



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU_(II) 1262449 A1

(51) 4 G 05 B 11/50

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3856633/24-24

(22) 19.02.85

(46) 07.10.86. Бюл. № 37

(71) Тульский ордена Трудового Красного Знамени политехнический институт и Московский завод точных измерительных приборов "Тизэприбор"
(72) г. Ижевск, Б-р К. Маркса, 1

(72) В.И. Баженов, В.И. Белов,
А.И. Бирман, А.А. Говоров, В.И. Пер-
шников, В.В. Подсевалов
и Л.П. Шершнев

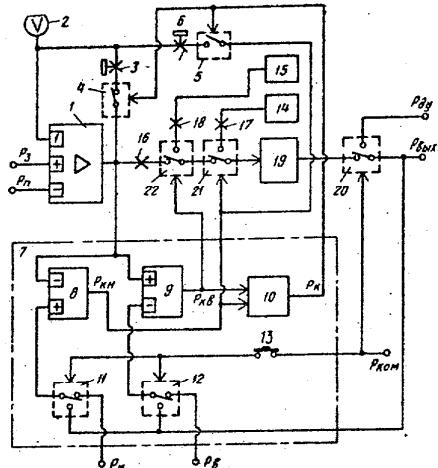
и л.п. шершнев
(53) 621-525(088.8)

(55) 621.323(00-5),
(56) Алгоритмы и техническая реализация систем прямого цифрового управления. М.: ВНИИТЭИ приборостроения. 1978, с. 48.

Авторское свидетельство СССР
№ 1040466, кл. G 05 В 11/50, 1983.

(54) ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ РЕГУЛЯТОР

(57) Изобретение относится к пневматическим устройствам регулирования технологических параметров. Регулятор состоит из пропорционального звена и реле переключения с задатчиками верхней и нижней границ зоны нечувствительности, а также индикатора зоны. Предлагаемые совокупности соединений и использование дополнительных элементов позволяют повысить точность регулятора, так как, в частности, исключаются какие-либо превышения выходным сигналом установленных пределов, а также реализовать функции звена двустороннего ограничения в выходном канале регулятора простыми средствами: двумя реле переключения с постоянными дросселями. 1 ил.



Изобретение относится к приборостроению, а именно к пневматическим устройствам регулирования технологических параметров: давления, температуры, влажности и т.д.

Целью изобретения является повышение точности и упрощение регулятора.

На чертеже приведена принципиальная схема регулятора.

Регулятор содержит пропорциональное звено 1, емкость 2, первый переменный дроссель 3 настройки времени изодрома, первое 4 и второе 5 реле переключения, второй переменный дроссель 6, индикатор 7 зоны, включающий первый 8 и второй 9 элементы сравнения, элемент ИЛИ 10, третью 11 и четвертое 12 реле переключения, а также пневматическую кнопку 13, задатчики 14 и 15 соответственно нижней и верхней границ зоны нечувствительности, первый 16, второй 17 и третий 18 постоянные дроссели, усилитель 19 мощности и пятое 20, шестое 21, седьмое 22 реле переключения.

Входы пропорционального звена 1 соединены с входными каналами задания P_s и параметра P_n , выход его через первое реле 4 переключения и первый переменный дроссель 3 подключен к емкости 2, его единичному входу и выходу второго переменного дросселя 6, вход которого через второе реле 5 переключения соединен с выходом P_{kn} первого элемента 8 сравнения, который подключен также к управляющей камере шестого реле 21 переключения и одному входу элемента ИЛИ 10, другой вход которой подключен к выходу P_{kv} второго элемента 9 сравнения и управляющей камере седьмого реле 22 переключения. Выход P_k элемента ИЛИ соединен с управляющими камерами первого 4 и второго 5 реле переключений. Выход пропорционального звена 1 соединен также с минусовой и плюсовой камерами соответственно первого 8 и второго 9 элементов сравнения, другие плюсовая и минусовая камеры этих элементов сравнения соединены с выходами соответственно третьего 11 и четвертого 12 реле переключений, первые входы которых соединены с задатчиками 14 и 15 соответственно нижней P_u и верхней P_b границ зоны нечувствительности. Вторые входы реле 11 и 12 соединены с выходным каналом $P_{vых}$ регулятора, а управляющие камеры

этих реле через пневматическую кнопку 13 соединены с управляющим каналом $P_{ком}$ регулятора и управляющей камерой пятого реле 20 переключения. Выход

5 реле 20 соединен с выходным каналом регулятора $P_{вых}$, первый вход этого реле подключен к каналу дистанционного управления $P_{ду}$, а второй вход - к выходу усилителя 19 мощности, вход которого соединен с выходом шестого реле 21 переключения. Первые входы шестого 21 и седьмого 22 реле переключений соединены соответственно через второй 17 и третий 18 постоянные дроссели с задатчиками 14 и 15 соответственно нижней P_u и верхней P_b границ зоны нечувствительности. Другой вход реле 21 соединен с выходом реле 22, вход которого через первый постоянный дроссель 16 подключен к выходу пропорционального звена 1.

