

Изобретение относится к области газового анализа, в частности к газоанализаторам для определения содержания в дымовых газах продуктов химического недожога топлива (оксида углерода, водорода и метана), и может найти применение при разработке автоматических средств контроля качества сжигания топлива на тепловых электростанциях.

При сжигании природного газа с минимальными избытками воздуха в отходящих дымовых газах, кроме продуктов глубокого окисления (диоксида углерода, паров воды) могут появляться горючие компоненты - водород, оксид углерода, метан и другие углеводороды. Для анализа дымовых газов известны средства, основанные на каталитическом дожигании горючих компонентов с последующим измерением теплоты дожигания, пропорциональной содержанию горючих компонентов.

Известно устройство для автоматического контроля химического недожога топлива [1], содержащее два однокамерных термокаталитических датчика. На входе первого датчика установлена мембрана, проницаемая только для водорода и оксида углерода. При помощи известного устройства можно измерять содержание водорода, оксида углерода и их суммарное содержание. Недостаток устройства в сложности подбора мембран, обладающих необходимой проницаемостью. Кроме того, при помощи известного устройства нельзя измерить концентрацию метана, или других углеводородов, которые могут присутствовать в дымовых газах.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому устройству является устройство для измерения концентрации взрывоопасных компонентов газовой смеси [2], содержащее термокаталитический датчик в виде мостовой измерительной схемы, источник питания, вторичный прибор и переключатель. Известное устройство предназначено для измерения совместной концентрации водорода и метана с целью определения взрывоопасной ситуации газовой смеси. При оценке чувствительности датчика к измеряемым горючим газам в устройстве предусмотрен переключатель, позволяющий переводить элементы датчика из противоположных плеч моста в смежные плечи моста. Недостаток известного устройства связан с тем, что при его помощи нельзя измерить содержание водорода, окиси углерода или метана без настройки режима питания и регулировки чувствительности датчика к каждому определяемому горючему компоненту, что сужает функциональные возможности устройства, усложняет его настройку и эксплуатацию из-за необходимости поверки стандартными газовыми смесями при каждом переключении рода работы.

В основу изобретения поставлена задача создания устройства для измерения концентрации горючих компонентов дымовых газов, в котором установлен переключатель режима работы устройства, обеспечивающий настройку прибора для измерения продуктов химического недожога топлива. За счет этого расширяются функциональные возможности устройства при анализе горючих компонентов дымовых газов, а настройка режима работы не требует поверки его стандартными газовыми смесями.

Поставленная задача решается тем, что в устройстве для измерения концентрации горючих компонентов дымовых газов, содержащем термокаталитический датчик на основе мостовой схемы, измерительный и компенсационный элементы, источник питания, вторичный прибор и переключатель режима работы, причем источник питания через компенсационный элемент подключен к первым выводам вторичного прибора и измерительного элемента, согласно изобретению, переключатель режима работы состоит из двухпозиционного переключателя и первого и второго резисторов, подключенных через нормально замкнутые контакты двухпозиционного переключателя соответственно в питающую и измерительную диагонали мостовой схемы, при этом к нормально замкнутому контакту упомянутой измерительной диагонали подключен первый вывод потенциометра регулировки чувствительности, второй вывод которого связан с первым выводом вторичного прибора, вторым выводом подключенного к движку потенциометра регулировки чувствительности, а нормально разомкнутые контакты двухпозиционного переключателя подключены ко второму выводу измерительного элемента.

Первый резистор переключателя режима работы, подключенный в питающую диагональ мостовой схемы, является корректором режима работы устройства. При включении в цепь он ограничивает ток через измерительные элементы и устройство работает в режиме измерения продуктов химического недожога топлива - оксида углерода и водорода, которые окисляются при более низкой температуре элементов, а в выключенном положении резистора устройство работает в режиме измерения концентрации метана, - горючего компонента с более высокой температурой окисления, - который может появиться при розжиге котлоагрегата или утечке природного газа. Второй резистор, подключенный в измерительную диагональ мостовой схемы, является корректором соотношения чувствительности устройства. В режиме измерения оксида углерода и водорода указанный резистор зашунтирован контактом двухпозиционного переключателя и шкала вторичного прибора градуируется в диапазоне измерения концентрации продуктов химического недожога топлива. В режиме измерения концентрации метана сигнал мостовой схемы снимается с потенциометра регулировки чувствительности для продуктов химического недожога топлива и второго резистора, подключенного в измерительную диагональ мостовой схемы, причем сопротивление этого резистора выбрано таким, что полное отключение индикатора шкалы вторичного прибора соответствует верхнему диапазону измерения горючего газа с более высокой температурой окисления (метана). Особенность измерительной мостовой схемы устройства состоит в том, что при переключении режима работы в схему подключается или отключается один из дополнительных резисторов - корректор режима работы или корректор соотношения чувствительности. Их подключение в схему не требует дополнительной проверки режимов нагрева элементов и регулировки чувствительности. Сопоставительный анализ с прототипом и другими аналогами показывает, что заявляемое устройство отличается тем, что измерения различных горючих газов осуществляется при помощи одного и того же датчика, снабженного переключателем режима работы.

Изобретение иллюстрируется измерительной схемой устройства. На схеме обозначено: 1 - мостовая измерительная схема, 2 и 3 - измерительный и компенсационный элементы, 4 - источник питания, 5 - вторичный прибор, 6 - плечи отношения, 7 - нуль-корректор, 8 - потенциометр регулировки чувствительности устройства, 9 - переключатель режима работы, 10 - переключатель двухпозиционный. 11 и 12 - первый и второй резисторы, 13 и 14- контакты переключателя.

