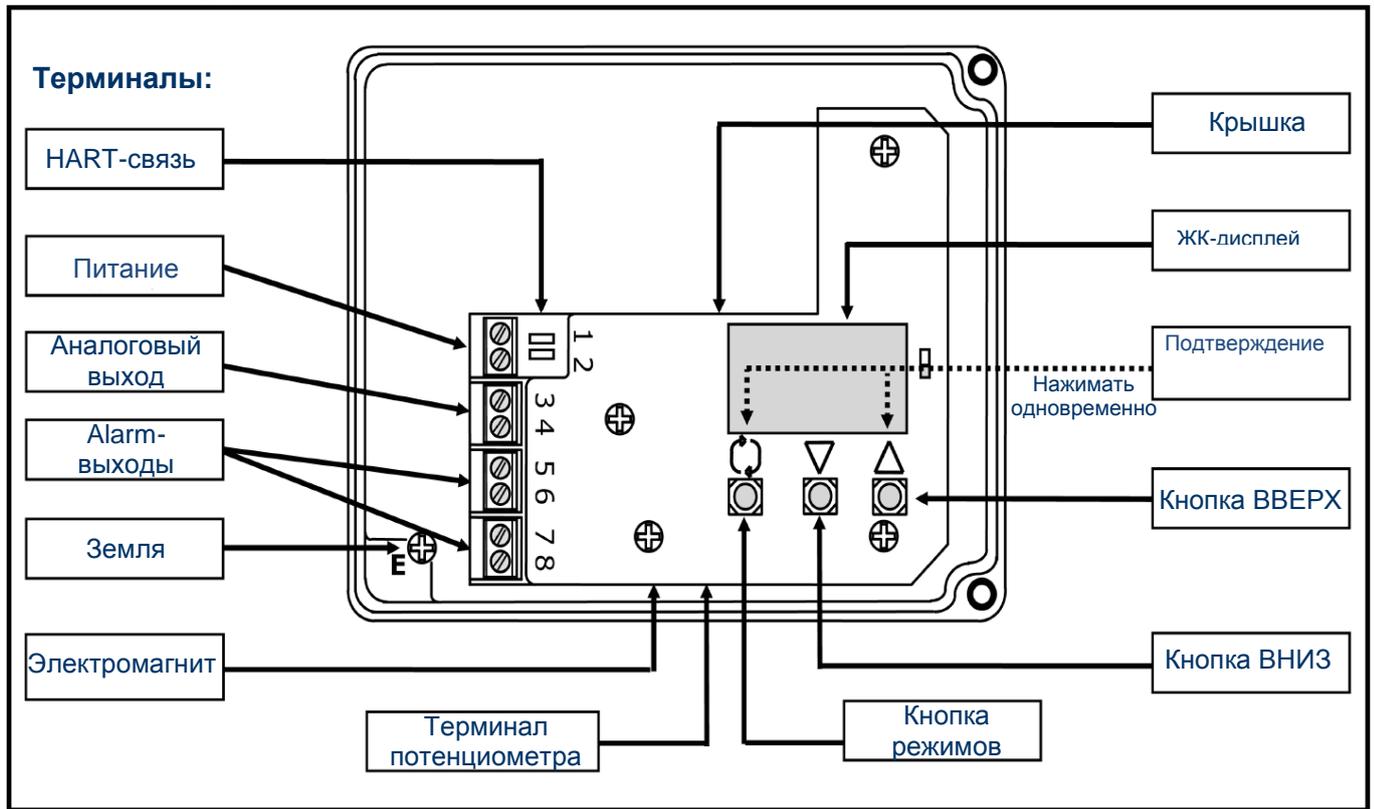
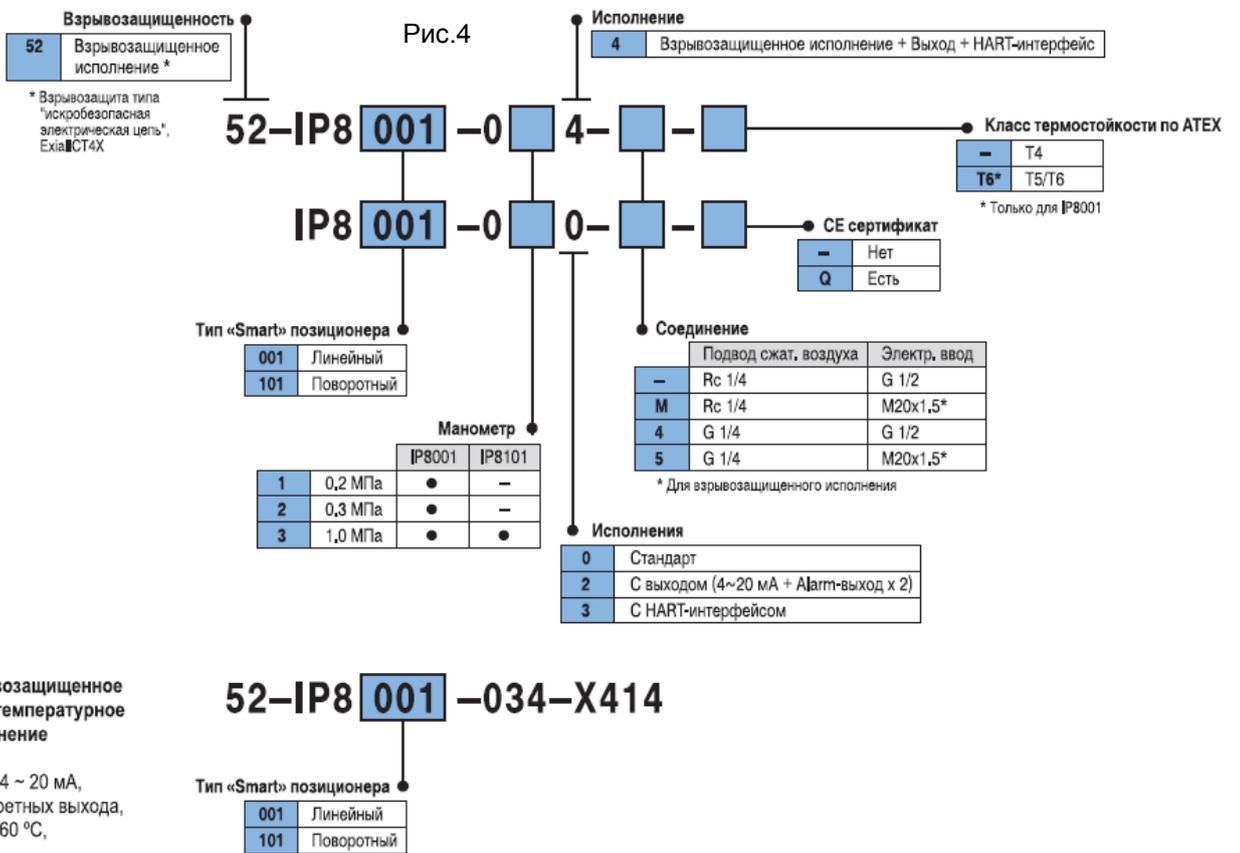


Рис.3

## 1.4 Номер для заказа ЭП



# Электропневматический позиционер с HART-интерфейсом IP8001

## 1.5 Соответствие формулировок в РЭ IP8001 и РЭ 375 полевого коммуникатора

Наименования некоторых параметров в 375 коммуникаторе отличаются от наименований, используемых в документации по позиционеру IP8001. Эти функции сведены в табл. 4

Таблица 4

Параметр		Наименование		Дерево меню (п.4.10)
		РЭ IP8001	РЭ 375 коммуникатора	
Установки параметров	Тип исп.устройства	Actuator type	Actype	5-6-1
	Направление движения исп. механизма	Operation direction	Act Dir	5-7-2
	Разделение диапазона	Split range	Split Range	5-7-3
	Диапазон (верхнее и нижнее значения диапазона)	Zero point/span	Manual Span	5-7-4
	Принудительно закрытый / открытый	Forced fully close/fully open	Enforced Opn/Cls	5-7-5
	Мертвая зона	Dead band	Dead Band	5-7-6
	Характеристики открытия клапана	Valve opening characteristics	Valve Char	5-7-7
	Настройка PID констант	PID constant of detail setting	PID Set	5-7-8
	Упрощенная настройка PID констант	Easy adjustment of PID constant	PID easy Set	5-7-9
	Настройка тревожного сигнала Out1□□	Alarm 1	Alarm Set→Out1 □□	5-7-10
	Настройка тревожного сигнала Out2□□	Alarm 2	Alarm Set→Out2 □□	5-7-10
	Аналоговый выход	Analog output	Analog Set	5-7-11
	Калибровка	Настройка угла	Angle adjustment	Angle
Упрощенная настройка балансового тока		Simple balance current adjustment	Simple Balance Current	5-5-4
Полная калибровка		Calibration	Span Calibration→Full Calibration	5-5-5-1
Калибровка управляющего сигнала		Input current calibration	Input 4-20 mA	5-5-6
Калибровка балансового тока		Balance current confirmation	Balance Current Cal	5-5-7
Калибровка диапазона		Span adjustment	Span Calibration→Span Calibration	5-5-5-2
Калибровка PID + балансового тока		–	Span Calibration→PID + Bal cur	5-5-5-3
Калибровка аналогового выхода		Analog output calibration	Output 4~20 mA Cal	5-5-8
Возврат заводских установок		Initialize	Default	5-5-9

## 2 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

- 2.1 Ответственность за совместимость элементов пневмосистемы несет разработчик или лицо, подбирающее оборудование.  
Возможность применения данного изделия в тех или иных условиях определяется разработчиком системы, исходя из технических характеристик и/или результатов испытаний.
- 2.2 При разработке пневмосистемы следует учитывать все технические характеристики оборудования, принимая во внимание возможность отказов и используя новейшие разработки, материалы и версии программного обеспечения
- 2.3 Проконсультируйтесь с представителями SMC о возможности использования изделия в следующих случаях:
- условия эксплуатации не соответствуют указанным в технической документации на ЭП либо изделие предполагается использовать в уличных условиях;
  - планируется использование ЭП в системах, связанных с атомной энергетикой, железнодорожным транспортом, приборами воздушной навигации, медицинским оборудованием, транспортными средствами, пищевым производством, оборудованием для отдыха, в системах аварийной остановки, в прессах либо оборудовании для обеспечения безопасности
  - планируется использование устройства в системах, которые могут негативно воздействовать на человека или требуют дополнительного анализа эксплуатационной безопасности.
- 2.4 Подготовка сжатого воздуха
- Используйте чистый воздух. Если в сжатом воздухе содержатся примеси химикатов, синтетических материалов (в том числе органических растворителей), солей, коррозионно-активных газов и т.п., это может привести к нарушениям в работе или повреждению оборудования.
  - Не допускается наличие в сжатом воздухе влаги, мелкой пыли (размер частиц более 0,3 мкм) и масляного тумана. Требования к степени очистки сжатого воздуха – не хуже 4 уровня фильтрации (см. каталог SMC «Подготовка сжатого воздуха»)
- 2.5 Влияние окружающей среды
- Следует избегать случаев применения ЭП, связанных с воздействием на них коррозионно-активных газов, химических растворителей и паров, морской воды, дождевой влаги или пара.
  - Если рядом с ЭП находится источник тепла, следует принять меры по отводу выделяющегося тепла.
  - Не следует подвергать ЭП длительному воздействию солнечного излучения. Необходимо использовать защитный экран.
  - Не допускается установка устройства в зонах генерации помех (высоких электромагнитных или магнитных полей, значительных колебаний напряжения и т.д.)
  - При транспортировке ЭП следует принять меры к предотвращению образования и накопления конденсата внутри устройства.
- 2.6 Не следует хранить или устанавливать устройство в тех местах, где оно подвергается сильным вибрациям и/или ударным нагрузкам. Обращайтесь с ЭП аккуратно как при работе, так и при транспортировке.
- При необходимости установки ЭП в местах с незначительной вибрацией, следует принять меры к предотвращению нарушения электрических контактов (фиксация проводов и т.д.)
- 2.8 В данном руководстве описано управление ЭП при помощи универсальных команд формата «HART Universal command revision 6». В других форматах команд связь может быть недоступна.
- 2.9 При размещении оборудования необходимо предусмотреть достаточное пространство для подключения электропитания, присоединения к пневмосистеме и технического обслуживания ЭП.

