



# СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1273951 A1

(51) 4 G 06 G 5/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

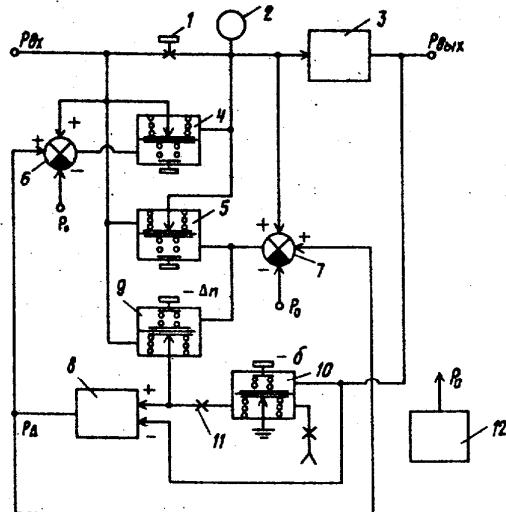
۱۷

(21) 3827218/24-24  
(22) 18.12.84  
(46) 30.11.86. Бюл. № 44  
(71) Тульский ордена Трудового Красного Знамени политехнический институт и Московский завод точных измерительных приборов "Тизприбор"  
(72) В.И.Баженов, В.И.Белов, А.А.Головоров, В.В.Подсевалов и Л.П.Шершнин  
(53) 621-525(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР № 723593, кл. G 06 G 5/00, 1978.  
Пневмоавтоматика. Тезисы докладов XIV Всесоюзного совещания по пневмоавтоматике. М.: Наука, 1982, с.54, рис.б.

(54) ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ФИЛЬТР

(57) Изобретение относится к области приборостроения, а именно к аналоговым пневматическим сглаживающим устройствам. Целью изобретения является расширение функциональных возможностей фильтра. Схема фильтра содержит три одномембранных клапана 4, 5, 9, постоянный 11 и переменный 1 дроссели емкость 2, усилители мощности 3, два сумматора 6, 7, интегратор 8, одномембранный повторитель со сдвигом 10, а также задатчик 12 опорного сигнала. В изобретении из-за шунтирования переменного дросселя пневматическими клапанами при быстрых изменениях полезного сигнала последний фильтрует



ся практически без искажений. Вследствие применения цепи самонастройки фильтр обладает свойствами адаптаций к уровню помехи. Кроме того, в схеме фильтра отсутствуют переключения лог-

ических сигналов (давление питания и атмосферы), что, в частности, резко снижает расход сжатого воздуха питания, улучшает эксплуатационные характеристики фильтра. 1 ил.

Изобретение относится к приборостроению, а именно к аналоговым пневматическим стглаивающим устройствам.

Цель изобретения - расширение функциональных возможностей фильтра.

На чертеже приведена принципиальная схема предлагаемого фильтра.

Фильтр содержит переменный дроссель 1, емкость 2, усилитель 3 мощности, первый и второй одномембранные клапаны 4 и 5, первый и второй сумматоры 6 и 7, интегратор 8, третий одномембранный клапан 9, одномембранный повторитель 10 со сдвигом и постоянный дроссель 11, задатчик 12 опорного сигнала.

Вход переменного дросселя 1, соединен с входным каналом плюсовым входом первого сумматора 6, соплом первого клапана 4 и проточными камерами второго 5 и третьего 9 клапанов. Выход переменного дросселя 1 подключен к емкости 2, проточной камере первого клапана 4, соплу второго клапана 5, плюсовому входу второго сумматора 7 и входу усилителя 3 мощности, выход которого соединен с выходным каналом  $P_{\text{вых}}$ , минусовым входом интегратора 8 и входом повторителя 10 со сдвигом. Выход первого сумматора 6 соединен с глухой камерой первого клапана 4, выход второго сумматора 7 - с глухими камерами второго 5 и третьего 9 клапана. Плюсовый вход интегратора 8 подключен к соплу третьего клапана 9 и через постоянный дроссель 11 к выходу повторителя 10 со сдвигом. Выход интегратора 8 соединен с другими плюсовыми входами сумматоров 6 и 7, на отрицательные входы которых подается опорное давление  $P_0$  с задатчика 12, равное примерно 0,2 кгс/см<sup>2</sup> (20\*КПа). Вход повторителя 10 со сдвигом и минусовый

вход интегратора 8 можно подключать не к выходному каналу  $P_{\text{вых}}$ , а к выходу второго сумматора 7.

Фильтр работает следующим образом.

