



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU (11) 1059429 A**

365D G 01 F 1/00

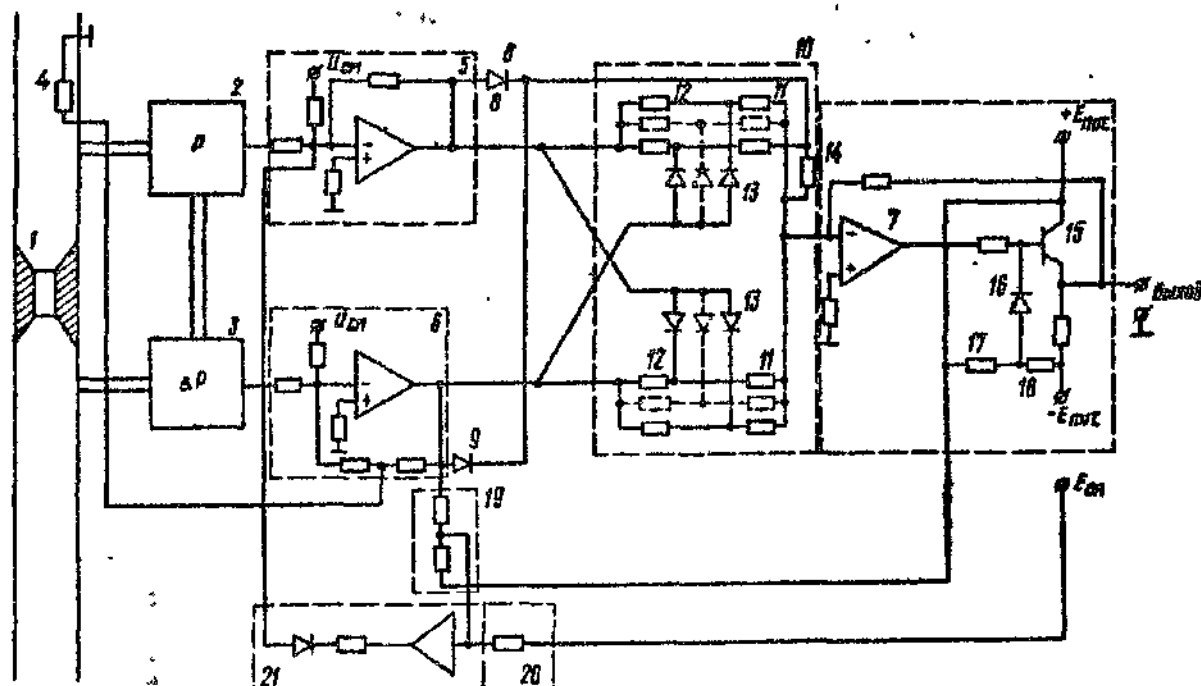
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) 838352
(21) 3481207/18-10
(22) 12.08.82
(46) 07.12.83. Бюл. № 45
(72) В.А.Бровкин и Н.И.Писарев
(53) 681.121.8(088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 838352, кл. G 01 F 1/00, 1981.
(54) (57) РАСХОДОМЕР ГАЗА по авт...
св. № 838352, отличающийся
с тем, что, с целью расширения
диапазона измерения и повышения
точности измерения, в него допол-

нительно введены нуль-орган и резистивный делитель, включенный между выходом развязывающего операционного усилителя перепада давления и плюсовой шиной источника питания, причем средняя точка делителя подключена к входу нуль-органа и через резистор к источнику опорного напряжения, при этом выход нуль-органа через резистор и анод диода подключен к входу развязывающего операционного усилителя сигнала давления.



(19) **SU (11) 1059429 A**

Изобретение относится к измерительной технике и предназначено для измерения расхода газа в системах кондиционирования воздуха.

По основному авт.св. № 838352, известен расходомер, используемый преимущественно на подвижных объектах в системах кондиционирования воздуха, содержащий датчик давления потока газа, соединенный через первый развязывающий операционный усилитель и первый Т-образный делитель напряжения с входом масштабного усилителя, выход которого через ограничитель соединен с выходом расходомера, и установленное в трубопроводе сужающее устройство, соединенное с датчиком перепада давления, выход которого подключен через второй развязывающий операционный усилитель на вход масштабного усилителя, и расположенный в потоке датчик температуры, включенный в цепь обратной связи второго развязывающего операционного усилителя, и источник напряжения смещения, два диода и резистор, при этом аноды первого и второго диодов соединены соответственно с выходами первого и второго развязывающего операционного усилителя, а катоды соединены вместе и подключены к выходу источника смещения, соединенного с входом масштабного усилителя [1].

Однако цепи контроля исправности датчика температуры сужают в устройстве рабочий диапазон, тем самым понижая точность измерения расхода в требуемом диапазоне расходов газа.