## **Электропневматический позиционер с HART-интерфейсом IP8001**

---

- 2.10 Не следует разбирать ЭП. Попытки разборки и усовершенствования устройства влекут за собой прекращение гарантийных обязательств производителя (поставщика).
- 2.11 ЭП должен быть заземлен во избежание генерации помех. На корпусе расположен винт для заземления корпуса устройства. Винт, расположенный под крышкой, предназначен для заземления экрана кабеля
- 2.12 Для предотвращения падения напряжения, длина кабеля от источника питания (4 – 20 мА, 12 В пост. тока) до терминала ЭП должна быть минимальной
- 2.13 При демонтаже ЭП и установке его на другое исполнительное устройство возможны сбои из-за установок, сохранившихся от прежнего исполнительного механизма. Для настройки ЭП необходимо отключить подачу сжатого воздуха, подать питание, перейти в параметрический режим и произвести настройку.
- 2.14 После изменений в присоединении трубопроводов (смены направления движения исполнительного механизма) необходимо выполнить настройку амплитуды (Span adjustment) – код параметра С70.
- 2.15 Величина балансового тока зависит от положения ЭП. При изменении ориентации ЭП в пространстве необходимо перенастроить балансовый ток (код параметра С60).
- 2.16 При отключении питания во время эксплуатации ЭП, давление на выходе OUT1 становится равным 0 МПа, давление OUT2 становится максимальным. Это происходит независимо от выбранного направления (прямого или обратного, код параметра 200)
- 2.17 Если в параметрическом режиме было установлено обратное направление (код параметра 200), давление OUT1 становится равным 0 и начинается движение в направлении, соответствующем управляющему сигналу 20 мА
- 2.18 В зависимости от установок параметров, возможно неравномерное движение исполнительного звена при управляющем сигнале 4 мА.

**3 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ, ЭКСПЛУАТАЦИИ  
И ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ**

- 3.1 При монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании изделия необходимо соблюдать требования ISO 4414, JIS B 8370, РЭ IP 8001 и данного руководства.
- 3.2 Запрещаются монтаж (демонтаж), эксплуатация и замена составных частей устройства без подтверждения безопасности проводимых работ для обслуживающего персонала.
- Осмотр и техническое обслуживание устройства следует производить только после подтверждения безопасности. Все механизмы должны быть зафиксированы в безопасных положениях. Перед обслуживанием изделия убедитесь, что напряжение питания отключено и из системы сброшено остаточное давление.
  - Перед перемещением оборудования следует убедиться в безопасности процесса, как указано выше. Подача сжатого воздуха на это оборудование должна быть остановлена, электропитание отключено, остаточное давление в системе сброшено.
  - Перед присоединением следует убедиться, что давление сжатого воздуха и напряжение питания соответствуют техническим требованиям.
  - Перед началом подключения подача сжатого воздуха должна быть остановлена, остаточное давление в системе сброшено, входной ток отключен.
  - Запуск оборудования после ремонта должен быть безопасен для персонала. Перед запуском оборудования следует проверить правильность подключения, соответствие условий эксплуатации и рабочих параметров тех. требованиям, принять меры к предотвращению возможности поражения электрическим током и обеспечить защиту от короткого замыкания.
- 3.3 Не следует прикасаться к подвижным частям исполнительного устройства при наличии входного тока на входе ЭП.
- 3.4 Соблюдайте осторожность при регулировке ЭП, т.к. во время настройки исполнительный механизм двигается.
- 3.5 Не допускаются удары по корпусу и электромагниту ЭП, категорически запрещаются удары металлическими предметами. Принудительное усилие, приложенное к электромагниту, может привести к эксплуатационному отказу. Соблюдайте осторожность при транспортировке и эксплуатации ЭП.

# Электропневматический позиционер с HART-интерфейсом IP8001

## 4 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

### 4.1 Последовательность настроек ЭП от сборки до первичной регулировки. (См. РЭ IP 8001)

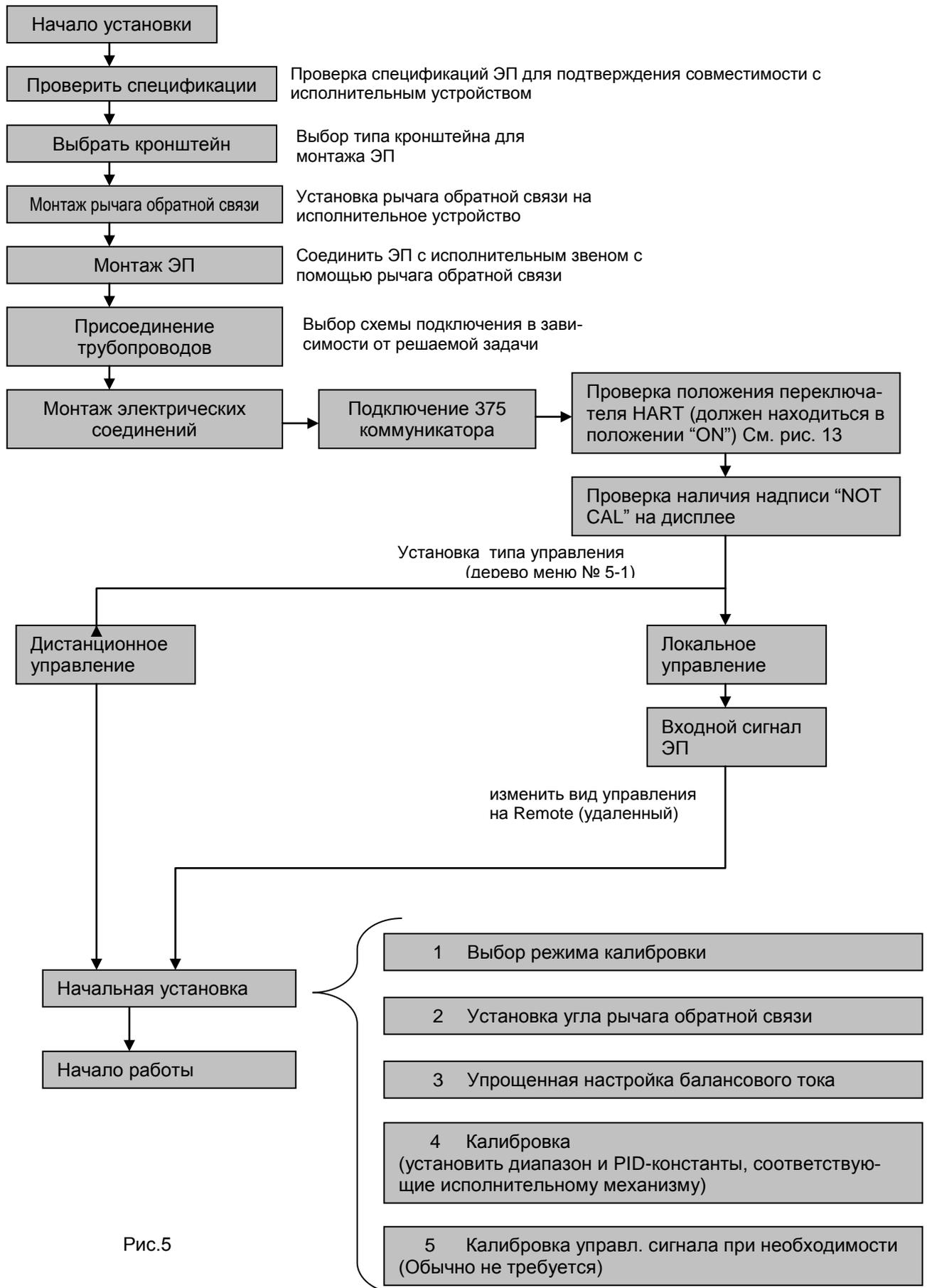


Рис.5

# Электропневматический позиционер с HART-интерфейсом IP8001

## 4.2 Присоединение ЭП к исполнительному устройству

Посадочные места ЭП IP8001 совместимы с посадочными местами позиционеров IP6000, IP600 и IP8000. Поэтому в случаях, когда ранее использовался ЭП IP600, IP6000 или IP8000, можно использовать его крепежный кронштейн для установки ЭП IP8001.

## 4.3 Виды рычагов обратной связи

Существуют рычаги с различной величиной хода для типа IP8001.

Таблица 5. Типы рычагов обратнй связи

Наименование части	Номер для заказа
10 - 85 мм. (входит в стандартный комплект поставки)	P565010-323
35 -100 мм.	P565010-324
50 -140 мм.	P565010-323



