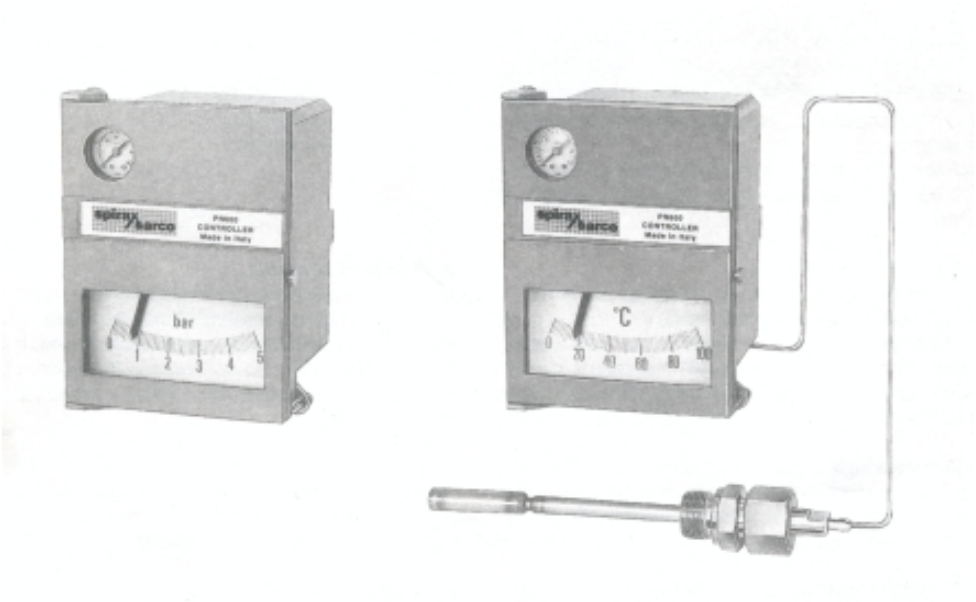
spirax sarco

Пропорциональный и пропорционально-интегральный контроллер серии 600

Инструкция по монтажу и эксплуатации



spirax sarco

A – установка контроллера (Рис. 1-2-3)

Контроллер серии 600 крепится с помощью фиксирующих пластин и болтов и поддерживается, опираясь на панель или стену.

При закреплении контроллера в панели приборов, в панели вырезается отверстие с размерами, показанными на рис.1, и контроллер крепится фиксирующими винтами в верхней и нижней части.

При креплении на стене или трубе, используйте рекомендации, указанные на рисунках 2 и 3.

При монтаже обратите внимание на то, чтобы контроллер не повергался воздействию вибрации, агрессивных испарений, высокой влажности и температуры. Температура окружающего воздуха должна находиться в пределах от -15°C до +65°C.

B – соединения

Отверстия для подключения контроллера находятся на задней стенке и каждое отверстие обозначено соответствующей буквой (рис. 2).
E – питающий воздух 1,4 бара;
U – выходной сигнал;
I – подключение интегрального сильфона;
M_1 – дополнительный вход от передатчика;
M_2 – пневматический вход для выставления заданного значения.
Стандартные соединения имеют внутреннюю резьбу ¼" NPT.

C – подключение питающего воздуха

Надежная и долговечная работа контроллера в первую очередь зависит от чистоты и сухости питающего воздуха давлением 1,4 бара, подводимого к отв. **E** контроллера. Настоятельно рекомендуется применять фильтры-регуляторы сжатого воздуха для питания контроллера (дет. 8, рис. 3). Для снижения вероятности попадания ржавчины, рекомендуется использовать пластиковые или медные воздушные шланги с внутренним диаметром 4 мм.
Отборы от труб сжатого воздуха должны быть сделаны от верхней части для избежания попадания конденсата в шланг, идущий к фильтру-регулятору. Шланги прокладываются с обратным уклоном, так чтобы конденсат стекал обратно. Уклон должен быть не менее 2%.
Если воздух очень влажный, рекомендуется установить предварительный сепаратор (дет. 7, рис. 3) для осушки воздуха.
Для нормальной работы фильтра-регулятора давление воздуха в магистрали должно быть не меньше 3 бар. Не рекомендуется запитывать несколько устройств от одного фильтра-регулятора, так как изменения в расходе на одном устройстве может привести к нарушению работы другого из-за падения давления воздуха.

