

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  
Россия (495)268-04-70

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  
Казахстан (772)734-952-31

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://logika.nt-rt.ru/> || [lgk@nt-rt.ru](mailto:lgk@nt-rt.ru)

Тепловычислители СПТ961 (мод. 961.1, 961.2)	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 354177-07 Взамен №
--	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4217-055-23041473-2007

## Назначение и область применения

Тепловычислители СПТ961 (мод. 961.1, 961.2) предназначены для измерения электрических сигналов, соответствующих параметрам теплоносителя, и последующего расчета тепловой энергии и количества теплоносителя.

Тепловычислители рассчитаны на применение в составе теплосчетчиков и иных измерительных систем.

## Описание

Принцип работы тепловычислителей состоит в измерении входных электрических сигналов (от первичных преобразователей), соответствующих расходу, температуре и давлению теплоносителя в трубопроводах с последующим расчетом тепловой энергии и количества теплоносителя.

Тепловычислители рассчитаны на применение в составе теплосчетчиков для водяных и паровых систем теплоснабжения и иных измерительных систем, где в качестве теплоносителя используются вода, конденсат, перегретый пар либо сухой или влажный насыщенный пар.

В качестве датчиков параметров теплоносителя с тепловычислителями применяются:

- преобразователи объемного и массового расхода с выходным сигналом силы тока 0-5, 0-20 или 4-20 мА;
- преобразователи объемного и массового расхода с частотным выходным сигналом с максимальной частотой до 5 кГц;
- счетчики объема и массы с числоимпульсным выходным сигналом частотой до 5 кГц;
- преобразователи перепада давления на стандартных и специальных диафрагмах, сужающих устройствах с переменным сечением проходного отверстия, соплах ИСА 1932, трубах Вентури и напорных устройствах с выходным сигналом силы тока 0-5, 0-20 или 4-20 мА;
- термопреобразователи сопротивления с  $R_0 = \{50; 100\}$  Ом,  $W_{100} = \{1,426; 1,428; 1,385; 1,391\}$ ;
- преобразователи температуры с выходным сигналом силы тока 0-5, 0-20 или 4-20 мА;
- преобразователи абсолютного, избыточного или атмосферного давления с выходным сигналом силы тока 0-5, 0-20 или 4-20 мА.

Тепловычислители, при работе в составе теплосчетчиков, позволяют учитывать:

- массу и объем транспортируемого теплоносителя по каждому трубопроводу нарастаю-

- щим итогом, а также за каждый час, сутки, месяц;
- массу теплоносителя, израсходованного на горячее водоснабжение или на подпитку нарастающим итогом, а также за каждый час, сутки, месяц;
  - тепловую энергию, израсходованную в системе теплоснабжения (отпущенную в систему теплоснабжения) нарастающим итогом, а также за каждый час, сутки, месяц;
  - среднечасовые, среднесуточные и среднемесячные расход (перепад давления), температуру и давление в трубопроводах, температуру и давление холодной воды, температуры наружного воздуха и барометрическое давление.

Объем часовых архивов составляет 45 суток, объем суточных архивов – 12 месяцев, месячных архивов – 2 года.

Тепловычислители дополнительно обеспечивают:

- ведение календаря, времени суток и учет времени работы;
- защиту данных от несанкционированного изменения;
- архивирование сообщений об изменениях настроечных параметров при эксплуатации;
- архивирование сообщений о времени перерывов питания;
- архивирование сообщений о нештатных ситуациях по результатам самодиагностики;
- сохранение значений параметров при перерывах питания.

Количество записей в каждом из архивов (перерывов питания, нештатных ситуациях, изменений параметров) – 400.

Тепловычислители соответствуют ГОСТ 8.586.1-2005...ГОСТ 8.586.4-2005, ГОСТ Р 51649-2000, ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006, РД 50-411-83, МИ 2412-97 и МИ 2451-98.

Значения теплофизических характеристик (плотность, энтальпия, вязкость, показатель адиабаты) теплоносителя определяются для рабочих условиях теплоносителя:

- 0-300 °С и 0,05-30,00 МПа – для воды и конденсата;
- 100-600 °С и 0,1-30,0 МПа – для перегретого пара;
- 100-300 °С – для насыщенного пара.

