

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Счетчики УВП-281

#### Назначение средства измерений

Счетчики УВП-281 (далее – счетчики) предназначены для измерения количества тепловой энергии воды и пара в открытых и закрытых системах теплоснабжения, количества воды, пара и газов.

#### Описание средства измерений

Принцип работы счетчика состоит в измерении сигналов, поступающих от первичных преобразователей расхода, разности давлений, температуры, давления, их преобразовании в значения физических величин и вычисления расхода, количества измеряемой среды и количества тепловой энергии.

Счетчики выпускаются в исполнениях УВП-281В1, УВП-281В2, УВП-281П, УВП-281Г, отличающихся измеряемой средой (вода, перегретый пар, газы) и/или погрешностью измерений. Счетчик может совмещать несколько исполнений.

В состав счетчика могут входить следующие средства измерений, зарегистрированные в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений:

- вычислитель УВП-280 (Госреестр № 53503-13) модификации УВП-280А.01 или УВП-280Б.01;

- первичные преобразователи (далее – ПП) температуры, абсолютного/избыточного давления, разности давлений, расхода (количества);

В качестве ПП могут применяться средства измерений со следующими выходными сигналами:

- ПП расхода (количества) с частотным или число-импульсным выходным сигналом с частотой следования импульсов до 10 кГц, с унифицированным токовым выходом по ГОСТ 26.011-80, с протоколом HART (при использовании в составе счетчика контроллера КР-HART), с цифровыми интерфейсами по протоколу Modbus;

- ПП температуры с унифицированным токовым выходом по ГОСТ 26.011-80, с протоколом HART (при использовании контроллера КР-HART), с цифровыми интерфейсами по протоколу Modbus или термопреобразователи сопротивления класса АА, А или В по ГОСТ 6651-2009;

- ПП давления, разности давлений с унифицированным токовым выходом по ГОСТ 26.011-80, с протоколом HART (при использовании в составе счетчика контроллера КР-HART), с цифровыми интерфейсами по протоколу Modbus.

В качестве ПП расхода могут использоваться объемные и массовые ПП, стандартные сужающие устройства по ГОСТ 8.586.2-2005, ГОСТ 8.586.3-2005 и МИ 3152-2008, диафрагмы серий «Rosemount 405» и «Rosemount 1595» по МИ 3416-2013, осредняющие напорные трубки ANNUBAR по МИ 2667-2011 и ITAVAR по МВИ ФР.1.29.2004.01005.

В составе счетчиков УВП-281Г могут также использоваться барьеры искрозащиты, не вносящие погрешности в измерительный канал, или внесенные в Госреестр СИ.

Счетчик обеспечивает измерения:

- тепловой энергии и тепловой мощности по каждому трубопроводу, а также в открытых и закрытых системах теплоснабжения в соответствии с уравнениями измерений по МИ 2412-97, МИ 2451-98, МИ 2714-2002;

- объема газов при стандартных условиях по ГОСТ 2939-63;

- текущего значения объемного и массового расхода измеряемой среды в трубопроводах;
- текущего значения температуры измеряемой среды в трубопроводах;
- текущего значения абсолютного/избыточного давления измеряемой среды в трубопроводах;
- текущего значения разности температур измеряемой среды в подающем и обратном (трубопроводе холодного водоснабжения) трубопроводах;
- суммарных с нарастающим итогом значений объема и массы измеряемой среды, протекающего по трубопроводам;
- суммарного с нарастающим итогом значения потребленного/отпущенного количества тепловой энергии;
- времени работы при поданном напряжении питания;
- времени работы без превышения измеряемыми параметрами допустимых пределов;
- времени работы с превышением измеряемыми параметрами допустимых пределов;
- времени работы с остановкой измерений.

В энергонезависимом архиве счетчика для каждого измерительного канала тепловой энергии накапливается:

- масса и объем измеряемой среды, протекшей за каждые час, сутки, месяц;
- потребленное/отпущенное количество тепловой энергии за каждые час, сутки, отчетный период;
- средние значения температур измеряемой среды в трубопроводах за каждые час, сутки;
- средние значения измеряемых давлений измеряемой среды в трубопроводах за каждые час, сутки;
- условно-постоянные значения контролируемых параметров, введенные в память вычислителя;
- интервалы времени, в которых счетчик функционировал без превышения измеряемыми параметрами допустимых пределов;
- интервалы времени, в которых измеряемый расход измеряемой среды выходил за пределы измерений;
- интервалы времени, в которых разность температур в подающем и обратном трубопроводах была меньше допустимого (установленного) значения;
- интервалы времени, в которых электропитание счетчика было отключено;
- интервалы времени работы с остановкой измерений.

Счетчик обеспечивает измерение количества измеряемой среды в трубопроводах (до 10 трубопроводов), в тепловых системах (до 3 систем).

Счетчик также обеспечивает хранение в энергонезависимой памяти измеренных и вычисленных параметров, а также архива нештатных ситуаций. Глубина архива счетчика для каждого трубопровода составляет:

- месячного архива – не менее 3 лет;
- суточного архива – не менее 6 месяцев;
- часового архива – не менее 60 суток;
- архива нештатных ситуаций – не менее 256 событий.