D – соединение с регулирующим клапаном

Контроллер вырабатывает стандартный сигнал 0,2 – 1 бар, который передается на диафрагму регулирующего клапана или позиционер, установленный на клапане.
Существенно, чтобы в соединениях шланга, по которому сигнал от контроллера поступает к клапану, не было никаких утечек, так как они могут влиять на процесс регулирования. После монтажа необходимо проверить все воздушные соединения. Обычно это делается с помощью мыльной воды и кисточки.
Перед монтажом клапана убедитесь, что труба чистая, продуйте ее сжатым воздухом или паром.
Установка фильтра (дет. 2) перед клапаном поможет предотвратить поломки клапана, связанные с попаданием грязи и ржавчины под седло клапана.
Если производственный процесс требует обязательной подачи пара, рекомендуется установить запорные вентили (дет. 4) и байпасный вентиль (дет. 5) которым можно будет пользоваться в периоды ремонта и обслуживания регулирующего клапана.
Не рекомендуется установливать байпасный клапан, если регулирующий

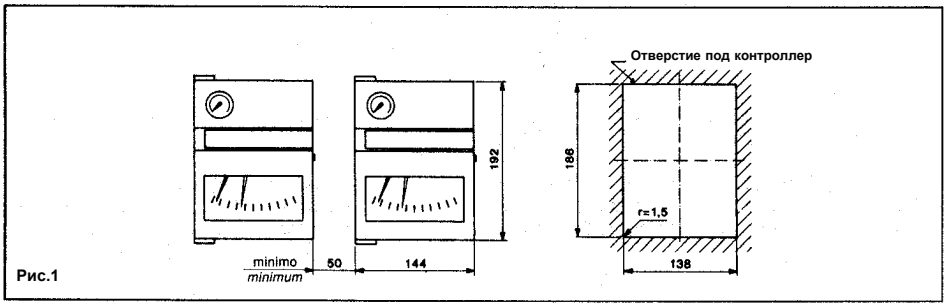


Рис.1

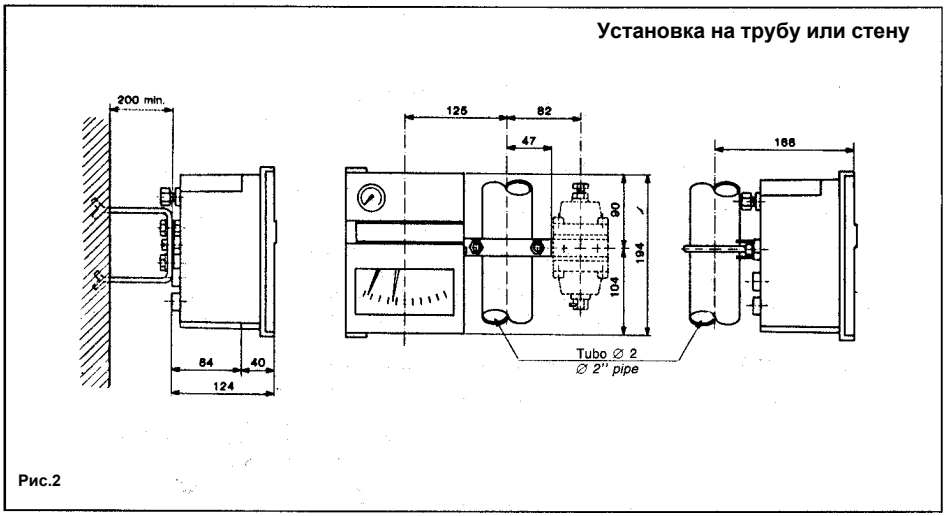


Рис.2

клапан одновременно с функцией регулирования работает как быстрозапорный предохранительный клапан.

Обычно, байпасный клапан выбирается того же размера, что и основной трубопровод.

При установке регулирующего клапана следите, чтобы направление потока соответствовало стрелке на корпусе клапана.

На рисунке 3 изображены все пневматические соединения.