## 4.4 Соединение рычага обратной связи со штоком исполнительного звена

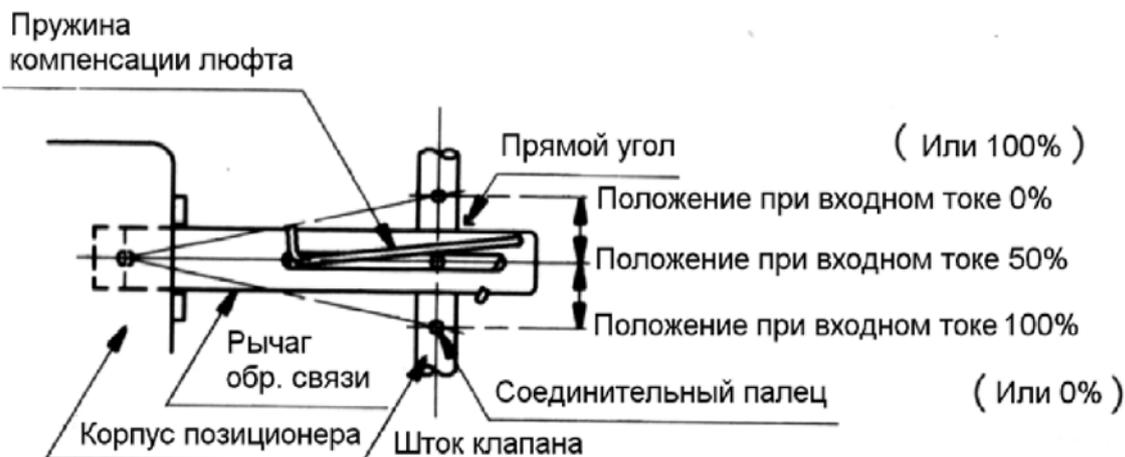


Рис.9. Пример соединения с помощью рычага обратной связи

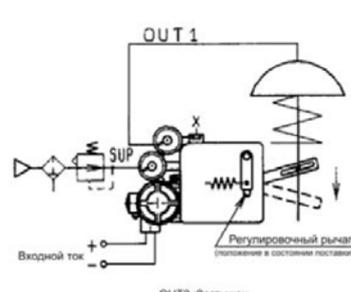
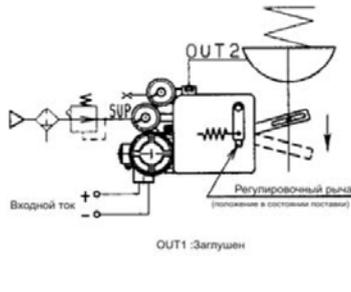
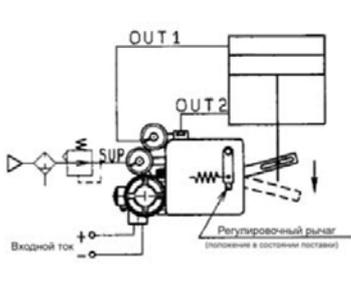
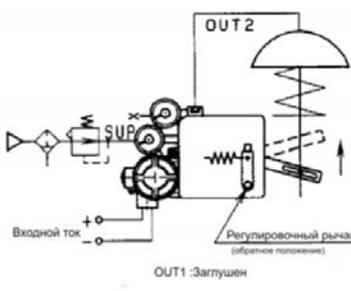
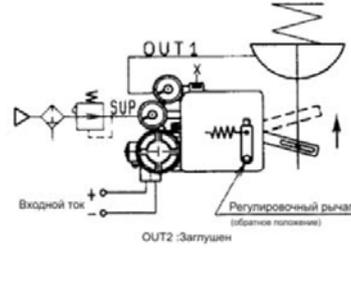
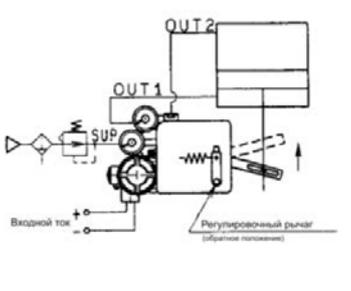
# Электропневматический позиционер с HART-интерфейсом IP8001

При присоединении рычага должны выполняться следующие условия:

- При 50-процентном уровне входного сигнала оси рычага и исполнительного звена образуют прямой угол.
- Угол между крайними положениями находится в диапазоне от 10 до 30 градусов

## 4.5 Присоединение трубопроводов

Таблица 6

	Одностороннее действие		Двустороннее действие
Прямое движение*	<p>Шток движется в направлении стрелки, когда входной ток увеличивается</p>  <p style="text-align: center;">OUT2 :Заглушен</p>	<p>Шток движется в направлении стрелки, когда входной ток увеличивается (прямое направление при обратном движении исполнительного звена)</p>  <p style="text-align: center;">OUT1 :Заглушен</p>	<p>При увеличении входного тока шток цилиндра движется в направлении стрелки.</p> 
Обратное движение*	<p>Шток движется в направлении стрелки, когда входной ток увеличивается (обратное направление при прямом движении исполнительного звена)</p>  <p style="text-align: center;">OUT1 :Заглушен</p>	<p>Шток движется в направлении стрелки, когда входной ток увеличивается</p>  <p style="text-align: center;">OUT2 :Заглушен</p>	<p>При увеличении входного токового сигнала шток цилиндра движется в направлении стрелки.</p> 

- Перед присоединением следует тщательно продуть трубопроводы сжатым воздухом или промыть их, удалив из труб обрезки, масло и прочие загрязнения. Попадание мусора в пневмосистему может привести к отказу изделия

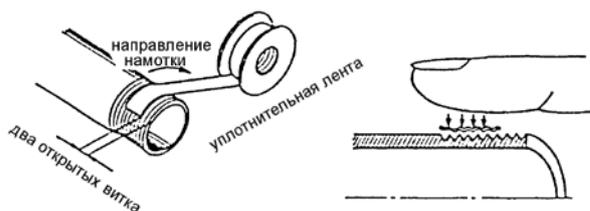


Рисунок 10

- При соединении трубок и фитингов не следует допускать попадания частиц уплотнительного материала в трубопровод.
- При герметизации соединения с помощью уплотнительной ленты необходимо отступить от края трубы 1,5 – 2 витка (см. рис.10)

## 4.6 Электрические соединения

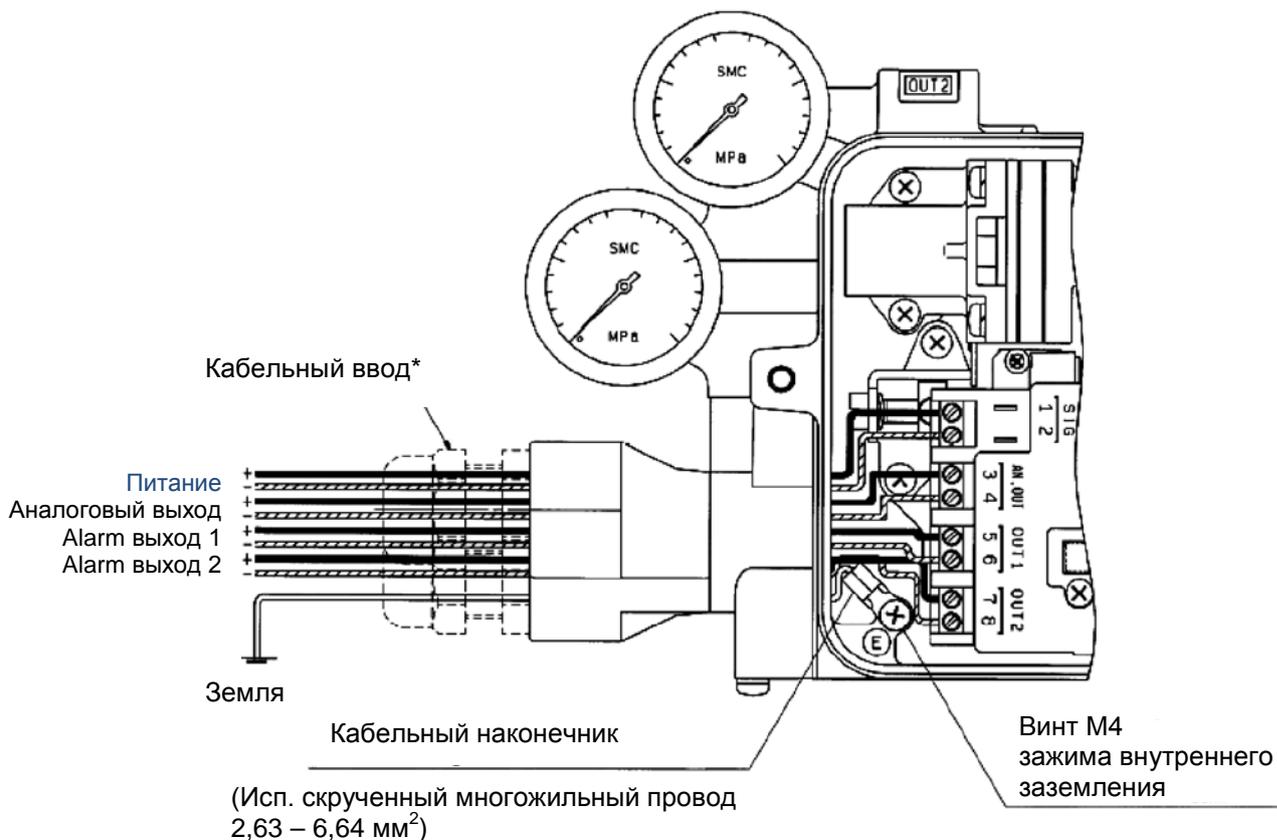


Рис. 11

\* Кабельный ввод – только для исполнения с резьбой M20x1,5

## 4.7 Подключение 375 полевого коммуникатора к ЭП

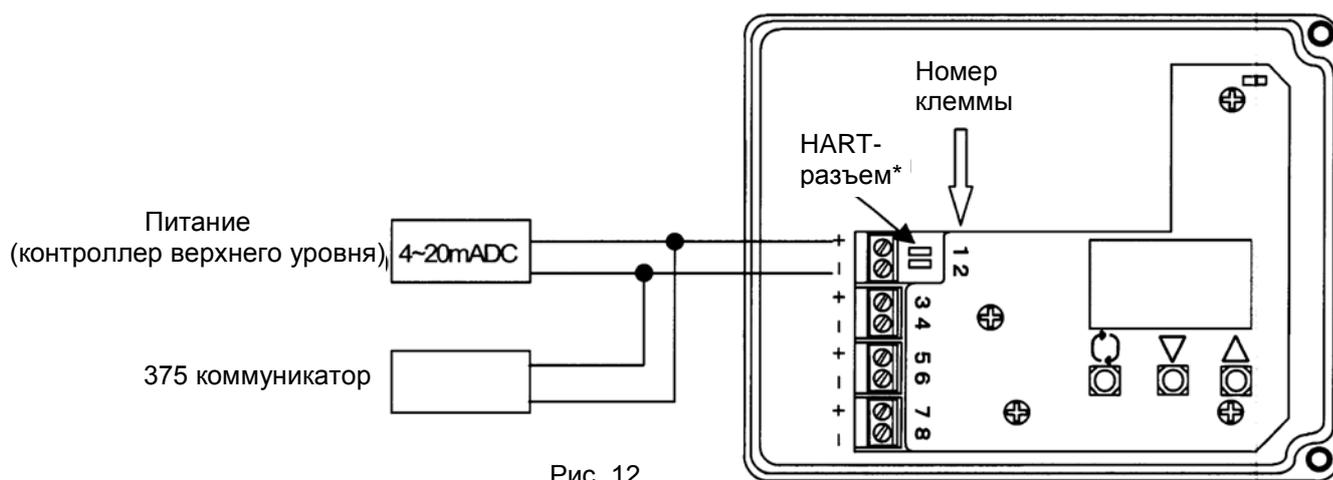


Рис. 12

\* Разъем для подключения 375 полевого коммуникатора. Рекомендовано использовать для кратковременного присоединения (например, при тех. обслуживании)

## 4.7 Обновление программного обеспечения 375 Полевого коммуникатора (Emerson)

- При работе с 375 полевым коммуникатором необходимо загрузить данные ЭП в коммуникатор. При необходимости следует дополнить программное обеспечение 375 коммуникатора
- Для добавления HART приборов в 375 коммуникатор и обновления программного обеспечения применяется программа “375 Easy Upgrade Programming Utility” (простое обновление для системной карты коммуникатора)
- Для просмотра и загрузки последних версий системного ПО коммуникатора и новых описаний устройств (DD) используется функция «Check for Updates» (Проверить Обновления) программы Easy Upgrade (см. РЭ 375 коммуникатора)
- Для регистрации ЭП в 375 коммуникаторе также используется кнопка “Check for Updates”

## 4.8 Переход в режим HART связи при помощи HART переключателя

Для входа в режим HART связи, переведите переключатель в положение “ON” (см. рис. 13).