Предварительно на пневматических клапанах 4 и 5, выполненных на базе одномембранных повторителей со сдвигом, устанавливаются сдвиги, равные нулю. На третьем пневматическом клапане 9, также выполненном на одномембранным повторителе со сдвигом, устанавливается отрицательный сдвиг  $\Delta_h$ , не превышающий по абсолютному значению амплитуды помехи A. На повторителе 10 со сдвигом также устанавливается отрицательный сдвиг  $\delta(\delta \ll \Delta_h)$ , причем величины сдвига  $\delta$  добиваются для того, чтобы в установленном режиме ширина зоны нечувствительности клапанов 4 и 5 (давление  $P_h$  на выходе интегратора 8) была равна или чуть больше (меньше) уровня помехи. На переменном дросселе 1 выставляется постоянная времени  $T_\Phi$ , достаточная для полного отфильтровывания помехи.

В схеме фильтра на клапанах 4 и 5 постоянно сравниваются сигналы  $P_{\text{вых}}$  и  $P_{\text{вых}}$  ( $P_{\text{вых}}$  равен давлению в емкости 2). Если абсолютные величины этих сигналов отличаются одна от другой не более чем на значение амплитуды помехи A (при условии, что  $\Delta_h = P_h - P_0 = A$ ), то клапаны 4 и 5 закрыты и на выходе отслеживается полезный сигнал. При подаче скачком полезного сигнала открывается соответствующий клапан: при положительном скачке открывается второй клапан 5, при отрицательном - первый клапан 4. В результате скачок полезного сигнала через сопло клапана 4 или 5 проходит на выход фильтра. При быстрых изменениях полезного сигнала соответствующий клапан открывает-

ется с частотой, равной частоте колебаний помехи, и в результате полезный сигнал на выходе  $P_{\text{вых}}$  отрабатывается почти без искажения (чем выше частота колебаний помехи, тем меньше искажается полезный сигнал на выходе).

С помощью самонастройки, состоящей из интегратора 8, клапана 9, повторителя 10 со сдвигом и дросселя 11, автоматически поддерживается равенство зоны нечувствительности  $\Delta(\Delta=P_d - P_0)$  клапанов 4 и 5 уровню помехи.

Если ширина зоны нечувствительности  $\Delta$  меньше уровня помехи, то клапан 9 открывается раньше и через его сопло на плюсовой вход интегратора 8 поступает давление  $P_{\text{вх}}$ , которое больше выходного давления  $P_{\text{вых}}$ , поступающего в минусовую камеру интегратора. Этот сигнал  $P_{\text{вх}}$  после сравнения с  $P_{\text{вых}}$  интегрируется звеном 8 на каждом периоде колебаний помехи до тех пор, пока ширина зоны не становится равной уровню помехи. Если ширина зоны нечувствительности  $\Delta$  больше уровня помехи, сопло клапана 9 закрыто большую часть периода колебания помехи. В этом случае в плюсовую камеру интегратора 8 через постоянный дроссель 11 поступает давление с повторителя 10 с отрицательным сдвигом  $\delta$ . Под действием отрицательной разности  $\Delta(\Delta=P_d - P_0)$  давлений на входе интегратора его выходной сигнал  $P_d$  уменьшается до тех пор, пока не устанавливается равенство зоны нечувствительности  $\Delta$  уровню помехи. При изменении уровня помехи (шума) цепь самонастройки работает аналогично.

Таким образом, ввиду шунтирования переменного дросселя пневматическими клапанами при быстрых изменениях полезного сигнала последний фильтруется практически без искажений. Вследствие применения цепи самонастройки фильтр имеет свойство адаптации к

уровню помехи. Кроме того, в схеме фильтра отсутствуют переключения логических сигналов (давление питания и атмосферы), что, в частности, резко снижает расход сжатого воздуха питания, улучшает эксплуатационные характеристики фильтра.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Пневматический фильтр, содержащий последовательно соединенные переменный дроссель, емкость и усилитель мощности, выход которого подключен к выходному каналу, первый и второй одномембранные клапаны, сопло первого из которых и проточная камера второго связаны с входным каналом и выходом переменного дросселя, а проточная камера первого и сопло второго одномембранных клапанов соединены с емкостью, отличающейся тем, что, с целью расширения функциональных возможностей, в нем дополнительные установлены первый и второй сумматоры, интегратор, задатчик опорного сигнала, третий одномембранный клапан, одномембранный повторитель со сдвигом и постоянный дроссель, причем первые плюсовые входы сумматоров соединены с выходом интегратора, минусовые входы — с выходом задатчика опорного сигнала, второй плюсовой вход первого сумматора связан с входным каналом и управляющей камерой третьего одномембранного клапана, а выход — с управляющей камерой первого одномембранного клапана, второй плюсовой вход второго сумматора соединен с емкостью, входная камера одномембранного повторителя со сдвигом соединена с выходным каналом и минусовым входом интегратора, выход — через постоянный дроссель с соплом третьего одномембранного клапана и плюсовым входом интегратора, а выход второго сумматора подключен к управляющим камерам второго и третьего одномембранных клапанов.

Составитель Л. Шаров

Редактор С. Лисина

Техред В. Кадар

Корректор М. Патай

Заказ 6479/48

Тираж 671

Подписанное

ВНИИПТИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

помощник

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4