Контроллер серии 600 с пропорциональной (P) функцией

Контроллер серии 600 с пропорциональной и интегральной (P+I) функциями

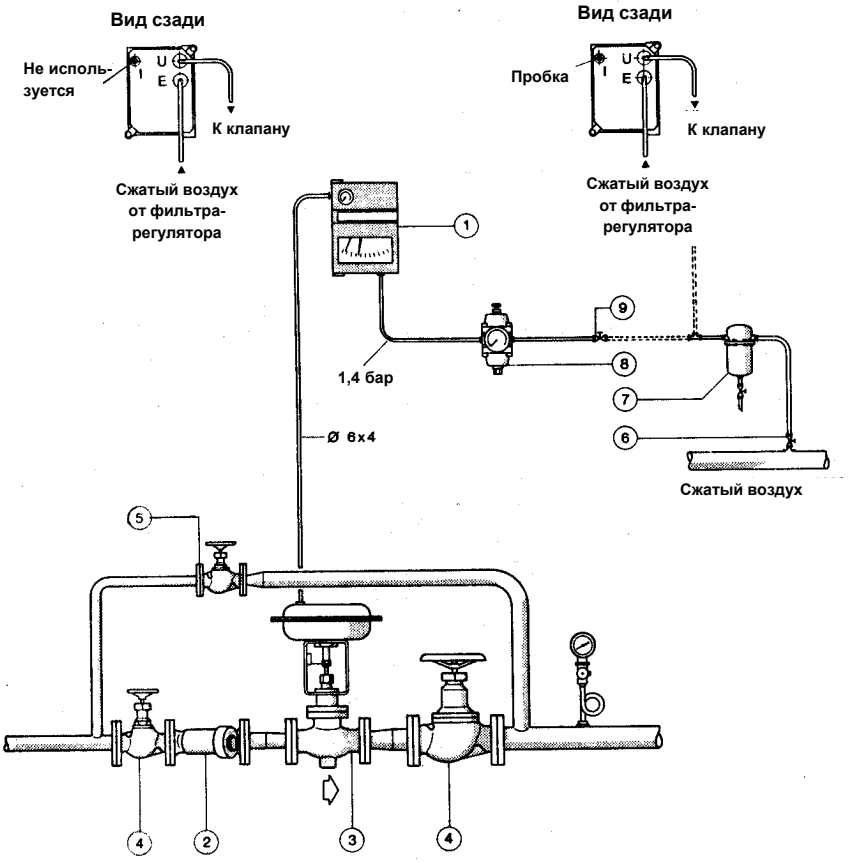


Рис. 3 Типичная установка контроллера и регулирующего клапана

F – предварительная проверка

Контроллер поставляется полностью откалиброванным, однако, транспортировка может нарушить калибровку, поэтому необходимо провести предварительную проверку контроллера.

Проверка нуля системы.

Проверка осуществляется путем подачи на контроллер определенного значения давления или температуры. При этом, черная стрелка, которая предназначена для показа истинного значения параметра, должна указать точно задаваемое значение.

Лучше задавать значение близкое креальному, которое в процессе работы должен поддерживать контроллер.

Если черная стрелка показывает отличное значение от заданного, необходимо провести настройку. Для настройки надо медленно и аккуратно поворачивать тягу E.8 рис.4. Используя маленький гаечный ключ, закрепленный на внутренней стороне передней крышки контроллера, поворачивайте тягу до совпадения реального значения параметра и значения, указанного черной стрелкой.

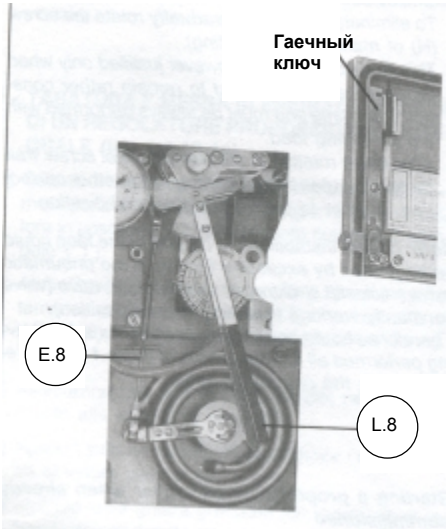


Рис. 4 Измерительный элемент (трубка Бурдона)

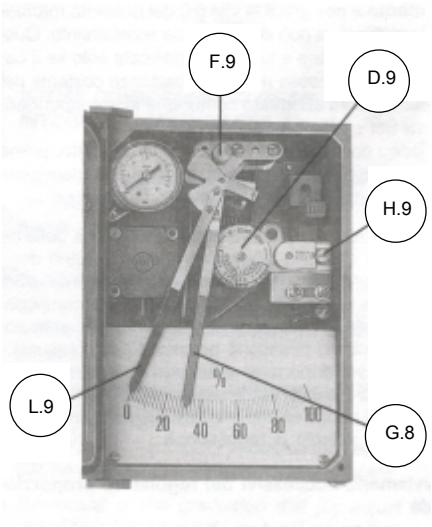


Рис. 5 Контроллер серии 600 с пропорциональным регулированием

G – прямое и обратное действие

Контроллеры серии 600 могут иметь прямое действие, когда сигнал от контроллера на клапан возрастает от 0,2 до 1 бара с ростом давления или температуры, и обратное действие, когда сигнал от контроллера возрастает от 0,2 до 1 бара с падением давления или температуры контролируемой среды.
Переключение с прямого действия (DIRECT) на обратное (REVERSE) и наоборот осуществляется простым поворотом диска (D.9). Этим же диском выставляется значения диапазона регулирования.

I - запуск контроллера с пропорциональной (P) и интегральной (I) функциями

1) Держите клапан слива конденсата от фильтра-регулятора сжатого воздуха открытым, для постоянного и полного слива конденсата. Установите давление воздуха за фильтром-регулятором 1,4 бара.
2) Проверьте отсутствие утечек воздуха в соединениях всех воздушных шлангов.
3) Поворачивая красную стрелку посредством ручки (F.10), установите требуемое значение параметра.
4) Диском (D.10) установите диапазон регулирования 20%. Проверьте, чтобы действие (прямое или обратное) соответствовало требуемому.
5) Поворачивая винт настройки интегральной функции (I.10), установите значение количества срабатываний интегральной функции равное 2.
6) Если установлен байпасный клапан в обвод регулирующего, проверьте, чтобы вентиль (5) был полностью закрыт, а вентиль (4) за регулирующим клапаном полностью открыт. Медленно приоткройте вентиль (4), установленный до регулирующего клапана так, чтобы черная стрелка приблизилась к красной стрелке, установленной на желаемом значении. Подождите, пока отработает интегральная функция, и черная стрелка полностью совместится с красной. Маленькими шагами продолжайте открывать вентиль (4),

каждый раз, дожидаясь, чтобы черная стрелка совмещалась с красной. Продолжайте до тех пор, пока вентиль (4) не будет полностью открыт.