Для выхода из режима HART связи, переведите переключатель в положение “OFF”



Рис. 13

## 4.9 Начало HART связи

- Перед стартом HART-связи необходимо убедиться, что питание ЭП соответствует 4 – 20 мА пост. и 375 полевой коммуникатор электрически подсоединен к ЭП
- Включите питание коммуникатора. При старте операционной системы коммуникатора, начинается автоматическая синхронизация с ЭП.
- В зависимости от установок 375 полевого коммуникатора, адрес опроса ЭП, отличный от 0, может не читаться. В этом случае, измените установки 375 коммуникатора (см. РЭ 375 коммуникатора).
- Если при начале HART-связи появляется сообщение “PRESS ANY KEY TO TERMINATE” и затем вид экрана возвращается к прежнему, то потенциометр ЭП может быть отсоединен или контакт ЭП не подключен. Проверьте потенциометр.

## 4.10 Дерево меню

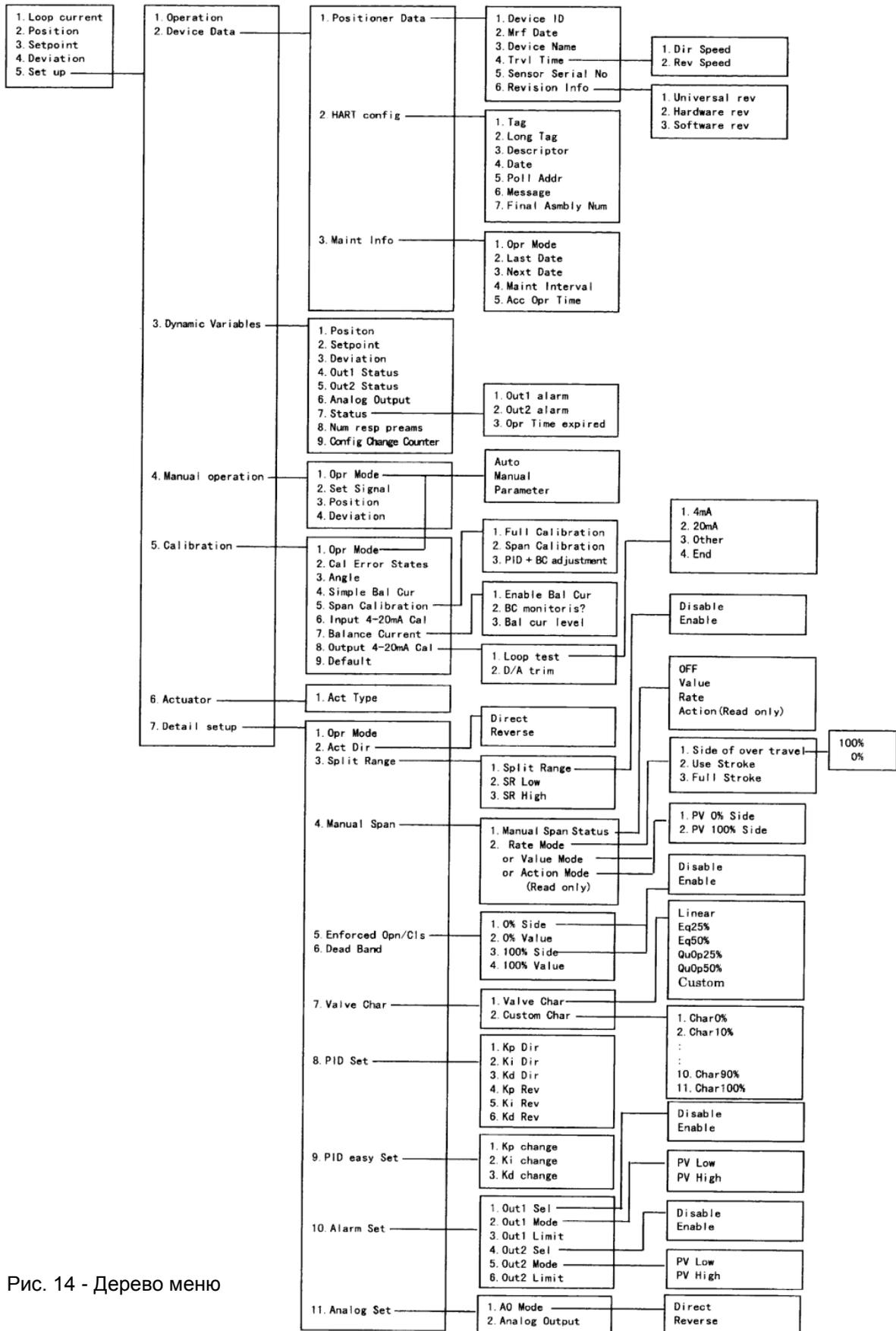


Рис. 14 - Дерево меню

## 4.11 Начальная установка

После монтажа ЭП необходимо провести начальную установку, без которой невозможен запуск ЭП и изменение режимов. Начальная установка доступна только в параметрическом режиме при 4 – 20 мА DC на входе.

Перед настройкой проверьте:

- Правильность подключения трубопроводов к портам SUP, OUT1 и OUT2.
- Правильность подключения проводов к клеммам (+), (-) и заземления,
- Надежность соединения ЭП с исполнительным механизмом,
- Затяжку винта смены автоматического/ручного режима управляющего пневмораспределителя (затянут до упора по часовой стрелке),

**При начальной установке следует соблюдать осторожность, т.к. во время настройки ЭП исполнительный механизм двигается.**

\* До завершения начальной установки эксплуатация ЭП невозможна.

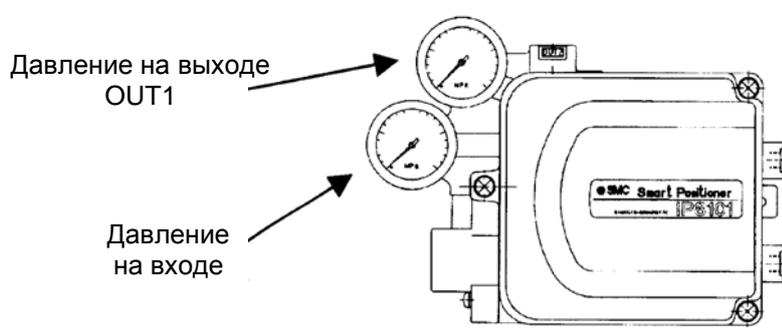
\*\* При начальной установке HART связи не нажимайте никакие кнопки на ЭП. Если управление будет изменено на локальное до завершения начальной установки, режим не сможет быть переключен в авто посредством кнопок. Т.е. управление не сможет быть возвращено к дистанционному и начальная установка по HART связи не будет выполнена.

В этом случае выключите питание и затем начните настройку снова.

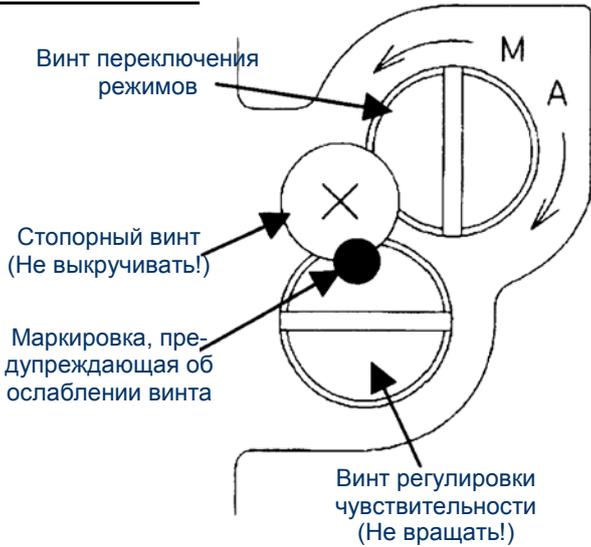
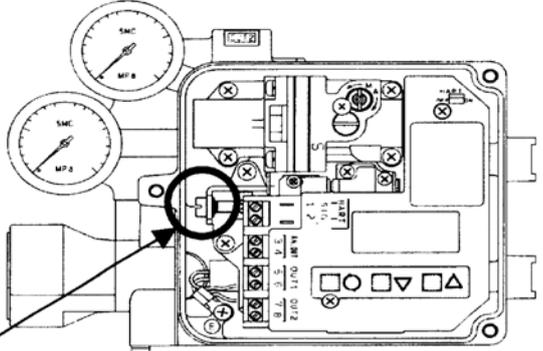
\*\*\* Не меняйте входной ток во время настройки параметров.

### Порядок начальной установки

Таблица 7

Операция	Описание
1 Переход в параметрический режим	<p><b>Set up → Calibration → Opr Mode → Pm</b> (Дерево меню № 5-5-1) Для фиксации изменения режима следует нажать кнопку <b>“Send”</b>.</p>
2 Настройка угла установки рычага обратной связи	<p>Настройте угол установки рычага обратной связи, соединенного с ЭП. Рабочий ход исполнительного устройства, отображаемый на дисплее, должен находиться в диапазоне (-30° – +30°), что соответствует стандартному рабочему ходу ЭП (+10° – +30°). <b>Set up → Calibration → Angle</b> (Дерево меню № 5-5-3)</p> <p>Операции настройки:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Давление на выходе OUT1 = 0 МПа. Убедитесь, что исполнительное устройство находится в конечном положении. Убедитесь, что угол рычага обратной связи находится в диапазоне угла (<b>Angle</b>) от -30° до +30°.</li> </ol> <div style="text-align: center;">  </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Для перехода в ручной режим поверните винт переключения режимов «Авто/Ручной» (управляющего пневмораспределителя) примерно на 1/8 оборота в направлении «ручной» (<b>M</b>). Не ослабляйте стопорный винт, иначе настроечный винт выпадет! Будьте внимательны, так как исполнительный механизм поворачивается.</li> </ol>