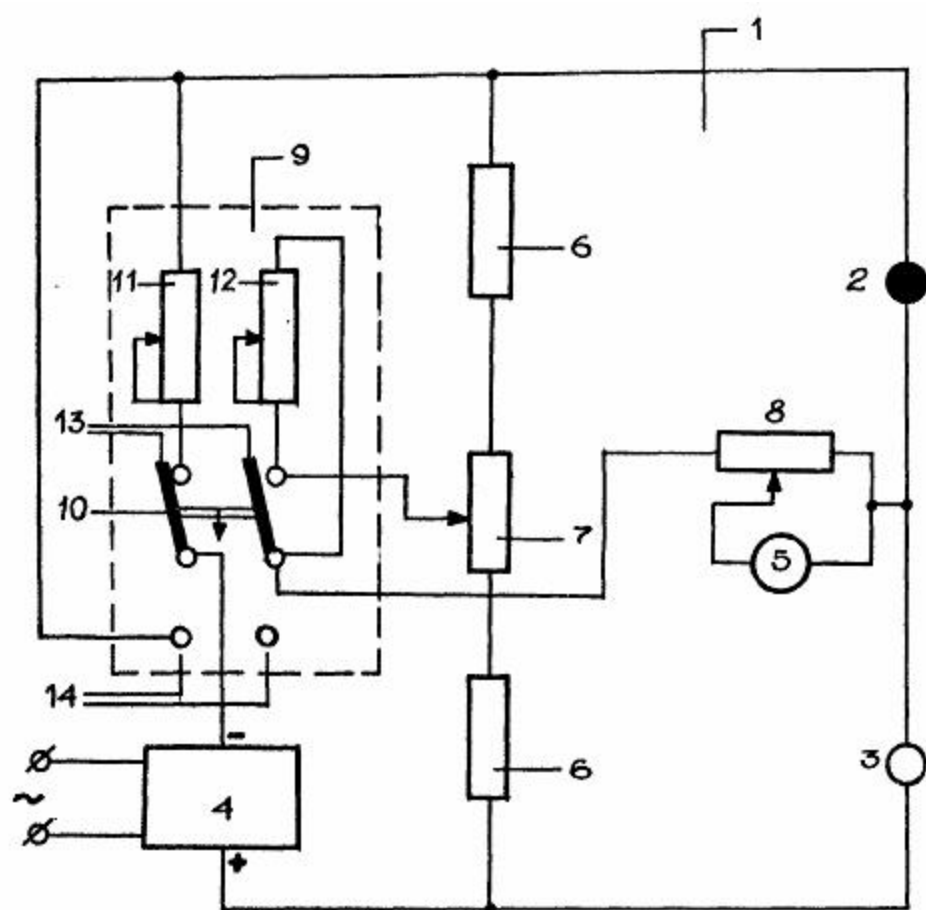
Измерительный мост 1 содержит элементы 2 и 3, плечи отношения 6, нуль-корректор 7, вторичный прибор 5, потенциометр 8 регулировки чувствительности устройства. Переключатель 9 режима работы содержит двухпозиционный переключатель 10 и два резистора 11 и 12. Первый резистор 11 включен в питающую диагональ моста 1, а второй резистор 12 - в измерительную диагональ моста. Резистор 12 включен последовательно с потенциометром 8 и зашунтирован контактом двухпозиционного переключателя 10.

Термокаталитические элементы 2 и 3 датчика представляют собой нагреваемые электрическим током термоопротивления, изготовленные из проволоки в виде спирали. Витки спирали скреплены термостойким носителем, который охватывает спираль и имеет форму сферы. На поверхность измерительного элемента 2 нанесен платино-палладиевый катализатор, на котором происходит беспламенное окисление горючих компонентов. Реакция окисления сопровождается выделением дополнительного тепла, величина которого пропорциональна содержанию горючего компонента.

При измерении продуктов химического недожога топлива двухпозиционный переключатель 10 замыкает контакты 13 и через элементы 2 и 3 протекает ток, величина которого достаточна для нагрева элементов при окислении оксида углерода и водорода. Термоэффект от реакции окисления, выделяющийся на элементе 2, вызывает разбаланс моста и на вторичном приборе 5 появится сигнал, пропорциональный содержанию оксида углерода и водорода. Полезный сигнал снимается с потенциометра 8 чувствительности, при этом резистор 12 зашунтирован нормально замкнутым контактом переключателя.

При измерении концентрации горючего компонента с более высокой температурой окисления, например метана, двухпозиционный переключатель 10 замыкает контакты 14. В этом положении резистор 11 выключается из диагонали питания, а резистор 12 включается в измерительную диагональ моста. Через элементы 2 и 3 пойдет больший ток, который нагревает их до температуры окисления метана. Величина термоэффекта реакции окисления метана вызовет разбаланс моста и вторичный прибор 5 покажет сигнал, пропорциональный содержанию метана, причем величина сигнала будет зависеть от сопротивления потенциометра 8 и резистора 12. Корректировку чувствительности датчика в режиме измерения метана осуществляют резистором 12.

Применение в устройстве корректора режима работы и корректора соотношения чувствительности, связанных с переключателем режима работы расширило функциональные возможности устройства при анализе горючих компонентов дымовых газов, упростило исполнение прибора, а также его настройку и эксплуатацию.



Фиг.