7) Если в процессе работы системы будут наблюдаться значительные колебания, т.е. регулирующий клапан будет быстро то открываться, то закрываться, постепенно шагами увеличивайте диапазон регулирования более 20% до тех пор, пока колебания не прекратятся. Если колебания не прекратятся даже при достижении максимального диапазона регулирования, поворотом винта настройки интегральной функции (I.10) уменьшите количество срабатываний интегральной функции.
Никогда не устанавливайте количество срабатываний меньше 0,5.
Если в процессе работы система остается стабильной, можно уменьшить диапазон регулирования до момента появления колебаний, после чего диапазон увеличить для запаса.
Не рекомендуется устанавливать диапазон регулирования меньше 10%.
Скорость отработки системой возмущений может быть увеличена путем увеличения количества срабатываний интегральной функции винтом (I.10).

8) Для проверки правильности настройки диапазона регулирования и количества срабатываний интегральной функции можно сделать следующее: быстро отклоните красную стрелку приблизительно на 5 мм от существующего значения.
Если возникнут колебания, медленно увеличьте диапазон регулирования, пока колебания не исчезнут.

Оптимальная настройка заключается в установке минимального диапазона регулирования и максимального количества срабатываний интегральной функции, при которых система работает стабильно при любых нагрузках.

Прим.: *Нестабильность процесса регулирования может быть следствием сильного трения, возникающего при движении штока клапана в уплотнении, или, если был выбран клапан слишком большого размера и теперь он работает почти в закрытом положении.*

L – проверка работы и настройка контроллера

1) Запитайте контроллер воздухом 1,4 бара.
2) Совместите красную стрелку с черной. Желательно, чтобы они находились в центральной части шкалы.
Для контроллеров с функциями (PI) см. пункт 9.
3) Совместите красный флажок, находящийся слева от диска (D.10) с линией, находящейся между диапазонами прямого и обратного действия.
4) Выходной сигнал при этом должен быть 0,6 бар. Если он отличен от этого значения, отдайте два винта (M.11) и медленно смещая флажок, закрывающий сопло, выставите выходной сигнал 0,6 бара.
5) Установите диском (D.10) значения 10% диапазона регулирования при прямом действии и затем 10% при обратном. При этом отклонение выходного сигнала от 0,6 бар не должно превышать 0,035 бар. Если это так, контроллер настроен, верно.
6) Если выходной сигнал отличается от 0,6 бар, например, при прямом действии (DIRECT) он равен 0,5 бар (0,6-0,1), а при обратном действии (REVERSE) он равен 0,7 бар (0,6+0,1), установите винтом (H) сигнал равный 0,6 бар.
Установите диапазон регулирования 10% при прямом действии (DIRECT), выходной сигнал должен быть 0,6 бар.

1) Если при смене прямого на обратное действие или наоборот наблюдается неравномерное отклонение от 0,6 бар, например, выходной сигнал при прямом действии (DIRECT) равен 0,9 бар (0,6+0,3), а при обратном действии (REVERSE) он равен 0,5 бар (0,6-0,1), сделайте следующее: установите диапазон регулирования 10% при прямом действии (если отклонение при нем больше, см. пример) и винтом флажка (N.12), поворачивайте его по часовой стрелке (или против часовой стрелке в противоположном случае), пока не исчезнет половина алгебраической суммы общего отклонения, т.е. до 0,8 бар.

$$\frac{(+0{,}3) + (-0{,}1)}{2} = 0{,}1 \text{ бар}$$

После этого закрепите винт, сигнал уменьшиться.

2) После выполнения настройки, описанной в п.7, сделайте проверки как описано в п.п. 3, 4, 5 и 6.

3) На контроллерах с функциями (PI), винт (H), закрыт защитной крышкой, которую необходимо снять перед настройками.
Перед выполнение п.3 сделайте следующее: совместите красную (G) и черную (L) стрелки, установите винтом (I) количество срабатываний интегральной функции 5-6 и установите диапазон регулирования, при котором выходной сигнал будет 0,6 бар. Подождите одну минуту и поверните винт (I) на значение 0. Результатом будет отключение интегральной функции ниже 0,6 бар.

Теперь можно выполнять п.3.

