

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Вычислители УВП-280

#### Назначение средства измерений

Вычислители УВП-280 предназначены для измерений выходных электрических сигналов от преобразователей расхода, температуры, давления, разности давлений, влагосодержания, плотности, вязкости, калорийности, счетчиков электрической энергии, их преобразований в значения физических величин и вычислений расхода и количества воды, пара, товарной и сырой нефти, нефтепродуктов, газов, количества тепловой и электрической энергии.

#### Описание средства измерений

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

Вычислитель УВП-280 состоит из блока вычислений (далее – БВ) и периферийного интерфейсного контроллера (далее – ПИК).

ПИК обеспечивает преобразование выходных электрических сигналов от подключаемых к нему первичных преобразователей в цифровой код, который далее поступает в БВ. БВ обеспечивает обработку результатов измерений, хранение полученной информации и работу с внешними устройствами.

Вычислители УВП-280 имеют две модификации УВП-280А.01 и УВП-280Б.01. Модификации вычислителей УВП-280 отличаются конструктивным исполнением и количеством входов для подключения первичных преобразователей.

В модификации вычислителя УВП-280А.01 БВ и ПИК находятся в одном корпусе. В модификации вычислителя УВП-280Б.01 БВ и ПИК выполнены в отдельных корпусах, при этом блок ПИК выпускается в корпусе под названием ПИК3.01. Вычислители УВП-280Б.01 могут состоять только из БВ. Максимальное количество блоков ПИК3.01, подключаемых к одному БВ, равно четырем. Вычислители УВП-280А.01 и блоки БВ и ПИК3.01 вычислителей УВП-280Б.01 изготавливаются в пластмассовых корпусах для настенного монтажа или монтажа на DIN-рейку. Кроме этого, БВ может изготавливаться в конструктивном варианте для щитового монтажа в шкаф.

К вычислителям УВП-280А.01 и УВП-280Б.01 может также подключаться контроллер КР-НART.

В качестве первичных преобразователей могут применяться преобразователи со следующими выходными сигналами:

- термопреобразователи сопротивления с НСХ 50М, 100М, 50П, 100П, 500П, Pt500, Pt100, Pt50, 50Н, 100Н по ГОСТ 6651-09;

- преобразователи расхода (количества) с частотным или число-импульсным выходным сигналом, преобразователи плотности с частотным сигналом, счетчики электрической энергии с импульсным выходом с частотой следования импульсов до 10 кГц;

- преобразователи расхода, температуры, абсолютного/избыточного давления и разности давлений, влагосодержания, плотности, вязкости, калорийности с выходным токовым сигналом 0-5, 0-20, 4-20, 20-4 мА;

- преобразователи расхода, разности давлений, давления, температуры, влагосодержания, плотности, вязкости, калорийности с протоколом HART (при использовании контроллера КР-НART);

- преобразователи расхода, разности давлений, давления, температуры, влагосодержания, плотности, вязкости, калорийности с цифровыми интерфейсами Ethernet, RS-232, RS-485 и протоколами Modbus RTU или Modbus/TCP.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижегород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

Вычислитель поддерживает работу с газовыми хроматографами по цифровым интерфейсам Ethernet, RS-232, RS-485 (протоколы Modbus RTU или Modbus/TCP в режиме ведущего устройства).

По результатам измерений выходных электрических сигналов от первичных преобразователей вычислителя УВП-280 проводят вычисления:

- расхода и количества измеряемой среды при применении стандартных сужающих устройств по ГОСТ 8.586.2-05, ГОСТ 8.586.3-05 (диафрагмы с угловым, фланцевым, трехрадиусным способами отбора давления, сопла ISA1932, сопла Вентури) и МИ 3152-08 (диафрагмы с угловым способом отбора давления, сопла ISA1932);
- расхода и количества измеряемой среды при применении диафрагм серий "Rosemount 405" и "Rosemount 1595";
- расхода и количества измеряемой среды при применении осредняющих напорных трубок ANNUBAR и ITABAR;
- расхода и количества измеряемой среды при применении преобразователей расхода с частотным и токовым выходными сигналами, преобразователей объема (массы) с число-импульсным выходным сигналом, преобразователей с цифровым выходом;
- массы нефти и нефтепродуктов по ГОСТ Р 8.595-04, ГОСТ Р 8.615-05 и МИ 2693-01;
- плотности жидкостей при применении преобразователей плотности жидкости измерительных 7835;
- тепловой энергии и тепловой мощности по каждому трубопроводу, а также в открытых и закрытых системах теплоснабжения в соответствии с МИ 2412-97 и МИ 2451-98;
- объема газов при стандартных условиях по ГОСТ 2939-63;
- количества электрической энергии при подключении счетчиков электрической энергии с импульсным выходом.

