

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи измерительно-вычислительные ИРП

#### Назначение средства измерений

Преобразователи измерительно-вычислительные ИРП предназначены для измерения выходных сигналов первичных преобразователей (термометров сопротивления, счетчиков воды и счетчиков электрической энергии переменного тока), преобразования их в соответствующие физические величины и последующего вычисления объема, массы энергоносителя по измеренным значениям, а также количества тепловой и электрической энергии.

#### Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей измерительно-вычислительных ИРП основан на измерении аналоговых (активного сопротивления) и импульсных сигналов напряжения постоянного тока, подаваемых на измерительные входы и последующем преобразовании измеренных сигналов в физические параметры.

Преобразователи измерительно-вычислительные ИРП используются в качестве составляющих компонентов автоматизированных систем учета, в том числе в составе энергосберегающих систем индивидуального учета, распределения и потребления тепла, электроэнергии, холодной и горячей воды в зданиях и сооружениях.

Функции, выполняемые преобразователями измерительно-вычислительными ИРП:

- измерение выходных сигналов первичных измерительных преобразователей (термометров сопротивления, счетчиков воды и счетчиков электрической энергии переменного тока) и преобразования их в соответствующие физические величины;
- вычисление объема и массы горячей и холодной воды;
- вычисление количества тепловой энергии, переносимой водой в открытых и закрытых системах теплоснабжения и в отдельных трубопроводах;
- вычисление количества электроэнергии по одно и двух-тарифным схемам;
- контроль параметров воды (температуры, удельной энтальпии);
- обеспечение интерфейса с ведущим сетевым устройством (ПЛК, ПК).

Конфигурирование преобразователей измерительно-вычислительных ИРП производится по каналу последовательного доступа с персонального компьютера (ПК) или ноутбука при проведении пуско-наладочных работ и осуществляется с помощью сервисной программы «Конфигуратор ИРП», поставляемой совместно с прибором.

Преобразователи измерительно-вычислительные ИРП обеспечивают:

- счет времени, ведение календаря;
- программирование (настройку) на конкретный технологический объект с помощью ПК путём задания требуемых параметров из списка, выдаваемых на индикацию параметров, а также типов и характеристик первичных измерительных преобразователей;
- хранение собственной конфигурационной информации для обеспечения восстановления полной работоспособности преобразователей после сбоя питания;
- передачу ведущему сетевому устройству, программируемому логическому контроллеру (ПЛК) или персональному компьютеру (ПК), любых измеренных и вычисленных параметров по интерфейсу RS-485 через соответствующие адаптеры;
- интегрирование по времени, заданных потребителем параметров энергоносителя;
- архивирование в энергонезависимой памяти значений любых вычисленных параметров по заданным отрезкам времени - расчетным интервалам длительностью от 1 до 65535 минут, по часам, суткам и месяцам;
- сохранение без искажения информации о введенных константах, задачах и характеристиках, размещенных в постоянной памяти управляющего микроконтроллера с электрическим стиранием и записью информации, в течение всего срока службы;

- сохранение без искажения информации о всех измеренных, вычисленных, накопленных и архивных параметрах, размещенных в энергонезависимой памяти FRAM типа, совмещенной с часами реального времени и резервным питанием от литиевой батареи;
- диагностику функционирования и встроенную сигнальную индикацию.

Преобразователи измерительно-вычислительные ИРП изготавливаются в пластмассовых корпусах, предназначенных для настенного монтажа, и состоят из одной платы электронного модуля, на которой размещены элементы электрической схемы и разъема с клеммами под винтовое соединение для подключения внешних цепей.

Крепление платы электронного модуля к корпусу осуществляется с помощью 4-х винтов.

Под верхней прозрачной крышкой преобразователей расположены 4 светодиода встроенной индикации, сигнализирующих о следующих ситуациях:

- потеря связи с ведущим устройством (использован двухцветный светодиод, зеленое свечение - связь в норме, красное свечение - связь потеряна);
- неисправность или обрыв термометров сопротивления (по одному красному светодиоду на каждый термометр);
- обрыв выходной цепи счетчика объема теплоносителя в основном (согласно схеме учета) трубопроводе (красный светодиод).