# Электропневматический позиционер с HART-интерфейсом IP8001

		<p>При управлении ЭП посредством управл. сигнала, винт переключения режимов должен быть надежно зафиксирован в положении «Авто» (А)</p> <p>При повороте в положение «Ручной» (М) входное давление поступает на выход OUT1, рабочий ход может быть настроен с помощью редукционного клапана входной магистрали.</p>
<p>3 Упрощенная настройка балансового тока электромагнита</p>	<p>3. Давление на выходе OUT1 становится максимальным. Уровень открытия исполнительного механизма OUT1 соответствует конечному положению, противоположному положению исполнительного механизма в пункте 1. Убедитесь, что угол поворота угла рычага обратной связи в диапазоне угла (<b>Angle</b>) от <math>-30^\circ</math> до <math>+30^\circ</math>.</p> <p>4. Отображение в обоих конечных положениях «99Deg» свидетельствует, что угол рычага обратной связи находится вне диапазона (<math>-30^\circ - +30^\circ</math>). Необходимо перенастроить положение рычага.</p> <p>5. По окончании настройки поверните переключатель «Авто/Ручной» в направлении «авто» и надежно зафиксируйте.</p>	<p><b>Set up → Calibration → Simple Balance Current</b> (Дерево меню № 5-5-4)</p> <p>Операции настройки:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На дисплее появляется сообщение «<b>Now positioner is forcibly set to 50% current into the torque motor. Do you adjust the screw of torque motor already?</b>» («управл. сигнал 50%»)</li> <li>2. Проверьте показания манометра OUT1. Если давление выше 0 МПа, вращайте винт настройки баланса против часовой стрелки, пока давление OUT1 не станет равным 0 МПа</li> </ol> <div data-bbox="512 1444 903 1675" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Для настройки можно использовать отвертку. Поворот винта против часовой стрелки уменьшает давление, поворот по часовой стрелке повышает давление.</p> </div>  <p>Винт настройки баланса</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Осторожно поворачивайте винт настройки баланса по часовой стрелке, контролируя показания манометра OUT1. Прекратите регулировку, когда шум выхлопа изменится, давление OUT1 начнет расти, но еще не достигнет значения входного давления.</li> <li>4. Для завершения настройки нажмите ОК.</li> </ol>

# Электропневматический позиционер с HART-интерфейсом IP8001

4 Калибровка	<p>Автоматическая настройка диапазона и PID констант  <b>Set up → Calibration → Span Calibration → Full Calibration</b>          (Дерево меню № 5-5-5-1)          Операции настройки:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На дисплее появляется сообщение «<b>Calibration Start?</b>» (Старт калибровки?) Если пуск исполнительного механизма не повлечет за собой угрозы безопасности, нажмите ОК</li> </ol> <p>* После нажатия кнопки «ОК» исполнительный механизм находится в полностью открытом или полностью закрытом положении. В процессе настройки возможно открытие или закрытие исполнительного механизма.          Не следует прикасаться к исполнительному механизму и ЭП до полного окончания настройки.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Настройка амплитуды происходит автоматически, на дисплее индицируется «<b>Span Calibration is now in progress</b>» (Производится калибровка амплитуды). Время настройки может достигать до 2 мин.</li> <li>3. После остановки исполнительного механизма проверьте «Cal Error States». Если на экране индицируется «<b>No Error</b>» (Нет ошибок) - калибровка завершена.</li> </ol> <p><b>Если после настройки сообщение «No Error» (Нет ошибок) не появляется, калибровка проведена некорректно и необходима перенастройка.</b>          Возможные ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- На экране отображается сообщение «<b>Balance current</b>»             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Считать значение балансового тока.                  При проверке балансового тока на экране отображаются числа от -7 до +7. (чем ближе число к 0, тем более точно произведена настройка). Когда степень открытия исполнительного механизма выходит за пределы 50±2 %, на экране индицируются числа «+99» или «-99».</li> <li>2. При помощи винта настройки баланса отрегулируйте балансовый ток так, чтобы отображаемое значение стало равно 0. При положительном значении следует вращать настроечный винт по часовой стрелке, при отрицательном – против часовой стрелки. После поворота винта должно пройти несколько секунд до стабилизации результата.</li> <li>3. Затем выполните автоматическую настройку PID констант</li> <li>4. Если на экране индицируется «<b>No Error</b>» (Нет ошибок) - настройка завершена корректно.</li> </ol> </li> <li>- На экране отображается сообщение «<b>Hunting</b>»             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Если нестабильность возникает при регулировке, PID-константы автоматически настраиваются и фокусируются</li> <li>2. После стабилизации производится автоматическая проверка балансового тока</li> <li>3. На экране индицируется «<b>Hunting</b>» (См. раздел 8 «Ошибки и их устранение»)</li> </ol> </li> <li>- На экране отображается сообщение «<b>Hunting 2</b>»             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Когда возникает незначительная нестабильность при регулировке.</li> <li>2. На экране индицируется «<b>Hunting 2</b>» (См. раздел 8 «Ошибки и их устранение»)</li> </ol> </li> </ul>
5 Калибровка управл. сигнала	<p>При работе в штатном режиме калибровка питания не требуется. Однако если в результате регулировки произошел сдвиг уставки (S value), управл. сигнал (4 – 20) мА DC может быть откалиброван.</p> <p><b>Set up → Calibration → Input 4 – 20 mA</b> (Дерево меню № 5-5-6)          Операции настройки</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подключите амперметр в соответствии со спецификацией. Подайте питание 4 мА DC и нажмите «ОК» *</li> <li>2. Когда калибровка 4 мА DC завершена, процедура настройки автоматически переходит на калибровку 20 мА DC</li> <li>3. После подачи 20 мА DC нажмите «ОК» *</li> </ol> <p>* Если настройка закончилась некорректно, возможно, управл. сигнал был намного смещен от значений 4 мА DC или 20 мА DC. Обеспечьте правильные значения тока на выходе управляющего контроллера.</p>

## 5 СЧИТЫВАНИЕ И ИЗМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ ЭП

### 5.2.1 Считывание и изменение идентификационных данных ЭП

**Set up → Device Data → Positioner Data** (Дерево меню № 5-2-1)

Таблица 8

Параметр	Сообщение	Описание	
Идентификационный номер (ID)	<b>Device ID</b>	Считать ID платы ЭП	
Дата производства	<b>Mfr Date</b>	Считать дату выпуска платы ЭП	
Наименование	<b>Device Name</b>	Считать наименование На экран выводится "SMC POSITIONER"	
Время хода*	<b>Trvl Time</b>	Время прямого (Dir Speed) и обратного (Rev Speed) хода исполнительного механизма в секундах, автоматически измеряется во время полной калибровки и PID-регулировки	
Серийный номер датчика	<b>Sensor Serial No</b>	Считать серийный номер потенциометра	
Информация номерах ревизий	<b>Revision Info</b>	<b>Universal rev</b>	Отображение номера версии HART протокола
		<b>Hardware rev</b>	Отображение номера версии платы ЭП
		<b>Software rev</b>	Отображение номера версии программного обеспечения ЭП

\* Прямой ход инициализируется выходом «OUT1» ЭП, обратный ход – выходом «OUT2».

### 5.2.2 Считывание и изменение установок HART связи

**Set up → Device Data → HART Config** (Дерево меню № 5-2-2)

Изменения этих величин доступны в автоматическом, ручном и параметрическом режимах.

Таблица 9

Сообщение	Описание
<b>Tag</b>	Считать или изменить тэг ЭП. Тэг используется для идентификации ЭП. Не более 8 символов.
<b>Long Tag</b>	Считать или изменить «длинный» тэг, соответствующий ЭП. «Длинный» тэг используется для идентификации ЭП. Не более 33 символов
<b>Descriptor</b>	Пользователь может записать информацию. Не более 16 символов
<b>Date</b>	Пользователь может записать дату
<b>Poll Addr</b>	Записать адрес опроса ЭП. "0" – в случае прямой связи с ЭП. число от "0" до "15" – когда несколько приборов используются в одной HART-цепи (например, при разделении диапазона, в многоабонентских линиях). Может потребоваться изменение настроек 375 коммуникатора.
<b>Message</b>	Пользователь может записать сообщение. Не более 32 символов
<b>Final Asmbly Num</b>	Пользователь может считать или изменить специальное контрольное число, например дату последней установки ЭП.

# Электропневматический позиционер с HART-интерфейсом IP8001

## 5.2.3 Считывание и изменение установок тех. обслуживания

**Set up → Device Data → Maint Info** (Дерево меню № 5-2-3)

Изменения этих величин доступны только в параметрическом режиме. В случае авто или ручного режимов - измените режим на параметрический.

Таблица 10

Параметр	Сообщение	Описание
Вид режима	<b><i>Opr Mode</i></b>	Режим может быть изменен
Последняя дата	<b><i>Last Date</i></b>	Записать дату последнего тех. обслуживания. При вводе сбрасываются показания сумматора " <b><i>Acc Opr Time</i></b> "
Следующая дата	<b><i>Next Date</i></b>	Пользователь записывает дату следующего обслуживания.
Интервал обслуживания	<b><i>Maint Interval</i></b>	Записать временной интервал между обслуживаниями в часах
Сумматор времени работы*	<b><i>Acc Opr Time</i></b> *	Если записан " <b><i>Maint Interval</i></b> ", начинает суммироваться время эксплуатации ЭП (в часах). Начало отсчета – ввод " <b><i>Last Date</i></b> ".

\* Накопление времени происходит каждый час. Если питание выключается раньше, чем пройдет один час со времени последнего отсчета, интервал не учитывается.

Пример: питание выключено после 1 ч 45 мин. работы, учетное время составит 1 ч. Суммирование продолжится после следующего включения со значения 1ч.

## 5.3 Считывание и изменение динамических характеристик

**Set up → Dynamic Variables** (Дерево меню № 5-3)

Таблица 11

Параметр	Сообщение	Описание
Позиция	<b><i>Position</i></b>	Отображает текущее положение исп. механизма в %
Уставка	<b><i>Setpoint</i></b>	Отображает текущий входной сигнал в %
Отклонение	<b><i>Deviation</i></b>	Отображает разность текущего и установленного положения в %
Статус Out1	<b><i>Out1 Status</i></b>	Считывает статус тревожного выхода OUT1. ON – при наличии сигнала OFF – при отсутствии сигнала
Статус Out2	<b><i>Out2 Status</i></b>	Считывает статус тревожного выхода OUT2. ON – при наличии сигнала OFF – при отсутствии сигнала
Аналоговый сигнал	<b><i>Analog Output</i></b>	Считывает аналоговый выход (в %)
Статус	<b><i>Status</i></b>	Считывает статус тревожных выходов OUT1 и OUT2 и сигнала о превышении интервала тех. обслуживания
Преамбула	<b><i>Num resp preams</i></b>	Считывает преамбулу ЭП. Может принимать значения от 5 до 20
Счетчик	<b><i>Config Change Counter</i></b>	Отображается время последнего изменения параметров ЭП. Эту величину нельзя обнулить.

# Электропневматический позиционер с HART-интерфейсом IP8001

## 5.4 Установки ручного режима

**Set up → Manual Operation** (Дерево меню № 5-4)

Таблица 12

Параметр	Сообщение	Описание
Режим	<b>Opr Mode</b>	Считать или изменить рабочий режим
Сигнал	<b>Set signal</b>	Записать значение входного сигнала. В других режимах – отображает текущее значение входной величины в %
Позиция	<b>Position</b>	Отображает текущее положение исполнительного механизма в %
Отклонение	<b>Deviation</b>	Отображает разницу между текущей позицией и уставкой в %

## 5.5 Калибровка

Выполняется только в параметрическом режиме

**Set up → Calibration** (Дерево меню № 5-5)

Таблица 13

Параметр	Сообщение	Описание
Режим	<b>Opr Mode</b>	Считать или изменить рабочий режим
Статус ошибок калибровки*	<b>Cal Error Status</b>	Отображает информацию об ошибках при калибровке*
Угол	<b>Angle</b>	Считывание угла рычага обратной связи
Упрощенная калибровка балансового тока	<b>Simple Bal Cu</b>	простая настройка баланса токов
Калибровка амплитуды	<b>Span Calibration</b>	Установить верхнее (Span) и нижнее (Zero) значение диапазона. В зависимости от настройки, может быть выполнена полная калибровка (Full calibration), калибровка только амплитуды или регулировка PID + балансовый ток
Калибровка управл. сигнала 4-20 мА	<b>Input 4-20mA Cal</b>	калибровка управляющего сигнала
Калибровка балансового тока**	<b>Balance Current</b>	Считать текущую настройку баланса тока. “0”- правильная настройка. Если отображается величина отличная от “0”, необходимо отрегулировать баланс при помощи регулировочного винта.
Калибровка выхода 4-20мА	<b>Output 4-20mA Cal</b>	Калибровка аналогового выхода
Возврат заводских установок	<b>Default</b>	Возврат всех параметров к заводским установкам

\* подробнее про статус ошибок – см раздел 8. Откалибруйте заново в соответствии с разделом 8.

