

Вычислители УВП-280 для измерения количества природного газа, воды, пара и тепловой энергии

В.П. Горский, технический директор СКБ "Промавтоматика"

Вычислители УВП-280 предназначены для измерения и коммерческого учета количества природного газа, воды, пара и тепловой энергии и осуществления расчетов между абонентами и снабжающими организациями, а также для технологического контроля режимов снабжения и потребления энергоресурсов.

Основные технические характеристики
Измеряемая среда - вода, перегретый пар, насыщенный пар, конденсат, природный газ произвольного состава (в том числе CO₂, N₂, CH₄, C₂H₆, C₃H₈, iC₄H₁₀, nC₄H₁₀, iC₅H₁₂, nC₅H₁₂, C₆H₁₄, H₂S).

Конструкция: вычислители УВП-280 выпускаются в двух конструктивных вариантах - УВП-280А и УВП-280Б.

Вычислитель УВП-280А включает блок вычислений (БВ) и периферийный интерфейсный контроллер (ПИК-УВП), размещенные в одном корпусе. В вычислителе УВП-280Б БВ и ПИК-УВП размещены в отдельных корпусах и соединяются двухпроводным кабелем длиной до 1500 м. При этом возможно увеличение числа блоков ПИК-УВП, подключаемых к одному БВ, до четырех. Все блоки вычислителя настенного исполнения.

Вычислитель имеет жидкокристаллический индикатор размером строки по 24 символа и шестикнопочную клавиатуру.

Подключаемые датчики расхода:

- сужающие устройства по ГОСТ 8.563-97, РД50-411-83;
- осреднительные напорные трубки "Annubar Diamond II";
- датчики расхода с частотным, числоимпульсным и токовым выходами.

Для обеспечения питания датчиков с токовым выходом в вычислителе имеется встроенный источник питания напряжением 24В и током не менее 200мА.

1. Число датчиков, подключаемых к входам:

- датчики сопротивления типа ТСМ50, ТСМ100, ТСП50, ТСП100, подключаемые по трехпроводной схеме -2 (при расширении - до 8);
- датчики перепада давления, расхода, давления, температуры с выходным сигналом тока 0-5мА, 0-20мА, 4-20мА, 0-4мА -8 (при расширении - до 32); датчики объема (массы) с выходным числоимпульсным сигналом -4 (при расширении -до 16);
- датчики с выходным частотным сигналом или датчики турбинного типа с выходным синусоидальным сигналом амплитудой от 50мВ до 5 В и частотой до 10кГц - 2 (при расширении -до 8).

2. Порты связи и их назначение:

- RS-232/RS-485, предназначен для подключения компьютера с целью ввода параметров расходомерного узла и считывания архивов, а также для организации связи со SCADA по протоколу MODBUS;
- инфракрасный порт, для подключения компьютера с целью ввода параметров расходомерного узла и считывания архивов;

- модем V.21/V.23, предназначен для подключения к радиостанции, физической или выделенной телефонной линии связи;
- CENTRONICS, предназначен для подключения принтера.

3. Погрешности:

- основная абсолютная погрешность измерения сигналов от датчиков с токовым выходом $-0,005\text{мА}$;
- абсолютная погрешность измерения сигналов от термосопротивлений $-0,1^\circ\text{С}$; относительная погрешность измерения сигналов от датчиков с частотным выходом $-0,1\%$;
- относительная погрешность вычислений расхода, массы (объема) и тепловой энергии $-0,2\%$.

4. Межповерочный интервал - 4 года.

Отличительные особенности

1. Возможность одновременного учета по разным трубопроводам расхода воды, пара, тепловой энергии и газа.

2. Наличие двухблочного исполнения (в варианте вычислителя УВП-280Б) дает возможность уменьшить число линий связи с датчиками, обеспечить снижение помех на линиях связи "датчик-вычислитель" и гибко наращивать число входов путем добавления необходимого числа блоков ПИК-УВП.

3. Реализация алгоритмов расчета расхода как для сужающих устройств по ГОСТ 8.563-97 (введенного взамен РД50-213-80), так и для специальных сужающих устройств по РД50-411-83. При этом возможен расчет количества как сухого, так и влажного газа.