Вычислители УВП-280 обеспечивают вычисление теплофизических свойств:

- природного газа по ГОСТ 30319.1-96, ГОСТ 30319.2-96 (NX19 мод, GERG-91 мод) и ГОСТ Р 8.662-09;
- сухого воздуха по ГСССД МР 112-03;
- влажного нефтяного газа по ГСССД МР 113-03;
- умеренно-сжатых газовых смесей по ГСССД МР 118-05;
- товарной нефти и нефтепродуктов по Р 50.2.076-2010;
- воды, перегретого и сухого насыщенного пара по ГСССД МР 147-08;
- чистых газов (азота, ацетилена, кислорода, диоксида углерода, аммиака, аргона и водорода) по ГСССД МР 134-07.

Кроме этого, вычислители УВП-280 обеспечивают:

- программирование схемы подсоединения первичных преобразователей к конкретным входам вычислителя УВП-280, настройку карты параметров трубопроводов, вывод текущих параметров и накопленных архивов на принтер и экран компьютера по запросу оператора через интерфейсы USB и Ethernet при помощи программы локального пульта;
- хранение часовых, суточных и минутных архивов для измеренных и вычисленных параметров, а также архива нештатных ситуаций по 10-ти трубопроводам с глубиной не менее 300 суток;
- передачу архивных и текущих параметров в системы верхнего уровня по открытым и собственным протоколам связи через интерфейсы Ethernet, RS-232 и RS-485;
- объединение в локальную сеть с целью совместного использования измеряемых и рассчитываемых параметров через интерфейсы Ethernet, RS-232 и RS-485;
- подключение к локальным и глобальным сетям через порт Ethernet, либо через внешний GSM/GPRS-модем, подключаемый к порту RS-232;
- хранение накопленной информации и работу часов реального времени в течение 5-ти лет при отключении сетевого питания;
- работу с программой автоматического формирования базы архивных данных на компьютере через интерфейс Ethernet или GSM/GPRS;

- проведение контроля метрологических характеристик рабочих преобразователей расхода по контрольному преобразователю расхода при работе в составе систем для измерений массы нефти или нефтепродуктов.

Вычислитель соответствует требованиям ГОСТ Р 8.733-2011, ГОСТ Р 8.740-2011 к вычислительным устройствам, входящим в состав измерительных комплексов природного газа.