При отключении электропитания счетчик обеспечивает хранение накопленной информации и работу часов реального времени в течение не менее 1 года.

Фотографии общего вида счетчиков приведены на рисунках 1–3.



Рисунок 1 - Общий вид счетчика исполнений УВП-281В1, УВП-281В2 (с вычислителем УВП-280А.01)



Рисунок 2 - Общий вид счетчика исполнения УВП-281П (с вычислителем УВП-280А.01)



Рисунок 3 - Общий вид счетчика исполнений УВП-281Г (с вычислителем УВП-280Б.01)

Места нанесения пломб для защиты от несанкционированного доступа приведены в описаниях типа вычислителя и первичных преобразователей в составе счетчиков.

### Программное обеспечение

В вычислителе в составе счетчиков применяется встроенное программное обеспечение (ПО). ПО имеет разделение на метрологически значимую часть ПО и метрологически незначимую часть ПО.

Программное обеспечение предназначено для обработки измерительной информации от первичных преобразователей расхода, температуры, давления, разности давлений, вычислений расхода и количества измеряемых сред, тепловой энергии, индикации результатов измерений на показывающем устройстве (жидкокристаллическом индикаторе), сохранения результатов измерений и изменений в настройках счетчика в архивах, формирования выходных сигналов, настройки и проведения диагностики счетчиков, выбора параметров, сохраняемых в архивах.

Счетчики имеют минутный, часовой, дневной и месячный архивы для хранения базы данных зарегистрированных параметров и событий.

В счетчиках обеспечивается защита от несанкционированного доступа к запрограммированным параметрам. Защита реализуется при помощи пломбируемой защитной планки на лицевой панели вычислителя и многоуровневой системы паролей.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения счетчиков

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	ПО счетчиков УВП-281 (вычислителей УВП-280)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.17
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	46E612D8
Другие идентификационные данные, если имеются	-

Вычисление цифрового идентификатора программного обеспечения и вывод его значения на показывающее устройство счетчика (вычислителя) не проводится.

Защита ПО счетчиков (вычислителей) от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по п. 4.5 Р 50.2.077-2014. Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимого ПО счетчика (вычислителя) и измеренных (вычисленных) данных.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики счетчиков приведены в таблице 2.

Таблица 2

Параметр	Значение
Измеряемая среда в зависимости от исполнения счетчика: - УВП-281В1, УВП-281В2 - УВП-281П - УВП-281Г	вода перегретый пар газы
Диапазон измерений расхода, м <sup>3</sup> /ч - воды - пара - газов	от 10 <sup>-3</sup> до 10 <sup>5</sup> от 1 до 10 <sup>6</sup> от 10 <sup>-2</sup> до 10 <sup>6</sup>

Продолжение таблицы 2

<p>Диапазон измерений абсолютного/избыточного давления, МПа</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- воды</li> <li>- пара</li> <li>- газов</li> </ul>	<p>от 0,1 до 5 от 0,1 до 20 от 0 до 30</p>
<p>Диапазон измерений температуры, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- воды</li> <li>- пара</li> <li>- газов</li> </ul>	<p>от 0 до 200 от 100 до 600 от -73 до 226</p>
<p>Диапазон измерений разности температур воды в подающем и обратном трубопроводах, °С</p>	<p>от 2 до 180</p>
<p>Диапазон измерений разности давлений, кПа</p>	<p>от 0,01 до 630</p>
<p>Диапазон измерений тепловой мощности, Мкал/ч:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- воды</li> <li>- пара</li> </ul>	<p>от <math>10^{-3}</math> до <math>2 \cdot 10^7</math> от <math>3 \cdot 10^{-1}</math> до <math>5 \cdot 10^6</math></p>
<p>Отношение верхнего предела диапазона измерений расхода воды <math>G_{\max}</math> к нижнему пределу диапазона измерений расхода воды <math>G_{\min}</math> первичных преобразователей объемного расхода <math>G_{\max}/G_{\min}</math> в исполнениях УВП-281В1 и УВП-281В2, не менее</p>	<p>50</p>
<p>Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности при измерении давления измеряемой среды, %</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- воды</li> <li>- пара</li> <li>- газов</li> </ul>	<p><math>\pm 0,5; \pm 1; \pm 2</math> <math>\pm 0,25; \pm 0,5; \pm 1</math> <math>\pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,25; \pm 0,6</math></p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры воды/пара <math>t</math>, °С</p>	<p><math>\pm(0,6+0,004 \cdot t)</math></p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении термодинамической температуры газов, %</p>	<p><math>\pm 0,20; \pm 0,25; \pm 0,30; \pm 0,6</math></p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема воды при расходе <math>G</math>, %:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- УВП-281В1</li> <li>- УВП-281В2</li> </ul>	<p><math>\pm(1+0,01 \cdot G_{\max}/G)</math>, но не более <math>\pm 3,5</math> % <math>\pm(2+0,02 \cdot G_{\max}/G)</math>, но не более <math>\pm 5</math> %</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии теплоносителя в закрытых системах водяного теплоснабжения, в зависимости от разности температур <math>\Delta t</math>, %:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- УВП-281В1</li> <li>- УВП-281В2</li> </ul>	<p><math>\pm(2 + 4 \cdot \Delta t_{\min}/\Delta t + 0,01 \cdot G_{\max}/G)</math> <math>\pm(3 + 4 \cdot \Delta t_{\min}/\Delta t + 0,02 \cdot G_{\max}/G)</math></p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии пара, %:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в диапазоне расходов пара от 10 до 30 %</li> <li>- в диапазоне расходов пара от 30 до 100 %</li> </ul>	<p><math>\pm 5</math> <math>\pm 4</math></p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы пара в диапазоне расхода от 10 до 100 %, %</p>	<p><math>\pm 3</math></p>