Общий вид преобразователя, место пломбирования и место нанесения знака поверки показано на рисунке 1. Пломбирование осуществляется с помощью наклейки из легко разрушаемого материала.



Рисунок 1 - Преобразователь измерительно-вычислительный ИРП.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение преобразователей измерительно-вычислительных ИРП встроенное. Преобразование измеряемых величин и обработка измерительных данных выполняются с использованием внутренних аппаратных и программных средств. Программное обеспечение (ПО) храниться в энергонезависимой памяти.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Counter 1.41
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.41
Цифровой идентификатор ПО (по алгоритму md5)	6CD54A3590A86219E3554EF4CECE49D9

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных измерений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Преобразователи измерительно-вычислительные ИРП имеют два измерительных канала с номинальными статическими характеристиками по ГОСТ 6651-2009 при измерении величин, представленных сигналами термометров сопротивления.

Подключение термометров сопротивления к входам измерительных каналов производится по четырехпроводной схеме соединений. Сопротивление каждого провода линии связи не должно превышать 25 Ом.

Типы первичных преобразователей температуры и диапазоны измерений преобразователей измерительно-вычислительных ИРП приведены в таблице 2.

Таблица 2

Тип термометра	Номинальная статическая характеристика	Диапазон измерения температуры, °С
Термометры сопротивления по ГОСТ 6651-2009		
ТСП	50Pt, 100Pt ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) 50П, 100П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	От 0 до плюс 150
ТСМ	50М, 100М ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	От 0 до плюс 150

Диапазон задания рабочего абсолютного давления воды в закрытых системах теплоснабжения и в отдельных трубопроводах составляет от 0,2 до 1,6 МПа.

Преобразователи измерительно-вычислительные ИРП имеют два измерительных канала (ИК) для измерения количества импульсов от счетчиков электрической энергии и от счетчиков воды, оснащенных выходами с импульсными выходными сигналами, с частотой следования до 25 Гц.

Параметры измеряемых сигналов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Измеряемый параметр	Диапазон изменения значения параметра		Минимальная длительность импульсов, мс	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительного канала (ИК) количества импульсов, имп.
	MIN	MAX		
Количество импульсов, шт.	1	$\infty$	20 (с частотой следования до 25 Гц)	$\pm 1$

Вес одного выходного импульса счетчика воды, может быть выбран пользователем из ряда: 0.25, 0.5, 1.0, 2.5, 5.0, 10, 25, 50, 100 литров.

Количество импульсов на 1 кВт\*ч, при вычислении электрической энергии нарастающим итогом, может быть выбрано пользователем из ряда 450, 800, 1600, 3200, 4000, 6400.

Преобразователи измерительно-вычислительные ИРП обеспечивают измерение всех входных сигналов датчиков не реже 1 раза в секунду.

Пределы основной абсолютной погрешности измерения ИК температуры  $\pm 0,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

Пределы относительной погрешности формирования времени внутренними часами ИРП  $\pm 0,01 \text{ } \%$ .

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые  $10 \text{ } ^\circ\text{C}$  от нормальной температуры (плюс  $20 \text{ } ^\circ\text{C}$ ) составляют  $\pm 0,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

Пределы допускаемой относительной погрешности ИРП при вычислении параметров ( $\delta_{\text{П}}$ ) приведены в таблице 4.