Регулятор работает следующим образом.

В режиме автоматического управления в управляющем канале команда $P_{ком}$ равна нулю (ОКПА), вследствие чего исполнительный механизм (выходной канал регулятора $P_{вых}$) соединяется с выходом пропорционального звена через 25 регулятор реле 20-22. В плюсовую камеру первого и минусовую камеру второго элементов 8 и 9 сравнения через реле 11 и 12 поступают давления от задатчиков 14 и 15 нижнего P_u и верхнего P_b уровней ограничения - заданного диапазона давлений. В этом режиме регулятор осуществляет заданный пропорционально интегральный закон регулирования.

40 Причем, пока выходной сигнал $P_{вых}$ регулятора находится в пределах заданного диапазона давлений, т.е. пока $P_u < P_{вых} < P_b$, выход P_k индикатора 7 зоны P_k имеет значение логический нуль ($P_k = 0$ кПа). Выход пропорционального звена через реле 4 и переменный дроссель 3 соединен с емкостью 2, а через первый постоянный дроссель 16 и реле 21 и 22 - с выходом усилителя 19 мощности. Регулятор реализует заданный пропорционально интегральный закон с линейной статической характеристикой.

Когда выходной сигнал регулятора, изменяясь, становится меньше нижнего граничного уровня P_u , на выходе P_{kn} первого элемента 8 сравнения и на выходе P_k элемента ИЛИ 10 форми-

руются единичные логические сигналы. Соответственно первое 4, второе 5 и шестое 21 реле переключения перебираются, отключая выход пропорционального звена от входа к первому переменному дросселю 3-и от входа усилителя 19 мощности, который подключается к задатчику 14 нижней границы $P_{\text{н}}$ зоны нечувствительности. Одновременно вход второго переменного дросселя 6 через реле 5 подключается к выходу $P_{\text{кн}}$, равному 140 кПа (давление питания), соответствующему единичному логическому сигналу.

В результате выходной сигнал регулятора будет равен нижнему допускаемому уровню $P_{\text{н}}$, а давление в емкости 2 увеличивается и соответственно давление на выходе пропорционального звена 1 до нижнего уровня $P_{\text{н}}$. Скорость изменения давления в емкости 2 зависит от проводимости второго переменного дросселя 6.

Аналогично, при нарушении верхнего ограничения, т.е. при $P_{\text{вых}} > P_{\text{в}}$ выходные сигналы индикатора 7 зоны приобретают значения $P_{\text{кн}} = 0$, $P_{\text{кв}} = 1$ и $P_{\text{k}} = 1$. Происходит переключение реле 4,5 и 22, на вход переменного дросселя 6 поступает сигнал $P_{\text{кн}} = 0$ (0 кПа - атмосфера).

В результате выходной сигнал $P_{\text{вых}}$ регулятора равен верхнему допускаемому уровню $P_{\text{в}}$, а давление в емкости 2 уменьшается и соответственно давление на выходе пропорционального звена 1 до верхнего уровня $P_{\text{в}}$.

Постоянные дроссели 16 - 18 ($\phi 0,18$ мм) предотвращают короткие замыкания линий выходных сигналов пропорционального звена 1 и задатчиков 14 и 15 в моменты переключения реле 21 и 22. Первый постоянный дроссель 16 служит также для гашения автоколебаний, возникающих при работе регулятора, во входной камере усилителя 19 мощности.

Таким образом, в процессе ограничения выходного сигнала пропорционального звена выходной сигнал регулятора $P_{\text{вых}}$ остается постоянным и равным соответствующему допускаемому уровню $P_{\text{н}}$ или $P_{\text{в}}$, т.е. динамика процесса ограничения выходного сигнала пропорционального звена не сказывается на выходном сигнале регулятора. Это позволяет повысить точность регулятора.