4. Отсутствие жесткой привязки входов вычислителя и типов датчиков позволяет запрограммировать вычислитель на любые возможные конфигурации трубопроводов при оптимальном использовании всех ресурсов вычислителя.

5. Возможность использования в качестве датчика расхода осреднительной напорной трубки "Annubar Diamont-II". Датчик Annubar, сохраняя все преимущества сужающих устройств (простота поверки и обнаружения неисправностей, надежность и стабильность измерений, распространенные во всем мире промышленные стандарты), обладает рядом важных преимуществ по сравнению с другими первичными датчиками перепада давления:

- простота монтажа-демонтажа; минимальные потери давления (в 30 раз меньше чем на диафрагме);
- модели со шлюзовой камерой могут обслуживаться без прерывания потока;
- существенно более мягкие требования к длинам прямых участков (7D-24D до датчика и 3D-4D после датчика);
- возможность измерения расхода в прямом и обратном направлениях.

6. Развитая система экранного меню прибора позволяет увидеть все необходимые параметры объекта, и, в то же время, обеспечивает необходимую защиту от несанкционированного доступа.

Работа вычислителя

Настройка вычислителя на конкретные параметры расходомерного узла проводится с компьютера, работающего под управлением операционной системой Microsoft Windows 95 или выше. Для этого запускается программа локального пульта управления, при

помощи которой в режиме "подсказки" пользователь описывает параметры всех датчиков, трубопровода и измеряемой среды. Пример карты параметров узла учета газа приведен на рис.1.



Рис.1.

После запуска на коммерческий учет корректировка параметров узла учета блокируется. Разрешается (после введения пароля с клавиатуры вычислителя) лишь корректировка плотности газа или его компонентного состава, барометрического давления, текущего времени. При этом все вносимые изменения фиксируются в архиве вычислителя. Конфигурация архивов может изменяться при помощи программы локального пульта управления.

По всем заданным трубопроводам вычислитель накапливает следующие архивы:

- суточные значения числа и времени нештатных ситуаций по каждому трубопроводу не менее чем за последние 50 суток;
- среднечасовые значения текущих параметров (расход, давление, температура) по каждому трубопроводу за последние 35 суток;
- изменение плотности или компонентного состава газа (не менее 200 последних изменений);
- время начала, тип и время окончания последних 200 нештатных ситуаций.

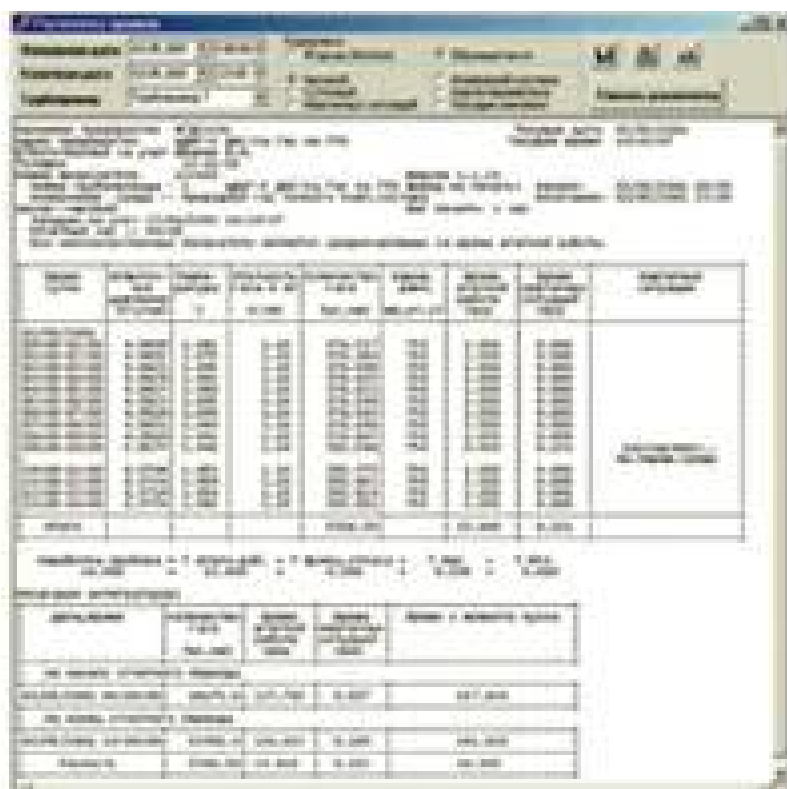
Нештатными ситуациями считаются: выход датчиков за номинальный диапазон; неисправность датчиков (в том числе короткое замыкание, обрыв, неверная полярность, несоответствие показаний датчиков перепада давления друг другу); отсутствие сетевого питания вычислителя; выход расхода за номинальный диапазон; ошибка параметров исследуемой среды; время настройки датчика.