Таблица 4

Параметры	Способ измерения	$\delta_{п}$ , %
Объем воды, м <sup>3</sup>	С помощью счетчиков воды	±0,01
Масса воды, т		±0,1
Количество тепловой энергии, Гкал, МДж - для диапазона измеряемой разности температур $\Delta T > 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ - для диапазона измеряемой разности температур $10 < \Delta T \leq 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ - для диапазона измеряемой разности температур $3 \leq \Delta T \leq 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$		±1 ±2 ±7
Количество электроэнергии, кВт·ч, по 1- и 2-тарифной схемам	С помощью счетчиков электрической энергии	±0,01

**Условия эксплуатации:**

- температура окружающего воздуха, °С	от минус 10 до плюс 50
- верхний предел относительной влажности воздуха при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %	80
- атмосферное давление, кПа	от 86 до 106,7
- напряжение питания постоянного тока, В	от 10 до 27
Габаритные размеры (без гермовводов), мм, не более	120 × 80 × 55
Масса приборов, кг, не более	0,3
Максимальная мощность, потребляемая от источника питания, Вт, не более	1,0
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	75 000
Средний срок службы, лет, не менее	10

**Знак утверждения типа**

наносится на табличку, расположенную на корпусе преобразователей измерительно-вычислительных ИРП способом, принятым на предприятии-изготовителе и в центр титульных листов паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Комплект поставки преобразователей измерительно-вычислительных ИРП приведён в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Преобразователь измерительно-вычислительный	ИРП	1 шт.	
Преобразователь измерительно-вычислительный ИРП. Паспорт.	РПКФ.421412.001ПС	1 экз.	
Преобразователь измерительно-вычислительный ИРП. Руководство по эксплуатации.	РПКФ.421412.001РЭ	1 экз.	При поставке в один адрес: 1 экз. на партию преобразователей
Руководство по программированию	РПКФ.421412.001 Д	1 экз.	
Инструкция. ГСИ. Преобразователь измерительно-вычислительный ИРП. Методика поверки	МП 0296-2-2015	1 экз.	
CD диск с пакетом сервисных программ	Конфигуратор ИРП	1 шт.	

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 0296-2-2015 «Инструкция. ГСИ. Преобразователь измерительно-вычислительный ИРП. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 4 декабря 2015 г.

Основные средства поверки:

- магазин сопротивлений Р 4834, Р4831, диапазон от 0 до 111111,10 Ом, класс точности 0,02; дискретность 0,01 Ом;

- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 (ЧЗ-85/3), диапазон частот от 0,1 Гц до 200 МГц, диапазон напряжения входного сигнала от 0,03 до 10 В, пределы относительной погрешности  $\pm 0,001$  %. Погрешность счета импульсов  $\pm 1$  имп.;

- термометр лабораторный ТЛ-4, диапазон измерения от 0 °С до 55 °С, цена деления 0,1 °С, пределы абсолютной погрешности  $\pm 0,2$  °С;

- измеритель температуры и относительной влажности воздуха УВТМ 7

Диапазон измерений:

- влажности от 0 до 98 %, пределы абсолютной погрешности  $\pm 2,0$  %;

- температуры от 0 до 100 °С, пределы абсолютной погрешности  $\pm 2,0$  °С.

Знак поверки наносится на правой боковой поверхности корпуса преобразователей измерительно-вычислительных ИРП (Рис.1).

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

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительно-вычислительным ИРП**

ГОСТ 8.374-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расхода (объема и массы) воды.

ГОСТ Р 51649-2000 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия.

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

РПКФ.421412.001ТУ «Преобразователи измерительно-вычислительные ИРП. Технические условия.

### **Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «Российская приборостроительная корпорация «Системы управления» (ЗАО «РПК «Системы управления»)

Адрес: 454138, г. Челябинск, Комсомольский проспект, 29, а/я 11608

Тел./факс (351) 741-45-13

E-mail: [office@rpk-su.ru](mailto:office@rpk-su.ru)

ИНН 7447067022.

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии»

Юридический адрес: 420088 г. Казань, ул.2-я Азинская, 7А

Телефон (843) 272-70-62, факс (843) 272-00-32

E-mail: [vniiirpr@bk.ru](mailto:vniiirpr@bk.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310592 от 24.02.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.