Цель изобретения - расширение диапазона измерения расходомера и повышение точности измерения с возможностью контроля целостности измерительной цепи всех датчиков (давления, перепада давлений и температуры).

Эта цель достигается тем, что в расходомер дополнительно введены нуль-орган и резистивный делитель, включенный между выходом развязывающего операционного усилителя перепада давления и плюсовой шиной источника питания, причем средняя точка делителя подключена к входу нуль-органа и через резистор к источнику опорного напряжения, при этом выход нуль-органа через резистор и анод диода подключен к входу развязывающего операционного усилителя сигнала давления.

На чертеже представлена принципиальная схема расходомера газа.

Расходомер газа содержит установленные в трубопроводе сужающее устройство 1, датчики давления 2, перепада давления 3, температуры 4, развязывающие операционные усилите-

ли 5 и 6, масштабный усилитель 7, диоды 8 и 9, Т-образные делители 10 напряжения с резисторами 11 и 12 и диодами 13, резистор 14, ограничитель на транзисторе 15, диоде 16 и резисторах 17 и 18, резистивный делитель 19, резистор 20, нуль-орган 21, диод 22.

Устройство работает следующим образом.

Расход газа, пропорциональный напряжению, измеряемому расходомером, определяется выражением

$$U_{\text{вых}} = K \sqrt{\frac{(U_p - U_{\text{см}})(U_{\Delta p} - U_{\text{см}})}{U_T}}, \quad (1)$$

где $U_{\text{вых}}$ - выходное напряжение, пропорциональное расходу газа;

U_p - напряжение, пропорциональное давлению газа;

$U_{\Delta p}$ - напряжение, пропорциональное перепаду давления газа;

$U_{\text{см}}$ - напряжение смещения, равное напряжению холостого хода датчиков давления и перепада давления;

U_T - напряжение, пропорциональное температуре газа;

K - коэффициент масштаба и размерности.

Напряжения с датчиков 2 и 3, пропорциональные давлению и перепаду давления, поступают на вход усилителей 5 и 6. Причем в обратную отрицательную связь усилителя 6 включен датчик 4 температуры. В результате этого на выходе усилителя 6 напряжение обратно пропорционально температуре газа, протекающего по трубопроводу. С выходов усилителей 5 и 6 напряжение поступает на соответствующие входы аппроксиматора, выполненного на Т-образных диодно-резисторных делителях 10 напряжения, а на его выходе устанавливается напряжение, пропорциональное корню квадратному из произведения входных напряжений, т.е. требуемая функция (1) заменяется набором отрезков прямых линий. С выхода усилителя 7 сигнал поступает на ограничитель напряжения, состоящий из транзистора 15, резисторов 17 и 18 и диода 16. При появлении напряжения на выходе усилителя 7 ниже опорного уровня, задаваемого резистивным делителем 19, диод 16 открывается и напряжение на эмиттере транзистора 15 становится равным опорному напряжению.

При обрыве датчика 2 давления или датчика 3 перепада давления, выходное напряжение с усилителя 5 или 6 становится равным напряжению смещения, но противоположного знака, поэтому диод 8 или 9 открывается и напря-

жение через резистор 14 поступает на вход усилителя 7, при этом на выходе усилителя 7 появляется большое отрицательное напряжение. Диод 16 при этом открывается и на выходе расходомера устанавливается напряжение, сигнализирующее об аварийной ситуации, т.е. обрыв датчика 2 давления или датчика 3 перепада давления. При обрыве датчика 4 температуры коэффициент усиления усилителя 6 становится много меньше единицы и на его выходе устанавливается нулевое напряжение, а на средней точке резистивного делителя 19 напряжение становится больше опорного напряжения, которое поступает на вход нуля-органа 21. При этом его выходное напряжение становится отрицательным и сигнал поступает на вход усилителя 5, на выходе которого в этом случае устанавливается положительное напряжение. Диод 8

открывается, при этом на выходе усилителя 7 устанавливается отрицательное напряжение. Диод 16 открывается и на выходе расходомера устанавливается нулевое напряжение, сигнализирующее об обрыве датчика температуры.

При исправных цепях в датчиках напряжение на средней точке делителя 19 всегда меньше опорного напряжения и на выходе нуля-органа 21 напряжение будет положительным. При этом контрольные цепи открываются и не оказывают влияния на характеристики расходомера - его рабочий диапазон и точность измерения.

Предлагаемый расходомер позволяет повысить точность измерения и расширить диапазон измерения расхода с возможностью одновременного определения обрыва измерительной цепи всех датчиков.

Редактор О.Черниченко Составитель Г.Тимофеев
Техред Н.Костик Корректор С.Шекмар

Заказ 9818/46 Тираж 643 Подписное

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

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4