### Фотографии общего вида вычислителей УВП-280



Рисунок 1. Вычислитель УВП-280А.01



а) Блок вычислений



б) Блок ПИКЗ.01

Рисунок 2. Вычислитель УВП-280Б.01

### Места нанесения клейм (наклеек и пломб)

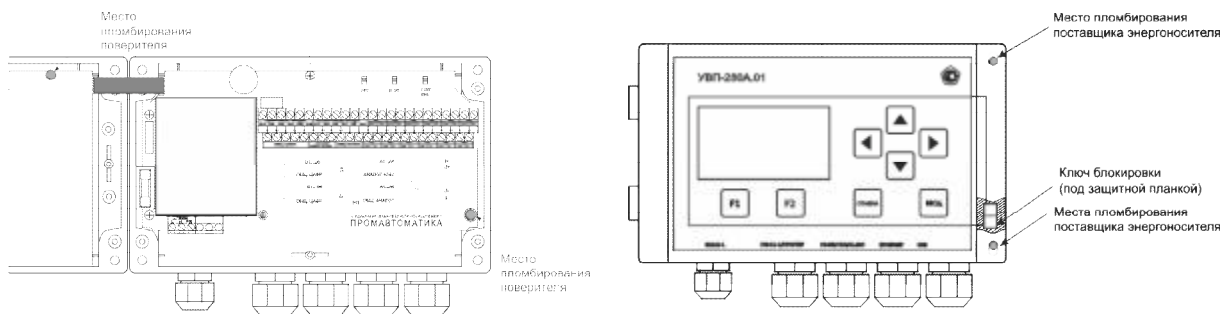
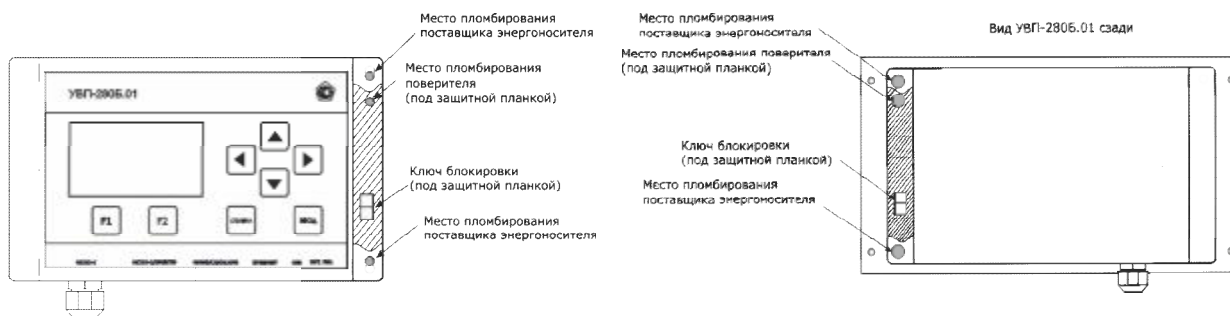


Рисунок 3. Места пломбирования вычислителей УВП-280А.01



а) исполнение для настенного монтажа или монтажа DIN-рейку

б) исполнение для щитового монтажа

Рисунок 4. Места пломбирования БВ вычислителя УВП-280Б.01

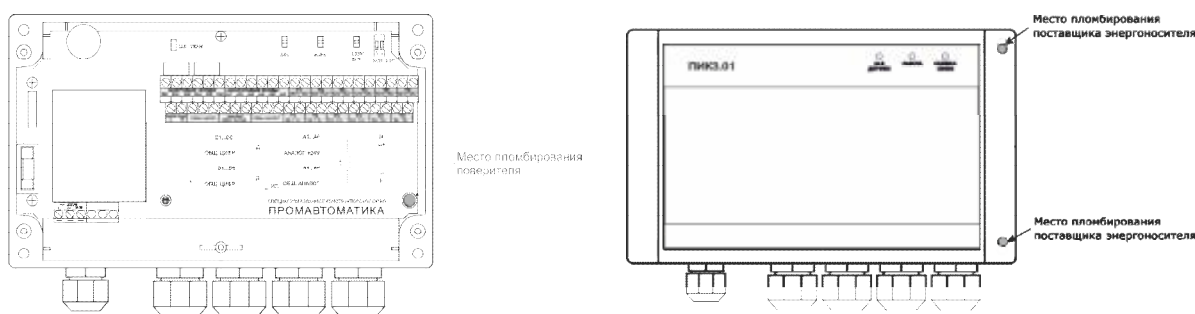


Рисунок 5. Места пломбирования блока ПИК3.01 вычислителя УВП-280Б.01

### Программное обеспечение

В вычислителях применяется встроенное программное обеспечение (ПО). ПО имеет разделение на метрологически значимую часть ПО и метрологически незначимую часть ПО.

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

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

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

### Идентификационные данные ПО вычислителей УВП-280

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО вычислителей УВП-280	ПО	2.17	46E612D8	CRC32

Вычисление цифрового идентификатора программного обеспечения и вывод его значения на ЖКИ вычислителя не производится.

Защита ПО вычислителей от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010. Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимого ПО и измеренных (вычисленных) данных.