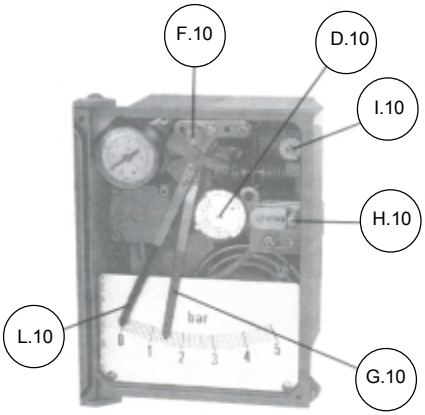


Рис. 6

M – обслуживание контроллеров с функциями P и PI

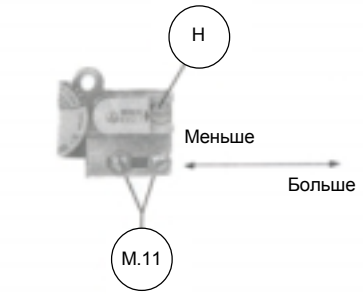
Ежедневно необходимо открывать продувочный клапан фильтра-регулятора сжатого воздуха для удаления скопившейся влаги, масла и твердых загрязнений.

Периодическая очистка усиливающего реле(рис.10) заключается в очистке капиллярных отверстий жиклеров (одного или двух), которые должны быть абсолютно чистыми. Блокировка жиклеров приводит к нарушению нормальной работы контроллера.

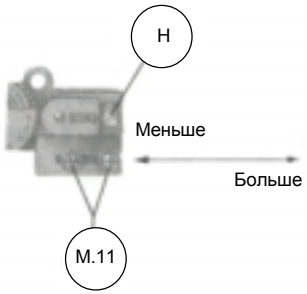
- Жиклеры (O.15) и (P.15) вставлены в реле. Открутите два винта (Q.15), крепящих корпус реле и снимите крышку реле.
  Вытащите жиклеры, используя резьбовой конец экстрактора-очистителя, прикрепленного на внутренней стороне передней крышки контроллера.
  Очистить отверстия можно с помощью тонкой стальной проволочки, закрепленной на экстракторе-очистителе. После этого отверстия надо продуть чистым сжатым воздухом.
  Перед установкой жиклеров обратно, уплотнительное кольцо рекомендуется смазать тонким слоем силиконовой смазка; если необходимо, кольцо надо поменять.
  Жиклеры имеют отверстия разных диаметров, поэтому при установке их обратно будьте внимательны и следите за номерами, указанными на корпусе реле.
- Следите за состоянием регулирующего клапана, не допускайте заклинивания и перекашивания при движении штока.

Периодически очищайте сопло, для этого необходимо отсоединить пневматическую трубку (S) от реле. Отсоединять надо аккуратно, чтобы не повредить ее о зажим. Направьте струю сжатого воздуха давлением 1-2 бара в трубку для удаления воды, масла и других загрязнений. При продувке необходимо держать флажок, закрывающий выход из сопла в стороне от него. Для этого установите диапазон регулирования 10% при прямом действии (DIRECT), а красную стрелку установите в самый конец шкалы.

- Наличие масла и конденсата в сжатом воздухе может привести к необходимости очистки диафрагм и внутренних частей реле.
  Снять реле можно, открутив винты (Q.15) и (R.15).
  При установке реле на место, будьте аккуратны с установкой прокладки по реле, где имеются определенные вырезы.

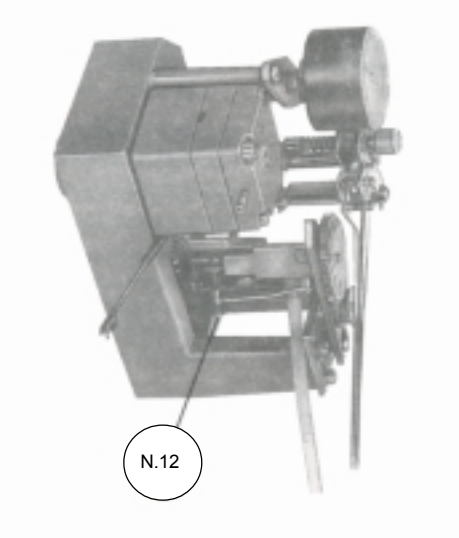


Контроллер с пропорциональным регулированием



Контроллер с пропорциональным и интегральным регулированием

Рис. 7



N - неисправности

Если причина неисправности не очевидно, прежде всего, надо проверить все воздушные соединения. Загрязнение трубок, утечки воздуха через неплотности, неудовлетворительное состояние регулирующего клапана, ненормальное давление питающего воздуха – вот наиболее реальные причины возникновения неисправностей.

Пример 1 – Симптом: Функция контроля слабая или отсутствует, выходной сигнал или постоянно очень слаб или отсутствует.

Возможная причина	**Как устранить**
А) Отсутствие питающего воздуха	А) Подать воздух давлением 1,4 бара.
Б) Установлено не то действие DIRECT или REVERSE.	Б) Установить правильное действие.
В) Жиклеры (О.15) и/или (Р.15) заблокированы.	В) Очистить жиклеры
Г) Диафрагма пневмопривода регулирующего клапана пробита и пропускает воздух.	Г) Проверить и если надо поменять диафрагму.
Д) Утечки воздуха в соединениях.	Д) Устранить утечки.