В режиму дистанционного управления подается команда $P_{\text{ком}}$, равная единице (140 кПа), вследствие чего переключаются реле 11,12 и 20. Управление исполнительным механизмом осуществляется от канала дистанционного управления $P_{\text{д}}$. Давление канала $P_{\text{д}}$ через переключившиеся (с помощью $P_{\text{ком}}$ и пневматической кнопки 13) реле 11 и 12 поступает в плюсовую и минусовую камеры элементов 8 и 9 сравнения.

Если выходное давление пропорционального звена больше давления $P_{\text{д}}$ на исполнительном механизме, то на выходах $P_{\text{кв}}$ и P_{k} индикатора 7 зоны формируются единичные сигналы ($P_{\text{кв}} = 1$ и $P_{\text{k}} = 1$). Реле 4 и 5 переключаются, вход второго переменного дросселя 6 соединяется с $P_{\text{кн}} = 0$ (0 кПа). Аналогично описанному процессу уменьшается давление в емкости 2 и на выходе пропорционального звена 1 до уровня $P_{\text{д}}$.

Аналогично, если выход пропорционального звена меньше $P_{\text{д}}$, то единичные сигналы формируются на выходах $P_{\text{кн}}$ и P_{k} . Реле 4 и 5 переключаются, вход второго переменного дросселя 6 соединяется в $P_{\text{кн}} = 1$ (140 кПа). Давление в емкости 2 и на выходе пропорционального звена 1 увеличивается до уровня $P_{\text{д}}$.

В результате при нажатии пневматической кнопки 13 в режиме дистанционного управления ($P_{\text{ком}} = 1$) после истечения некоторого времени происходит непрерывное переключение реле 4 и 5. Вследствие этого выход пропорционального звена удерживается на уровне $P_{\text{д}}$, т.е. давление на выходе пропорционального звена следует за давлением в выходной линии регулятора.

Таким образом, переход на режим автоматического управления даже при неравенстве регулируемой величины $P_{\text{д}}$ ее заданному значению $P_{\text{з}}$ осуществляется без скачка давления в выходной линии $P_{\text{вых}}$ регулятора.

При использовании предлагаемой схемы выходной сигнал регулятора строго ограничивается на заданных уровнях, исключается возможность насыщения интегральной составляющей регулятора, динамика процесса ограничения выходного сигнала пропорционального звена не сказывается на выходном сигнале регулятора, простыми средствами реализуются функции звена дву-

стороннего ограничения выходного сигнала, а также обеспечивается безударный переход с дистанционного управления на автоматическое. Все это позволит повысить качество регулирования за счет повышения точности регулятора в условиях длительно действующих и больших по величине возмущений.

Ф о р м у л а изобретения

Пневматический регулятор, содержащий пропорциональное звено, усилитель мощности, первое и второе реле переключения, емкость и первый переменный дроссель настройки времени изодрома, индикатор зоны, включающий два элемента сравнения, элемент ИЛИ и третье и четвертое реле переключения, выходы которых подключены соответственно к плюсовой и минусовой камерам первого и второго элементов сравнения, первые входы реле соединены с задатчиками соответственно нижней и верхней границ зоны нечувствительности, вторые входы - с выходным каналом регулятора, который подключен к выходу усилителя мощности и к каналу дистанционного управления через пятое реле переключения, управляющая камера которого соединена с управляющим каналом регулятора и управляющими камерами третьего и четвертого реле переключения, выход пропорционального звена соединен с его единичным входом.³⁵

и емкостью через последовательно включенные первое реле переключения и первый переменный дроссель и непосредственно - с минусовой и плюсовой камерами соответственно первого и второго элементов сравнения индикатора зоны, в котором выходной сигнал элемента ИЛИ подключен к управляющим камерам первого и второго реле переключения, отличающейся тем, что, с целью повышения точности и упрощения конструкции, в нем установлены шестое и седьмое реле переключения с тремя постоянными дросселями и второй переменный дроссель, выход которого соединен с емкостью, а вход через второе реле переключения подключен к выходу первого элемента сравнения в индикаторе зоны и управляющей камере шестого реле переключения, выход которого соединен с входом усилителя мощности, первый вход - с выходом седьмого реле переключения, первый вход которого через первый постоянный дроссель соединен с выходом пропорционального звена, управляющая камера - с выходом второго элемента сравнения, а другие входы шестого и седьмого реле переключения соответственно через второй и третий постоянные дроссели подключены к задатчикам соответственно нижней и верхней границ зоны нечувствительности, причем выходы элементов сравнения соединены с входами элемента ИЛИ.