Окончание таблицы 2

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема газа при рабочих условиях, %	$\pm 1; \pm 1,5; \pm 2; \pm 2,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема газа при стандартных условиях, %	$\pm 1,5; \pm 2; \pm 2,5; \pm 3$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %	$\pm 0,01$
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха вычислителя, °С - верхнее значение относительной влажности окружающего воздуха вычислителя при +35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, % Температура и верхнее значение относительной влажности окружающего воздуха для ПП и барьеров искрозащиты	от минус 20 до плюс 50  95  приведены в технической документации на эти приборы
Напряжение питания, потребляемая мощность, масса, габаритные размеры	приведены в документации на составные части счетчика
Примечания: 1. При применении стандартных сужающих устройств погрешность измерений расхода и количества измеряемой среды рассчитывается по ГОСТ 8.586.5-2005 и МИ 3152-2008; при применении осредняющих напорных трубок ANNUBAR по МИ 2667-2011; при применении осредняющих напорных трубок ITABAR - по МВИ ФР.1.29.2004.01005; при применении счетчиков газа - по ГОСТ Р 8.740-2011, ГОСТ 8.611-2013. 2. Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии горячей воды в открытой системе теплоснабжения рассчитываются по МИ 2553-99 или по методике, утвержденной в установленном порядке.	

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационных документов и на лицевую панель вычислителя УВП-280 в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Кол-во
Счетчик УВП-281		1
в составе:		1
- вычислитель УВП-280А.01 (УВП-280Б.01)		от 1 до 24
- ПП расхода		до 24
- ПП температуры		до 24
- ПП абсолютного и избыточного давления		до 24
- ПП разности давления		до 24
- барьер искрозащиты		до 24
Счетчики УВП-281. Методика поверки	КГПШ 407376.001 МП	1
Счетчики УВП-281. Руководство по эксплуатации	КГПШ 407376.001 РЭ	1
Счетчики УВП-281. Паспорт	КГПШ 407376.001 ПС	1

## **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом КГПШ 407376.001МП «Счетчики УВП-281. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» 05.06.2015 г.

Основные средства поверки:

- установка для поверки счетчиков/расходомеров воды с относительной погрешностью не более  $\pm 0,3$  %;
- установка для поверки счетчиков/расходомеров газа с относительной погрешностью не более  $\pm 0,3$  %;
- стенд СКС6 (абсолютная погрешность формирования сигналов тока  $\pm 0,003$  мА, сигналов сопротивления  $\pm 0,015$  Ом, относительная погрешность формирования сигналов частоты  $\pm 0,003$  %);
- термометры сопротивления эталонные мод. ПТСВ-4 (абсолютная погрешность  $\pm 0,02$  °С);
- термостат жидкостный мод. 7012 (абсолютная погрешность  $\pm 0,05$  °С);
- термостат жидкостный мод. 7312 (абсолютная погрешность  $\pm 0,05$  °С);
- манометр грузопоршневой МП-2,5; МП-6; МП-60; МП-600 кл. точности 0,05.

Средства поверки, указанные в методиках поверки на составные части счетчика УВП-281.

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методики измерений приведены в руководстве по эксплуатации КГПШ 407376.001 РЭ, ГОСТ 8.586.5-2005, ГОСТ Р 8.740-2011, ГОСТ 8.611-2013, МИ 2667-2011, МИ 2714-2002, МИ 3152-2008, МВИ ФР.1.29.2004.01005.

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам УВП-281**

1. ГОСТ 8.586.1...3,5-2005 ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств
2. ГОСТ Р 8.740-2011 ГСИ. Расход и количество газа. Методика измерений с помощью турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков
3. ГОСТ 8.611-2013 ГСИ. Расход и количество газа. Методика (метод) измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода
4. КГПШ 407376.001 ТУ «Счетчики УВП-281. Технические условия»

## **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Специализированное конструкторское бюро «Промавтоматика» (ООО «СКБ «Промавтоматика»)

Адрес: 124498, г. Москва, Зеленоград, Георгиевский просп.,5

тел. (495) 221-91-65

e-mail: [root@skbpa.ru](mailto:root@skbpa.ru)

web-site: [www.skbpa.ru](http://www.skbpa.ru)

ИНН 7735079338

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.