Пример 2 – Симптом: Выходной сигнал постоянно очень большой и не меняется при установке другого значения задаваемого параметра красной стрелкой.

Возможная причина	Как устранить
А) Сопло заблокировано частично или полностью.	А) См. параграф М.
Б) Утечка воздуха через уплотнение жиклера (О.15) и/или (Р.15).	Б) Заменить О-образное уплотнение, см. параграф М.

Пример 3 – Симптом: Реальное значение параметра (черная стрелка) постоянно перемещается около заданного значения (красная стрелка).

Возможная причина	Как устранить
А) Слишком большой диапазон регулирования.	А) Уменьшить диапазон регулирования.
Б) Медленно отрабатывает интегральная функция (только для контроллеров с функциями Р+I).	Б) Увеличить количество срабатываний интегральной функции (винт I).
В) Жиклер (О.15) частично заблокирован.	В) См. параграф М.

Пример 4 – Симптом: Разница между заданным значением и реальным не исчезает со временем.

Возможная причина	Как устранить
А) Неправильно настроен винт переустановки (Н.13) (только для контроллера с функцией Р).	А) Сделать переустановку. См. параграф Н, п.9.
Б) Игольчатый клапан (I.14) интегральной функции заблокирован (только контроллер с функциями Р+I).	Б) Очистите игольчатый клапан.

Пример 5 – Симптом: Колебания системы. Регулирующий клапан постоянно быстро открывается и закрывается.

Возможная причина	Как устранить
А) Неправильно выставлен диапазон регулирования или количество срабатываний интегральной функции.	А) Переустановить диапазон регулирования и количество срабатываний интегральной функции. См. параграфы Н и I.
Б) Заедание или большое сопротивление при движении штока регулирующего клапана.	Б) Устранить заедание.

В) Диаметр (Ду) регулирующего клапана слишком большой и он работает в почти закрытом состоянии.	В) Проверить выбор размера регулирующего клапана.
Г) Заедание при движении частей контроллера.	Г) Устранить заедание.

О - настройки и калибровка системы измерения

Замена измерительного элемента

Измерительным элементом в контроллере является трубка Бурдона, которая воспринимает внешний сигнал давления или температуры.

При замене одного элемента на другой, может оказаться, что перемещения, возникающие при одинаковых изменениях измеряемого параметра, у этих элементов разные. Поэтому требуется произвести калибровку элемента. Элемент может быть и манометрическим и термометрическим (рис.16) или только манометрическим (рис.17).

1) Снимите шкалу контроллера, отдав два винта в ее нижней части.
2) Чтобы снять манометрический-термометрический элемент, отдайте винты (U.16) с задней стороны контроллера, или винты (U.17) и трубку (S.17) для снятия манометрического элемента. Снимите тягу (E).
3) Установите новый элемент и зафиксируйте его.

Подайте на контроллер сигнал температуры или давления приблизительно находящийся в центре шкалы. Например, если шкала 0-100°C, подайте сигнал равный 50°C, если шкала 0 - 20 бар, подайте сигнал давления 10 бар. Отдайте винты (V.16), установите рычаг (T.16) в горизонтальное положение и зафиксируйте.

1) Восстановите связь между рычагом (T) и тягой (E).
2) Проведите калибровку, как описано ниже.

Калибровка чувствительного элемента

1) Установка нуля

Установка осуществляется путем подачи на контроллер определенного значения давления или температуры. При этом черная стрелка, которая предназначена для пока истинного значения параметра, должна указать точно задаваемое значение. Лучше задавать значение близкое к реальному, которое в процессе работы должен поддерживать контроллер в процессе работы.

Если черная стрелка показывает отличное значение от того, которое было задано, необходимо провести настройку. Для настройки надо медленно и аккуратно поворачивать тягу E.16 или E.17. Используя маленький гаечный ключ, закрепленный на внутренней стороне передней крышки контроллера, поворачивайте тягу до совпадения реального значения параметра и значения, указанного черной стрелкой.

Желательно проверить настройку путем подачи на контроллер другого значения давления или температуры.

2) Калибровка элемента.

Калибровка проводиться при двух различных значениях регулируемого параметра (при 0 и при 100% шкалы). Диапазон измерения зависит от длины рычага (T.16 или 17), соединенного с элементом и, от длины рычага (W.16 или 17), соединенного с черной стрелкой. Так как длина рычага W не регулируется, то настройка осуществляется путем изменения длины рычага T следующим образом:

2.а) Проведите настройку подобную описанной в разделе «Установка нуля» при 0 шкалы контроллера. Все возникающие ошибки должны быть устранены путем вращения тяги (E).