\*\* Доступна только после выполнения начальной установки.

## 5.6 Установка типа исполнительного устройства

Дерево меню № 5-6-1 **Set up → Actuator → Act Type**

С позиционером IP8001 исполнительный механизм может только линейным.

Таблица 14

Параметр	Сообщение	Описание
Тип исполнительного устройства	<b>Actype</b>	Отображается <b>“Linear”</b> (линейный)

# Электропневматический позиционер с HART-интерфейсом IP8001

## 5.7 Установки параметров

Выполняются только в параметрическом режиме

Дерево меню № 5-7 **Set up** → **Detail setup**

Таблица 15

Параметр	Сообщение	Описание
Режим	<b><i>Opr Mode</i></b>	Считать или изменить рабочий режим
Направление движения исп. устройства	<b><i>Act Dir</i></b>	Считать или изменить направление движения
Разделение диапазона	<b><i>Split Range</i></b>	Установить разделение диапазона
Установка диапазона	<b><i>Manual Span</i></b>	Установить верхнее и нижнее значения угла открытия исполнительного устройства (при 0 % и 100 % питания)
Принудительное открытие/закрытие	<b><i>Enforced Opn/Cls</i></b>	Установка управл. сигнала, при котором ЭП полностью открыт / полностью закрыт. Заводская установка – ON (полностью закрытый = 0,5%, полностью открытый = 99,5%)
Мертвая зона	<b><i>Dead Band</i></b>	Установка ширины «мертвой зоны» для PID-регулятора
Характеристики открытия клапана	<b><i>Valve Char</i></b>	Выбор между: <ul style="list-style-type: none"> <li>- линейной характеристикой,</li> <li>- «быстрым» открытием,</li> <li>- открытием при равном %</li> <li>- пользовательской установкой.</li> </ul>
Установки PID-коэффициентов	<b><i>PID Set</i></b>	Изменить характеристики управления ЭП
Упрощенные установки PID-коэффициентов	<b><i>PID easy Set</i></b>	Режим упрощенной установки PID-коэффициентов
Установка тревожного выхода	<b><i>Alarm Set</i></b>	Установить угол открытия исполнительного механизма, при котором генерируется пороговый сигнал
Установка аналогового выхода	<b><i>Analog Set</i></b>	Прямой или инверсный аналоговый выход

## 6 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

### 6.1 Режимы управления ЭП

Существуют удаленный (Remote) и локальный (Local) режимы управления ЭП.

Считывание текущего режима управления:

**Set up → Operation** (Дерево меню № 5-1)

Таблица 16

Управление	Описание
Удаленное	Режим HART связи с ЭП. Управление ЭП происходит по HART протоколу.
Локальное	HART связь недоступна. Управление при помощи кнопок на ЭП

### 6.2 Рабочие режимы

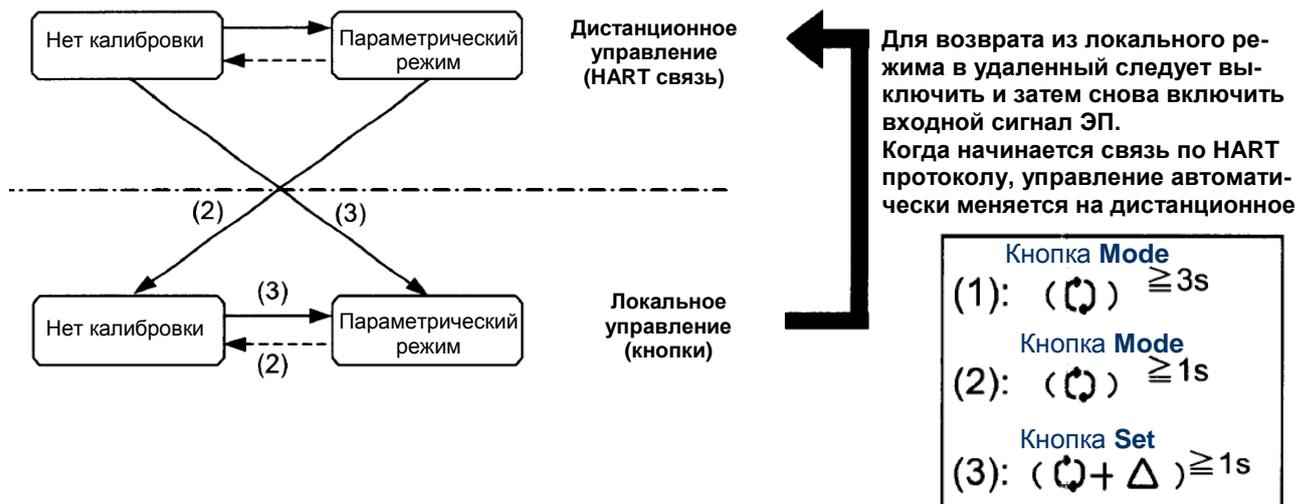
Доступны автоматический, ручной и параметрический режимы функционирования ЭП.

Считывание текущего рабочего режима:

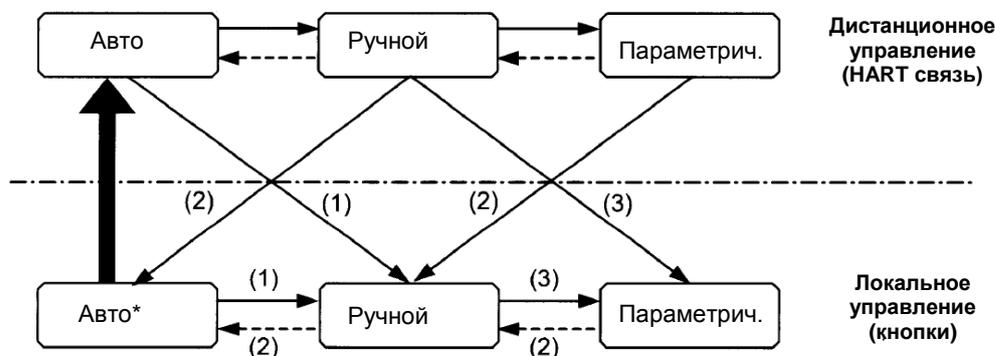
**Set up → Detail setup → Opr mode** (Дерево меню № 5-7-1)

#### 6.2.1 Переходы между режимами

- Случай, когда первичная настройка не выполнена. Переключение на автоматический режим невозможно



- Первичная настройка полностью выполнена



\* Для перехода с локального управления на удаленное, следует переключиться (при помощи кнопок) на автоматический режим. После этого управление ЭП автоматически изменится на дистанционное.

# Электропневматический позиционер с HART-интерфейсом IP8001

## 6.2.2 Автоматический режим

Используется при управлении работой исполнительного устройства посредством управл. сигнала. При работе в автоматическом режиме возможно считывание динамических характеристик.

**Set up → Dynamic Variables** (Дерево меню 5-3)

## 6.2.3 Ручной режим

Обычно ЭП используется в автоматическом режиме. Однако иногда в процессе эксплуатации возникает необходимость установки некоторых величин в ручном режиме, например, степени открытия клапана.

**Set up → Manual operation → Set Signal** (Дерево меню 5 - 4 – 2)

## 6.2.4 Параметрический режим. Установка параметров (Коды параметров – см. РЭ IP8001)

- Параметры могут быть изменены только в параметрическом режиме
- При переходе в параметрический режим не забывайте нажимать кнопку “Send”. Попытка изменения параметров без нажатия этой кнопки ведет к невыполнению команд.

Таблица 17

Параметр	Установка параметра
Тип исполнительного устройства (Actuator type)	Установлен производителем и изменению не подлежит Считывание текущей уставки: <b>Set up → Actuator → Actype</b> (Дерево меню 5-6-1)
Направление (Act direction)	Возможен выбор направления <b>Set up → Detail setup → Act Dir</b> (Дерево меню 5-7-2)  Процедура настройки: Выбрать прямое (Direct) или обратное (Reverse) направление
Разделение диапазона (Split range)	Можно выбрать режим с разделением диапазона или без. В режиме с разделением диапазона возможна настройка. <b>Set up → Detail setup → Split Range</b> (Дерево меню 5-7-3)  Процедура настройки: - Выбор из двух вариантов: разрешить (Enable) или запретить (Disable) разделение диапазона - Установить нижний предел в диапазоне 0 – 80 %, используя “ <b>SR Low</b> ” - Установить верхний предел в диапазоне 40 – 125 %, исп. “ <b>SR High</b> ”
Ручная настройка диапазона (Manual Span)	Разрешение ручной настройки амплитуды и нулевой точки <b>Set up → Detail setup → Manual Span Status</b> (Дерево меню 5-7-4)  Процедура настройки: - В «Manual Span Status» выберите (OFF) если ручная настройка не нужна, и (Value) или (Rate) в обратном случае.  Процедура настройки уставки значения (Value) <b>Set up → Detail setup → Manual Span → Value Mode</b> (Дерево меню 5-7-4-2) - В подменю «Manual Span Status» выберите (Value) - Установить нижний предел в диапазоне -20 – +60 %, исп. “ <b>PV0% Side</b> ” - Установить верхний предел в диапазоне 40 – 120 %, исп. “ <b>PV100% Side</b> ”  Процедура настройки уставки коэффициента (Rate) <b>Set up → Detail setup → Manual Span → Rate Mode</b> (Дерево меню 5-7-4-2) - В подменю «Manual Span Status» выберите (Rate) - Выберите конечное положение (0% или 100%) - Установить полный ход в диапазоне 0 – 999.9 мм, исп. “ <b>Full Stroke</b> ” - Установите рабочий ход в диапа. 0 – 60% от полного, исп. “ <b>Use Stroke</b> ”
Принудительное открытие / закрытие (Enforced open/close)	Разрешение принудительного открытия и закрытия. В режиме с разрешением возможна настройка.

