

Изобретение относится к тепловым измерениям, а именно к устройствам для измерения количества теплоты в водяных системах теплоснабжения.

Известно устройство для измерения количества теплоты, содержащее расходомер, мостовую схему, время-импульсный преобразователь, управляющие ключи и источник тока [1].

В данном устройстве не учитывается величина давления в подающем и обратном трубопроводе, что обуславливает наличие дополнительной погрешности измерения.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности является устройство для измерения количества теплоты, содержащее расходомер импульсным выходом, первый и второй термопреобразователи сопротивления, установленные в подающем и обратном трубопроводах, накапливающий сумматор, выход которого через дешифратор подключен к индикатору. Первое, второе и третье постоянные запоминающие устройства, первый и второй аналого-цифровые преобразователи, первый и второй датчики давления в подающем и обратном трубопроводах, сумматор, умножитель, распределитель тактовых импульсов [2].

Недостатком известного устройства является то, что повышение точности за счет уменьшения ступени квантования аналого-цифровых преобразователей ведет к резкому возрастанию ёмкости постоянных запоминающих устройств, что ограничивает возможности снижения погрешности.

Задача, на решение которой направлено данное изобретение, заключается в повышении точности измерения количества теплоты за счет уменьшения ступени квантования аналого-цифрового преобразователя без значительного возрастания ёмкости постоянного запоминающего устройства.

Предложено техническое решение, позволяющее упростить устройство для измерения количества теплоты за счет уменьшения ёмкости постоянного запоминающего устройства при одновременном увеличении точности.

Получаемый технический результат достигается тем, что в теплосчетчик, содержащий расходомер, установленный в подающем трубопроводе, первый термопреобразователь сопротивления, установленный в подающем трубопроводе, второй термопреобразователь сопротивления, установленный в обратном трубопроводе, коммутатор, подключенный входами к выходам первого и второго термопреобразователей сопротивления и выходом к входу аналого-цифрового преобразователя, блок управления, подсоединенный входом и первым выходом соответственно к выходу расходомера и управляющему входу коммутатора, датчик давлений и последовательно соединенные постоянное запоминающее устройство, сумматор и индикатор, введены первый, второй, третий, четвертый, пятый и шестой регистры и вычитатель, подключенный входами к выходам первого и второго регистров, подсоединенных входами к выходам аналого-цифрового преобразователя и управляющими входами к второму и третьему выходам блока управления, соединенного четвертым выходом с управляющим входом сумматора и пятым, шестым, седьмым и восьмым выходами с управляющими входами третьего, четвертого, пятого и шестого регистров, подключенных выходами к входам постоянного запоминающего устройства, причем вычитатель подключен старшими разрядами к младшим разрядам третьего регистра, младшими разрядами подсоединен к младшим разрядам четвертого регистра и частью старших разрядов к старшим разрядам четвертого и пятого регистров, при этом второй регистр соединен старшими разрядами со старшими разрядами третьего и четвертого регистров, младшими разрядами соединен с младшими разрядами пятого регистра, частью старших разрядов - с старшими разрядами шестого регистра, подключенного младшими разрядами к выходам датчика давления.

Сопоставительный анализ показывает, что теплосчетчик отличается наличием новых элементов: шести регистров, вычитателя и их связями с остальными элементами схемы.

Сравнение заявляемого решения с другими техническими решениями показывает, что регистры и вычитатели известны.

Однако при их введении в указанной связи с остальными элементами схемы в заявляемое устройство оно проявляет новые свойства: возможность упрощения устройства за счет уменьшения ёмкости постоянного запоминающего устройства,

На фигуре представлена функциональная схема теплосчетчика.