2.б) Подайте на контроллер сигнал давления или температуры, равный 100% его шкалы. Если черная стрелка будет указывать не на 100% шкалы, отдайте винты (X) и немного измените длину рычага (T), так чтобы добиться их совмещения. Затяните винты (E).

2.в) Повторите настройку при 0 шкалы (п.2.а).

2.г) Повторите настройку при 100% шкалы (п.2.б).

2.д) Повторяйте процедуру, пока контроллер не будет показывать 0 при отсутствии сигнала, и 100% шкалы при соответствующем сигнале.

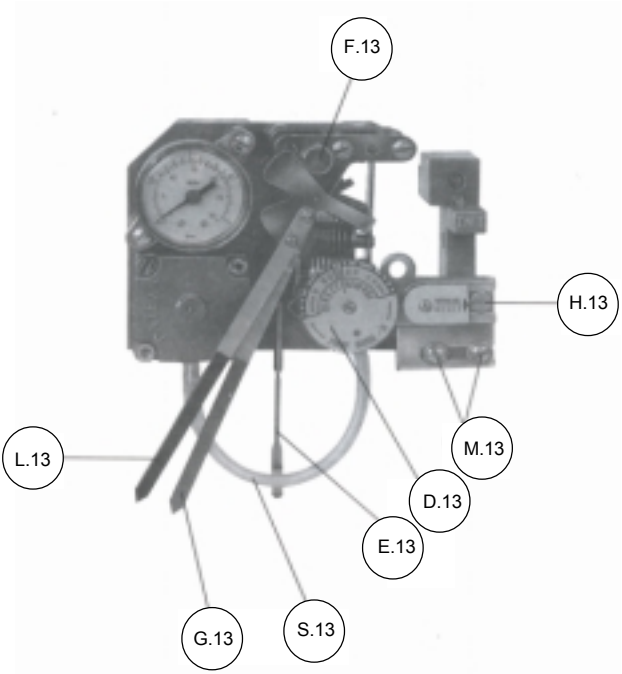


Рис. 8 Внутренний механизм контроллера с пропорциональным регулированием

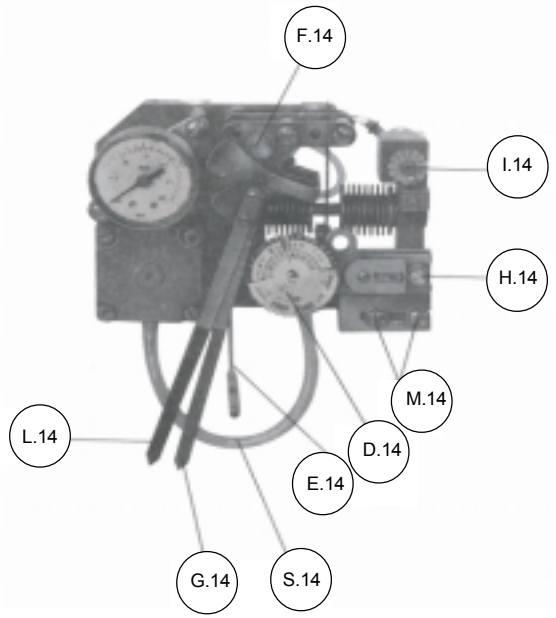


Рис. 9 Рекомендуемые запасные части. Внутренний механизм контроллера с пропорциональным и интегральным регулированием