## Электропневматический позиционер с HART-интерфейсом IP8001

	<p><b>Set up → Detail setup → Enforced Opn/Cls</b> (Дерево меню 5-7-5)</p> <p>Процедура настройки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбор из двух вариантов: разрешить (Enable) или запретить (Disable) для конечного положения «0%»</li> <li>- Установить нижний предел в диапазоне 0 – 10 %, исп. <b>“0% Value”</b>.</li> <li>- Выбор из двух вариантов: разрешить (Enable) или запретить (Disable) для конечного положения «100%»</li> <li>- Установить верхний предел в диапазоне 90 – 100 %, исп. <b>“100% Value”</b></li> </ul>												
<p>Мертвая зона (Dead Band)</p>	<p>Настройка мертвой зоны <b>Set up → Detail setup → Dead Band</b> (Дерево меню 5-7-6)</p> <p>Процедура настройки: Установить параметр внутри диапазона 0 – 10 %,</p>												
<p>Характеристики открытия клапана (Valve characteristics)</p>	<p>Выбор вида характеристики открытия клапана (Линейная, Процентная характеристика 1:25 и 1:50, Быстрое открытие 25:1 и 50:1). Функция для пользовательской установки задана 11 точками. <b>Set up → Detail Setup → Valve Char</b> (Дерево меню 5-7-7)</p> <p>Процедура настройки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выберите функцию открытия клапана через <b>“Valve Char”</b>.</li> <li>- Если выбрана установка пользователя (“Custom”), возможно изменение элементов в диапазоне -20 – +120 % посредством <b>“Custom Char”</b>.</li> </ul>												
<p>Установка PID констант (PID set)</p>	<p>Возможна установка PID-постоянных. PID постоянные настраиваются автоматически при калибровке амплитуды. Однако, при ухудшении управляемости необходимо изменение PID констант <b>Set up → Detail setup → PID Set</b> (Дерево меню 5-7-8)</p> <p>Процедура настройки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Задать P-константу для прямого направления (Dir) через <b>“Kp Dir”</b>.</li> <li>- Задать I-константу для прямого направления (Dir) через <b>“Ki Dir”</b>.</li> <li>- Задать D-константу для прямого направления (Dir) через <b>“Kd Dir”</b>.</li> <li>- Задать P-константу для обр. направления (Rev) через <b>“Kp Rev”</b>.</li> <li>- Задать I-константу для обр. направления (Rev) через <b>“Ki Rev”</b>.</li> <li>- Задать D-константу для обр. направления (Rev) через <b>“Kd Rev”</b></li> </ul>												
<p>Упрощенная PID установка (PID easy set)</p>	<p>Изменение PID постоянных. Если изменение не требуется, значение уставки должно быть равным 0. <b>Set up → Detail setup → PID easy Set</b> (Дерево меню 5-7-9)</p> <p>Процедура настройки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изменить коэффициент усиления P-константы через <b>“Kp change”</b></li> <li>- Изменить коэффициент усиления I-константы через <b>“Ki change”</b></li> <li>- Изменить коэффициент усиления D-константы через <b>“Kd change”</b></li> </ul> <p>Изменение PID постоянных при увеличении / уменьшении уставки на 1.</p> <table border="1" data-bbox="635 1675 1161 1805"> <thead> <tr> <th>Параметр</th> <th>Уставка ≥ 0</th> <th>Уставка &lt; 0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P-константа</td> <td>±10%</td> <td>±10%</td> </tr> <tr> <td>I-константа</td> <td>± 50%</td> <td>± 10%</td> </tr> <tr> <td>D-константа</td> <td>± 10%</td> <td>± 10%</td> </tr> </tbody> </table>	Параметр	Уставка ≥ 0	Уставка < 0	P-константа	±10%	±10%	I-константа	± 50%	± 10%	D-константа	± 10%	± 10%
Параметр	Уставка ≥ 0	Уставка < 0											
P-константа	±10%	±10%											
I-константа	± 50%	± 10%											
D-константа	± 10%	± 10%											
<p>Настройка тревожных сигналов (Alarm set)</p>	<p>Установка и определение параметров сигналов Alarm 1 и Alarm 2 <b>Set up → Detail setup → Alarm Set</b> (Дерево меню 5-7-10)</p> <p>Процедура настройки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбор: разрешить (Enable) или запретить (Disable) при помощи <b>“Out1 Sel”</b></li> <li>- Если выбран «Enable», задать нижний предел (PV Low) или верхний предел (PV High) сигнала Alarm 1 через <b>“Out1 Mode”</b>.</li> <li>- Выбрать уставку в диапазоне -20 – +120 %, используя <b>“Out1 Limit”</b></li> </ul>												

## Электропневматический позиционер с HART-интерфейсом IP8001

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбор: разрешить (Enable) или запретить (Disable) при помощи <b>“Out2 Sel”</b></li> <li>- Если выбран «Enable», задать нижний предел (PV Low) или верхний предел (PV High) сигнала Alarm 2 через <b>“Out2 Mode”</b>.</li> <li>- Выбрать уставку в диапазоне -20 – +120 %, используя <b>“Out2 Limit”</b></li> </ul>
Аналоговый выход (Analog set)	<p>Выбор прямого или инверсного аналогового выхода и считывание текущей уставки  <b>Set up</b> → <b>Detail setup</b> → <b>Analog Set</b> (Дерево меню 5-7-11)</p> <p>Операции настройки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбрать аналоговый выход (Direct или Reverse) через <b>“AO Mode”</b></li> <li>- При необходимости считать текущее значение аналогового выхода через <b>“Analog Output”</b></li> </ul>

# Электропневматический позиционер с HART-интерфейсом IP8001

## 6.2.5 Калибровка

Таблица 18

Параметр	Настройка параметра
Угол (Angle)	Регулировка угла установки рычага обратной связи (последовательность операций - см. п. 4.11)
Балансовый ток (Simple Balance Current)	Грубая настройка балансового тока (последовательность операций - см. п. 4.11)
Калибровка диапазона (Span Calibration)	<p>Настройка амплитуды / нулевой точки и автонастройка PID постоянных. Возможны <b>три варианта калибровки</b>:</p> <p>а) Полная калибровка (Full calibration) Одновременно выполняются настройка амплитуды / нулевой точки и PID постоянных. При первичной настройке может быть выбрана только полная калибровка (последовательность операций - см. п. 4.11)</p>
	<p>б) Калибровка диапазона (Span calibration) Выполняется только настройка амплитуды / нулевой точки. Установленные PID константы не изменяются. Эта операция становится доступной только после первичной регулировки. <b>Set up → Calibration → Span Calibration → Span Calibration</b> (Дерево меню 5-5-5-2)</p> <p>Операции настройки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- На дисплее появляется сообщение «<b>Calibration Start?</b>» (Старт калибровки?) Если пуск исполнительного механизма не повлечет за собой угрозы безопасности, нажмите «ОК» После нажатия кнопки «ОК» происходит резкое срабатывание исполнительного механизма. Не следует прикасаться к исполнительному механизму и ЭП при выполнении данной операции</li> <li>- Настройка нулевой точки/амплитуды выполняется автоматически, на дисплее индицируется «<b>Span Calibration is now in progress</b>» (Производится калибровка амплитуды)</li> <li>- После остановки исполнительного механизма проверьте «Cal Error Status». Если на экране индицируется «<b>No Error</b>» (Ошибок нет) - калибровка завершена.</li> </ul>
	<p>в) настройка PID-постоянных и балансового тока (PID + BC adjustment) Выполняется только автонастройка PID констант. Амплитуда не настраивается Этот подпункт меню становится доступным только в случае ошибки настройки балансового тока (ошибка <b>Balance current</b> отображается на экране). <b>Set up → Calibration → Span Calibration → PID+BC adjustment</b> (Дерево меню 5-5-5-3)</p> <p>Операции настройки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- На дисплее появляется сообщение «<b>Calibration Start?</b>» (Старт калибровки?) Если пуск исполнительного механизма не повлечет за собой угрозы безопасности, нажмите «ОК»</li> <li>- Настройка PID постоянных выполняется автоматически, на дисплее индицируется «<b>Span Calibration is now in progress</b>» (Производится калибровка амплитуды)</li> <li>- После остановки исполнительного механизма проверьте «Cal Error Status». Если на экране отображается «<b>No Error</b>» (Ошибок нет) - калибровка завершена</li> </ul>
Калибровка управл. сигнала (Input 4- 20 mA Calibration)	<p>Сигнал 4mA DC и 20mA DC может быть калиброван. Как правило, в этом нет необходимости</p> <p>Последовательность операций - см. п. 4.11</p>

# Электропневматический позиционер с HART-интерфейсом IP8001

<p>Калибровка балансового тока (Balance current)</p>	<p>Калибровка баланса токов электромагнита доступна только после выполнения первичной регулировки. Функция может не работать из-за нестабильности (блуждания), в случае, если PID постоянные были изменены пользователем.</p> <p style="text-align: center;">Считывание баланса токов электромагнита Когда на экране отображается "0", баланс настроен правильно. Если отображается другая величина, перенастройте баланс токов. <b>Set up → Detail setup → Balance Current Cal</b> (Дерево меню 5-5-7)</p> <p>Операции настройки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выберите пункт "Enable Bal Cur". На дисплее появляется сообщение <b>"Do you want to monitor the balance current?"</b> (Вы хотите отслеживать баланс токов?). Нажмите "OK".</li> <li>- На дисплее отображается предупреждение <b>«WARN!: Actuator will move to 50%»</b> (Внимание!: Исполнительный механизм будет двигаться к положению 50%) Если пуск исполнительного механизма не повлечет за собой угрозы безопасности, нажмите «OK» После нажатия кнопки «OK» происходит резкое срабатывание исполнительного механизма. Не следует прикасаться к исполнительному механизму и ЭП при выполнении данной операции!</li> <li>- Текущая уставка баланса отображается в "Bal cur level". Если значение отличается от 0, перенастройте баланс при помощи винта настройки. Чем меньше модуль отображаемого значения, тем точнее настройка. Когда степень открытия исполнительного механизма выходит за пределы <math>50 \pm 2</math> %, на экране индицируются числа «+99» или «-99». При положительном значении следует повернуть настроечный винт по часовой стрелке, при отрицательном – против часовой стрелки, с тем чтобы отображаемое значение стало равно 0. После поворота винта должно пройти несколько секунд, прежде чем значение установится. Не следует продолжать вращение настроечного винта до стабилизации результата.</li> <li>- Для выхода из режима считывания баланса после настройки, выберите "Disable Bal Cur". <b>"Do you want to quit the Balance Current Monitor?"</b> (Вы хотите завершить мониторинг баланса токов?) – отображается на экране. Нажмите "OK".</li> <li>- На дисплее отображается предупреждение <b>«WARN!: Actuator will move to 0%»</b> (Внимание!: Исполнительный механизм будет двигаться к положению 0%) Если пуск исполнительного механизма не повлечет за собой угрозы безопасности, нажмите «OK»</li> <li>- Убедитесь, что функция "BC monitor is?" неактивна.</li> </ul>
<p>Калибровка аналогового выхода 4-20мА DC (Output 4 – 20mA Calibration)</p>	<p>а) Проверка в конце цикла (Loop test) Проверка аналогового выхода при помощи моделированного выходного тока. Проверка выполняется в диапазоне выходного тока 4 – 20мА DC <b>Set up → Calibration → Output 4-20mA Cal → Loop test</b> (Дерево меню 5-5-8-1)</p> <p>Операции проверки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбрать силу моделированного тока (например, 4мА). На дисплее отображается предупреждение <b>"WARN!: Loop should be removed from automatic control"</b> (Внимание!: Автоматическое управление не должно осуществляться по токовой петле) Нажмите ОК.</li> <li>- На дисплее отображается <b>"Fld dev output is fixed at 4 mA"</b> (Выход полевого прибора зафиксирован – 4 мА). Проверьте значение аналогового выхода ЭП. Если выходной ток не отличается от моделированного, нажмите ОК. В противном случае произведите настройку в соответствии с "D/A trim".</li> <li>- На экране появляется сообщение <b>"NOTE – Loop may be returned to automatic control"</b> (Сообщение – Токовая петля может быть возвращена к автоматическому управлению). Нажмите "End".</li> </ul> <p>б) Калибровка аналогового выхода (D/A trim)</p>