Теплосчетчик содержит расходомер 1, первый 2 и второй 3 термопреобразователи сопротивления установленные в подающем и обратном трубопроводах соответственно, коммутатор 4, аналого-цифровой преобразователь 5, датчик давления 6, постоянное запоминающее устройство 7, индикатор 8, устройство управления 9, первый 10 и второй 11 регистры, входы которых через аналого-цифровой преобразователь 5 и коммутатор 4 подключены к первому 2 и второму 3 термопреобразователям сопротивления соответственно, а выходы поступают на соответствующие входы вычитателя 12, старшие разряды которого поступают на младшие разряды третьего регистра 13. Младшие разряды - на младшие разряды четвертого регистра 14, а часть старших разрядов - на старшие разряды четвертого регистра 14 и пятого регистра 15, старшие разряды второго регистра 11 подключены к старшим разрядам третьего регистра 13 и четвертого регистра 14, младшие разряды - к младшим разрядам пятого регистра 15, а часть старших разрядов - к старшим разрядам шестого регистра 16. Младшие разряды которого подключены к выходам датчика давления 6. Выход расходомера 1 подключен к устройству управления 9, первый выход которого подключен к коммутатору 4, второй и третий выходы к управляющим входам первого 10 и второго 11 регистров соответственно, четвертый выход - к управляющему входу сумматора 17, пятый, шестой, седьмой и восьмой выходы - к управляющим входам третьего 13, четвертого 14, пятого 15 и шестого 16 регистров соответственно. Выход сумматора 17 подключен к индикатору 8, а вход - к выходу данных постоянного запоминающего устройства 7, входы которого подключены к выходам регистров 13, 14, 15 и 16.

Теплосчетчик работает следующим образом.

На датчике давления пользователь устанавливает код давления в обратном трубопроводе и разности давлений в подающем и обратном трубопроводах.

При прохождении через расходомер единичного объема теплоносителя устройство управления 9 вырабатывает сигналы, вызывающие последовательное срабатывание элементов схемы. Через коммутатор 4 к аналого-цифровому преобразователю 5 подключается сначала термопреобразователь сопротивления 2 и в первый регистр 10 записывается код температуры в подающем трубопроводе. Затем к аналого-цифровому преобразователю 5 через коммутатор 4 подключается термопреобразователь сопротивления 3 и во второй регистр 11 записывается код температуры в обратном трубопроводе. Эти коды поступают на вычитатель 12, на выходе которого получаем код разности температур в подающем и в обратном трубопроводах.

Коды функции количества тепловой энергии, рассчитанной по формуле

$$Q = \frac{1}{V(T_2 + \Delta T, p_2 + \Delta p)} [h(T_2 + \Delta T, p_2 + \Delta p) - h(T_2, p_2)] \cdot V_1$$

где V - удельный объем теплоносителя;

h - удельная энтальпия теплоносителя;

T₂ - температура в обратном трубопроводе;

ΔT - разность температур в подающем и обратном трубопроводе;

V₁ - единичный объем теплоносителя;

p₂ - давление в обратном трубопроводе;

Δp - разность давлений в подающем и обратном трубопроводе, хранятся в постоянном запоминающем устройстве 7.

Для образования адреса результата вычисления функции количества тепловой энергии использована состыковка аргументов.

На третий регистр 13. поступают старшие (m-s+1) разряды второго регистра 11 и старшие (n-j) разряды вычитателя 12 и образуют полный адрес узловых точек. В четвертом 14, пятом 15 и шестом 16 регистрах формируются адреса поправок функции количества тепловой энергии по трем аргументам.

Под действием устройства управления 9 выходы регистров 13, 14, 15 и 16 последовательно подключаются к адресным входам постоянного запоминающего устройства 7. При этом выходные данные постоянного запоминающего устройства 7 последовательно суммируются в сумматоре 17. Таким образом в сумматоре 17 накапливается нарастающим итогом значение измеренного количества теплоты. Когда сумматор 17 переполняется, сигнал с него поступает на индикатор 8, вызывая увеличение его показаний на единицу.

Предложенное решение позволяет упростить устройство за счет уменьшения емкости постоянного запоминающего устройства.