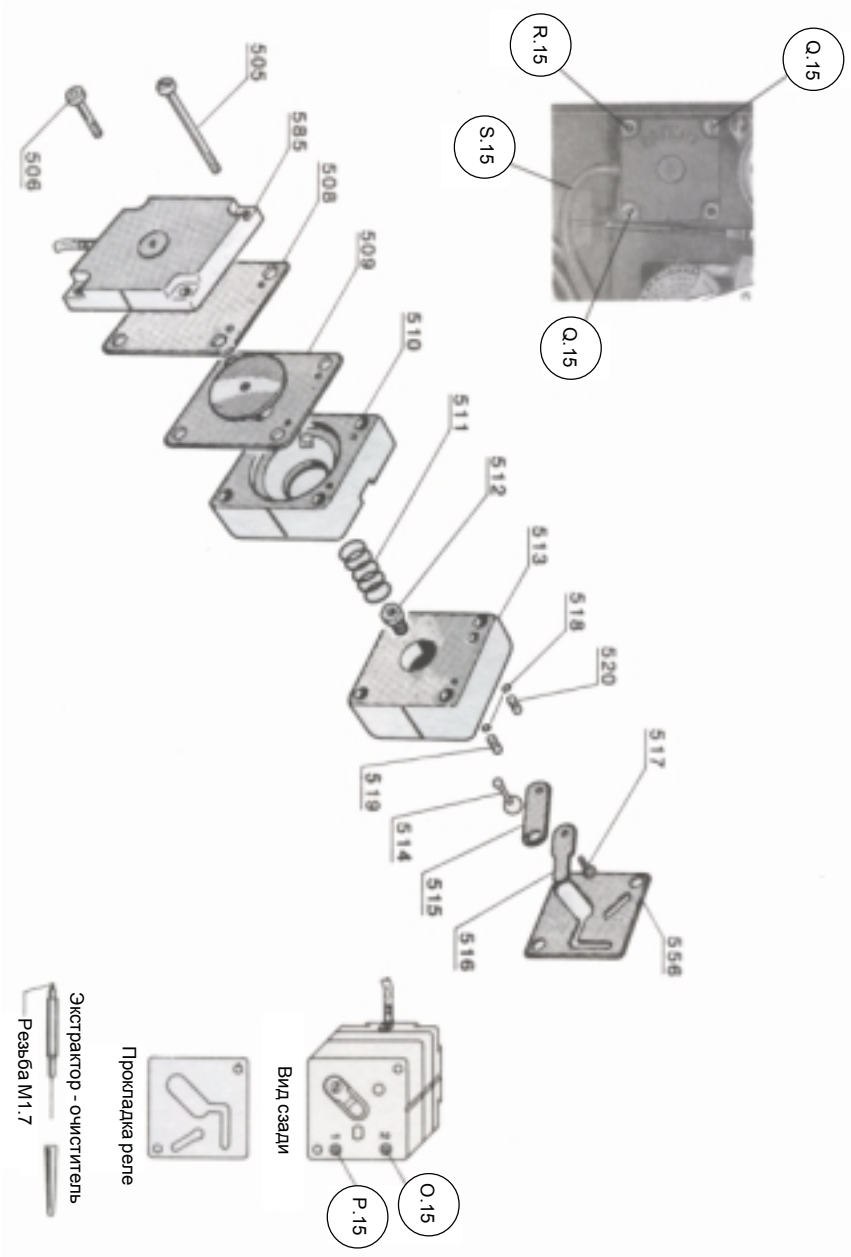


Рис.10 Усиливающее реле

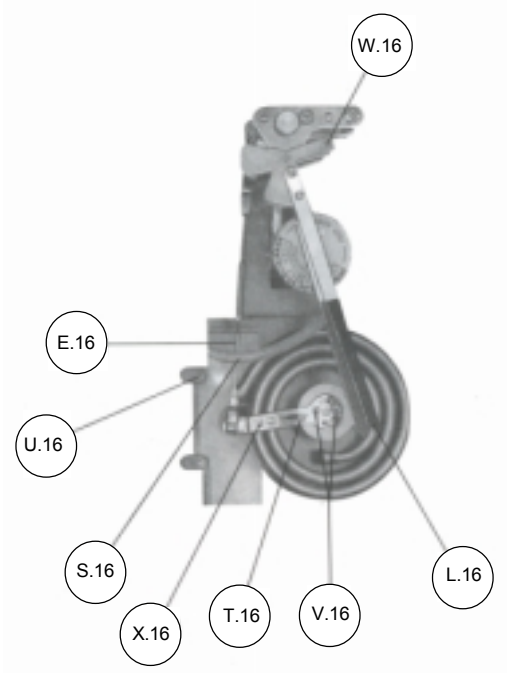


Рис. 11 Измерительный элемент (манометрический или термометрический) - трубка Бурдона

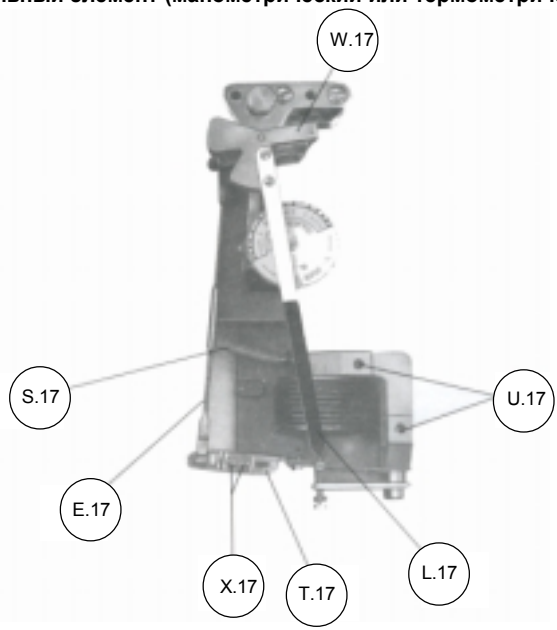


Рис. 12 Измерительный элемент (манометрический)

Рекомендуемые запасные части.

Описание	***Код***
Комплект прокладок и диафрагм	3.820.4750.416
Сильфон обратной связи	3.820.4750.409
Интегральный сильфон в сборе	3.820.4750.410
Комплект жиклеров	3.820.4750.422
Манометр	3.820.4750.452
Усилительное реле	3.820.4750.432

При заказе запасных частей, указывайте сеийный номер контроллера и используйте описание и коды из таблицы.