## Электропневматический позиционер с HART-интерфейсом IP8001

	<p>Выполняется, когда выявлено отклонение тока на аналоговом выходе от моделированного тока в ходе предыдущего теста.</p> <p><b>Set up → Calibration → Output 4-20 mA Cal → D/A trim</b> (Дерево меню 5-5-8-2)</p> <p>Последовательность операций:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. На дисплее коммуникатора отображается <b>“Connect reference meter. Setting fld dev output to 4 mA”</b> (Подключите измерительный прибор. Установка на выходе полевого прибора 4 мА). Проверьте экран измерительного прибора. Введите значение, отображаемое на экране.</li><li>2. Нажмите “Yes”, если измеритель покажет 4 мА DC. Если нет – нажмите “No”. В случае “No” - действия по пункту 1 данной процедуры повторяйте до тех пор, пока на дисплее не высветится 4 мА DC.</li><li>3. Настройка 20 мА DC . Введите значение, отображаемое на экране измерительного прибора.</li><li>4. Повторите действия по пункту 3 данной процедуры до тех пор, пока измеритель не покажет 20 мА DC</li><li>5. <b>«Returning Fld dev to original output»</b> (Выход полевого устройства возвращается к первоначальному состоянию) - появляется на экране. Нажмите “End”.</li></ol>
Возврат к начальным установкам (Initialize)	<p>Возврат к начальным установкам используется при установке на исполнительном механизме позиционера, который был настроен и откалиброван на другом исполнительном механизме. При этом осуществляется сброс значений всех параметров до заводских установок.</p> <p><b>Set up → Calibration → Default</b> (Дерево меню 5-5-9)</p> <p>Последовательность операций:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. На дисплее коммуникатора отображается <b>“This function will delete all current settings...”</b> Нажмите «OK» для возврата к начальным установкам.</li><li>2. На дисплее отобразится <b>“Are you sure?”</b> для проверки. Убедитесь в безопасности работы исполнительного механизма и нажмите «OK» для подтверждения.</li><li>3. Не отключайте электропитание до окончания процесса.</li><li>4. После отображения <b>“All parameters have been refreshed. Now they are default value”</b> возврат к начальным установкам завершен.</li></ol>

### 6.3 Параметры, устанавливаемые по умолчанию

Чтобы восстановить заводские установки параметров, введите значение параметра по умолчанию (Parameter Setting Default Value). См. РЭ IP 8001.

### 6.4 Улучшение управляемости

PID постоянные ЭП автоматически устанавливаются при калибровке. Однако, возможны ситуации, при которых скорость ЭП снижается или управляемость становится нестабильной в связи с размерами исполнительного устройства.

Ситуацию можно разрешить, изменив PID постоянные. См. РЭ IP 8001

---

**7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

- 7.1 Меры безопасности при техническом обслуживании – см. раздел 3.
- 7.2 Если подаваемый воздух содержит частицы пыли, пары масла или конденсата, ЭП может работать неправильно. Периодически проверяйте систему очистки воздуха.
- 7.3 Проверяйте состояние ЭП не реже одного раза в год. При обнаружении сильного износа диафрагмы, уплотнительных колец или деталей уплотнения, замените их. Раннее предупреждение поломок особенно важно, если ЭП работает в условиях агрессивной среды, например, в прибрежной зоне.
- 7.4 При засорении фиксированной диафрагмы частичками сажи и др., снимите винт переключения автоматического/ручного режима управляющего пневмораспределителя и прочистите ее, используя 0.2 мм проволоку. Если диафрагму нужно заменить, отключите давление и снимите стопорный винт.
- 7.5 При разборке управляющего пневмораспределителя смазывайте уплотнительные кольца на трущихся частях (используйте силиконовую смазку SH45),
- 7.6 Регулярно контролируйте отсутствие утечек сжатого воздуха из трубопроводов. При появлении утечек характеристики ЭП снижаются.
- 7.7 Регулярно контролируйте плотность прилегания крышки ЭП, т.к. при ослаблении винтов степень защиты IP65 не может быть гарантирована.  
Рекомендуемый момент затяжки винтов 2,8 – 3 Н·м.
- 7.8 Если устройство, установленное на исполнительный механизм, выводится из эксплуатации на длительное время, следует проверить плотность прилегания крышки, установить заглушки на присоединительные отверстия сжатого воздуха и кабельный ввод. При хранении устройства в помещении с высокой температурой или влажностью следует принять меры к предотвращению образования и накопления конденсата внутри ЭП.

# Электропневматический позиционер с HART-интерфейсом IP8001

## 8 ВОЗМОЖНЫЕ ОШИБКИ И ИХ УСТРАНЕНИЕ

8.1 Если проблемы возникли не по причине HART связи – смотрите РЭ IP8001

### 8.2 Ошибочные состояния ЭП

Таблица 19

Сообщение на экране	Описание	Действия по устранению ошибки
<b>Device fault</b> (отказ прибора)	Замыкание на электронной плате	Свяжитесь с SMC
<b>Mechanical failure</b> (Механическая неисправность)	-Повреждение потенциометра. -Контакт потенциометра не подключен	Проверьте соединение контактов потенциометра
<b>ADC failure</b> (Ошибка AD преобразователя)	Ошибка AD преобразователя в CPU	Возвратите устройство в SMC
<b>Out1 alarm</b> (тревожный сигнал)	Сигнал на выходе <b>alarm Output 1</b> выше (или ниже) уставки	Проверьте степень открытия исполнительного механизма (см. п. 5.3)
<b>Out2 alarm</b> (тревожный сигнал)	Сигнал на выходе <b>alarm Output 2</b> выше (или ниже) уставки	
<b>OprTime expired</b>	Накопленное время работы ЭП (Ass Opr Time) достигло, либо превысило значение, установленное в "Ment Interval"	Произведите работы по обслуживанию изделия и введите дату последнего техобслуживания. При этом аккумулярованное время обнулится (см. п. 5.2.3).

### 8.3 Ошибки HART интерфейса.

Таблица 20

Описание	Возможная причина	Действия по устранению
Связь недоступна	Не подключен 375 коммуникатор	Присоедините 375 коммуникатор к токовому входу ЭП
	Установлен адрес опроса ЭП, отличный от 0	Измените установки 375 коммуникатора (см.п. 5.2.2)
	Контроллер вышестоящего уровня не соответствует требованиям ЭП	Замените контроллер
	Питание не стабилизировано	Заземлите ЭП
	Не подано питание	Подайте питание (4 – 20 мА DC)
	HART переключатель находится в выключенном состоянии	Переведите HART переключатель ON/OFF во включенное состояние (см.рис.13)
	Другая причина	Свяжитесь с SMC
Изменение параметров не доступно	Управление происходит в локальном режиме	Измените режим на удаленный
	Другая причина	Свяжитесь с SMC

# Электропневматический позиционер с HART-интерфейсом IP8001

## 8.4 Ошибки процедуры настройки ЭП (Дерево меню № 5-5-2)

В табл. 22 перечислены ошибки, выявляемые после настройки ЭП. При необходимости выполните перенастройку. Следует отметить, что при ошибках “Actuator No Move”, “Angle Range” и “Time Out”, ЭП не может быть переведен в авто режим до корректного завершения перекалибровки.

Таблица 21

Сообщение на экране	Тип ошибки	Возможная причина	Действия для устранения ошибки	
			с ЭП	с коммуникатором
<b>No Error</b>	Нормальное окончание	–	Не требуются	
<b>Actuator No move</b>	Отказ или ненадлежащее функционирование исполнительного устройства	Не подключен сжатый воздух	Проверить присоединение к пневмосистеме	После выполнения операций по устранению ошибок с ЭП произведите калибровку коммуникатора (Full Calibration)
		Исполнительное устройство не присоединено к ЭП	Проверьте соединения ЭП и исполнительного устройства	
		Не выполнена упрощенная настройка баланса токов.	Выполните простую настройку балансового тока	
		Не подключен выход потенциометра. Не подключен электромагнит	Проверьте наличие контакта	
		Большой рабочий объем исполнительного м-ма	Присоедините усилитель пневмосигнала	
<b>Angle Range</b>	Ошибка угла рычага обратной связи	Угол установки рычага обратной связи выходит за пределы диапазона (-30° – +30°)	Отрегулируйте угол (см. РЭ IP8001)	После выполнения операций по устранению ошибок с ЭП произведите калибровку коммуникатора (Full Calibration)
		Угол поворота исполнительного механизма превышает стандартный диапазон (10°–30°)	Убедитесь, что угол поворота рычага обратной связи находится в диапазоне (10°–30°). Если угол находится вне этого диапазона, выберите другое исполнительное устройство.	
<b>Hunting</b>	Нестабильность при PID управлении	Небольшие размеры исполнительного механизма	Не требуется никаких действий	Перейдите в авто режим, измените входной ток. Если «блуждание» подтвердилось, сфокусируйте его настройкой PID констант (см. РЭ IP8001)
			Проверьте соответствие размеров исполнительного механизма и ЭП	
		Утечки в трубопроводе	Устраните утечки	

## Электропневматический позиционер с HART-интерфейсом IP8001

Сообщение на экране	Тип ошибки	Возможная причина	Действия для устранения ошибки	
			с ЭП	с коммуникатором
<b>Hunting 2</b>	Нестабильность при PID управлении	Небольшие размеры исполнительного механизма	Не требуется никаких действий	Перейдите в авто режим, измените питание. Если «блуждание» подтвердилось, сфокусируйте его настройкой PID констант (см. РЭ IP8001). Вне зависимости от настройки PID констант проверьте балансировочный ток (5-5-7).
<b>Balance Current</b>	Ошибка настройки балансировочного тока	Настройка балансировочного тока не оптимальна	Настройте баланс с помощью настроечного винта. На дисплее должен отображаться 0.	После настройки ЭП произведите калибровку "PID + BC adjustment"
<b>Hunting Time Out</b>	Нестабильность (Hunting) не фокусируется	Смотрите пункт "Hunting"		
<b>Time Out</b>	Ошибка считывания балансировочного тока	Не выполнена упрощенная настройка баланс. тока.	Выполните простую настройку балансировочного тока	После выполнения операций по устранению ошибок с ЭП произведите калибровку Full Calibration

### 9 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

Поставщик гарантирует качество и работоспособность изделия в течение 12 месяцев со дня продажи при условии соблюдения требований настоящего руководства. В этот период Поставщик обязуется бесплатно отремонтировать или заменить изделие, если оно окажется неисправным по вине Изготовителя. Гарантия не распространяется на расходные части и материалы, а также на случаи, когда ущерб изделию причинен небрежной или неправильной эксплуатацией Потребителем.