### Метрологические и технические характеристики

Параметр	Значение параметра	
	УВП-280А.01	УВП-280Б.01
Количество входов для подключения первичных преобразователей - для термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-09 - токовый сигнал 0-5, 0-20, 4-20, 20-4 мА - числоимпульсный или частотный сигнал	6 6 6	от 6 до 24 от 6 до 24 от 6 до 24
Количество датчиков, подключаемых по интерфейсу - RS-485 - RS-232 (при использовании адаптера А232/485)	от 1 до 32 1 (до 32)	от 1 до 32 1 (до 32)
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования токовых сигналов в цифровое значение измеряемого параметра, мА	±0,01	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления в цифровое значение температуры, °С	±0,1	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления в цифровое значение разности температур, °С	±0,05	
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования частотных сигналов в цифровое значение расхода, %: - при частоте следования импульсов до 5 кГц - при частоте следования импульсов от 5 кГц до 10 кГц	±0,05 ±0,1	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении количества импульсов, импульс	± 1	
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений, %: - объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63 (20°С и 101325 Па) - массового расхода (массы) воды, пара - энтальпии воды, пара - массового расхода (массы) нефти	±0,02 ±0,01 ±0,01 ±0,015	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения текущего времени, %	±0,01	
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразования токовых сигналов в цифровое значение измеряемого параметра от влияния температуры окружающей среды на каждые 10°С, мА	±0,005	

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления в цифровое значение температуры от влияния температуры окружающей среды на каждые 10 °С, °С	±0,025
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - верхнее значение относительной влажности воздуха при +35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги, %	от -20 до +50 95
Напряжение питания, В: - переменное с частотой 50±1 Гц - постоянное (только БВ УВП-280Б.01, ПИК3.01 УВП-280Б.01)	220+10 %/-15 % 24±10 %
Потребляемая мощность, Вт, не более - УВП-280А.01 - БВ УВП-280Б.01 - ПИК3.01 УВП-280Б.01	14 8 11
Габаритные размеры (Д×Ш×Г) УВП-280А.01, БВ УВП-280Б.01, ПИК3.01, мм, не более	200×120×61
Масса УВП-280А.01, БВ УВП-280Б.01 и ПИК3.01 УВП-280Б.01, кг, не более	1
Срок службы, не менее, лет	12

#### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации КГПШ 407374.001-01 РЭ и на лицевую панель вычислителя УВП-280 в виде наклейки.

#### Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечания
Вычислитель УВП-280	КГПШ 407374.001	1	
Руководство по эксплуатации	КГПШ 407374.001-01РЭ	1	
Паспорт	КГПШ 407374.001-01ПС	1	
Методика поверки	КГПШ 407374.001МП	1	
Комплект разъемов	КГПШ 407374.001-01КМ	1	для УВП-280Б.01
Кабель для подключения к компьютеру	КГПШ 407374.001-01К	1	
Программное обеспечение	КГПШ 407374.001-01ПО	1	
Кабель для подключения принтера	КГПШ 407374.001-02К	1	по заказу
Контроллер расширения КР-НАРТ	КГПШ 407374.018	1	по заказу

#### Поверка

осуществляется по документу КГПШ 407374.001МП «Вычислители УВП-280. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 07.12.2012 г.

Основные средства поверки:

- стенд СКС6, диапазон тока от 0,025 до 20 мА, пределы абсолютной погрешности ±(0,001÷0,003) мА; диапазон сопротивлений от 51,0 до 673,3 Ом, пределы абсолютной погрешности ±(0,015÷0,067) Ом; диапазон измерений частоты от 0,31 до 10000 Гц, пределы относительной погрешности ±0,003 %;

- секундомер электронный с таймерным выходом СТЦ-2, пределы абсолютной погрешности  $\pm(15 \cdot 10^{-6} \cdot T + 1)$  с.

**Сведения и методиках (методах) измерений** приведены в руководстве по эксплуатации вычислителей.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к вычислителям УВП-280:**

1. ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
2. МИ 2412-97 Рекомендация. ГСИ. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя.
3. МИ 2451-98 Рекомендация. ГСИ. Паровые системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя.
4. Вычислители УВП-280. Технические условия КГПШ407374.001 ТУ.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:**

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://flow.nt-rt.ru/> || [fwo@nt-rt.ru](mailto:fwo@nt-rt.ru)