В случае возникновения нештатной ситуации вычислитель осуществляет учет расхода по договорному значению, заданному в карте параметров. Договорное значение может

равняться фиксированному значению или значению расхода на момент возникновения нештатной ситуации. При возникновении нештатной ситуации на индикатор вычислителя один раз в 10 секунд выводится сообщение об ошибке с указанием номера трубопровода, на котором она возникла. Конкретный тип ошибок, вызвавших нештатную ситуацию, можно просмотреть на индикаторе.

Для технологического контроля текущих параметров в вычислителе можно задать границы диапазона изменения выбранного параметра при помощи установок. При выходе параметра за заданные установки выдается сообщение на индикатор вычислителя, и это событие фиксируется в архиве.

Все параметры узлов учета и архивы, хранящиеся в вычислителе, могут быть выведены на принтер или компьютер (пример распечатки приведен на рис.2).



The image shows a screenshot of a software application window. At the top, there are several menu items and a toolbar. Below that, there is a large table with multiple columns and rows. The table contains numerical data, likely representing measurements or system parameters. The columns are labeled with various units and parameters, though the text is somewhat blurry. Below the main table, there are several smaller tables or sections, each with its own set of data. The overall appearance is that of a data management or monitoring software interface.

Рис.2.

Связь вычислителя с компьютером осуществляется по интерфейсу RS-232 или RS-485. Переход с интерфейса RS-232 в RS-485 и обратно выполняется при помощи адаптеров A232/485, поставляемых с вычислителем по заказу. Использование интерфейса RS-485 позволяет увеличить длину линий связи до 1500 м. При помощи программы локального пульта управления, входящей в комплект поставки вычислителя, на монитор компьютера может быть выведена информация из вычислителя по заказу оператора. Затем эта информация может быть выведена на принтер, подключенный к компьютеру.

Вычислители могут объединяться между собой в локальную сеть и далее с компьютером через адаптеры A-232/485. Информация любого из вычислителей, объединенных в локальную сеть, также доступна при помощи программы локального пульта управления с удаленного компьютера. Такая локальная сеть сертифицирована как средство измерения и может использоваться при коммерческих расчетах между поставщиком и потребителем.

Вычислитель УВП-280 может работать в качестве терминального контроллера в составе аппаратно-программного комплекса для автоматизации учета энергоресурсов "Телескоп+". Комплекс "Телескоп+" сертифицирован как средство измерения.

Поверка вычислителя выполняется имитационным методом, т.е. в вычислителе имитируются тестовые расходомерные узлы, а сигналы от датчиков имитируются подачей эталонных электрических сигналов. При этом для проведения поверки необходимы лишь универсальные измерительные приборы и оборудование.

1. Сертификаты:

1. Вычислитель УВП-280. Внесен в Госреестр под №18379-99;
2. Счетчик УВП-281. Внесен в Госреестр под №19343-00;
3. Счетчик УВП-281, вычислитель УВП-280. Экспертное заключение Госэнергонадзора № 154-ТС;
4. Комплексы аппаратно-программные для автоматизации учета энергоресурсов Телескоп+". Внесены в Госреестр под №19393-00.

Вычислитель УВП-280 применяется: АО "Сургутнефтегаз", "Юганскнефтегаз", "Самаранефтегаз", "ЛУКОЙЛ - Западная Сибирь", "Самотлорнефтегаз", "Нижневартовскнефтегаз", "Мосэнерго" и МГП "Мостеплоэнерго".

Опубликовано: журнал «Нефтяное хозяйство» №5 2001 г.