Модель 961.2 отличается от модели 961.1 наличием дополнительного (второго) коммуникационного порта RS485, предназначенного для расширения функциональных возможностей в части увеличения числа обслуживаемых теплообменных контуров.

## Основные технические характеристики

Пределы диапазонов показаний составляют:

- (минус 50)-600 °С – температура;
- 0-300 кгс/см<sup>2</sup> (0-30 МПа) – давление (абсолютное, избыточное или барометрическое);
- 0-100000 кгс/м<sup>2</sup> (0-1000 кПа) – перепад давления;
- 0-1000000 м<sup>3</sup>/ч – объемный расход;
- 0-1000000 т/ч – массовый расход;
- 0-1000000 Гкал/ч (ГДж/ч, МВт) – тепловая мощность;
- 0-999999999 т – масса;
- 0-999999999 Гкал (ГДж, МВт·ч) – тепловая энергия;
- 0-999999999 м<sup>3</sup> – объем.

Погрешность в условиях эксплуатации не превышает:

– относительная:

- ± 0,01 % – по измерению времени;
- ± 0,02 % – по вычислению массового расхода, массы, объема, тепловой мощности и количества тепловой энергии;
- ± 0,05 % – по измерению сигналов частоты, соответствующих объемному и массовому расходам;
- ± (0,5+3/ΔT) % – по вычислению количества тепловой энергии (по результатам измерений входных сигналов);

– приведенная (нормирующее значение – диапазон измерений преобразователя параметра):

$\pm 0,05\%$  – по измерению сигналов 0-20 и 4-20 мА, соответствующих температуре, давлению, объемному и массовому расходам;

$\pm 0,1\%$  – по измерению сигналов 0-5 мА, соответствующих температуре, давлению, объемному и массовому расходам;

$\pm 0,05\%$  – по измерению сигналов 0-20 и 4-20 мА, соответствующих перепаду давления (преобразователи перепада давления с пропорциональной характеристикой);

$\pm 0,1\%$  – по измерению сигналов 0-5 мА, соответствующих перепаду давления (преобразователи перепада давления с пропорциональной характеристикой);

$\pm 0,1\%$  – по измерению сигналов 0-20 и 4-20 мА, соответствующих перепаду давления (преобразователи перепада давления с квадратичной характеристикой);

$\pm 0,15\%$  – по измерению сигналов 0-5 мА, соответствующих перепаду давления (преобразователи перепада давления с квадратичной характеристикой).

– абсолютная:

$\pm 0,1\text{ }^\circ\text{C}$  – по измерению сигналов сопротивления, соответствующих температуре (преобразователи температуры с  $R_0=100\text{ Ом}$ );

$\pm 0,15\text{ }^\circ\text{C}$  – по измерению сигналов сопротивления, соответствующих температуре (преобразователи температуры с  $R_0=50\text{ Ом}$ );

$\pm 0,03\text{ }^\circ\text{C}$  – по измерению разности сопротивлений сигналов, соответствующих температуре (преобразователи температуры с  $R_0=100\text{ Ом}$  и  $W_{100}=\{1,385; 1,391\}$ ).

Измерение числоимпульсных сигналов, соответствующих объему и массе, выполняется без погрешности.

Электропитание – 220 В  $\pm 30\%$ , 50 Гц.

Масса – 2 кг.

Габаритные размеры – 244×220×70 мм.

Степень защиты от пыли и воды – IP54.

Условия эксплуатации:

- температура – от минус 10 до 50  $^\circ\text{C}$ ;

- относительная влажность – 95 % при 35  $^\circ\text{C}$ .

Средняя наработка на отказ – 75000 ч.

Средний срок службы – 12 лет.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа по ПР 50.2.009-94 наносится на лицевой панели тепловычислителя методом трафаретной печати и на первой странице паспорта типографским способом.

### Поверка

Поверку выполняют в соответствии с методикой РАЖГ.421412.025 ПМ2, согласованной ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" 07.2007 г.

Основные средства поверки: стенд СКС6 (№ 17567-04 в Госреестре СИ);

Межповерочный интервал – 4 года.

### Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество для модели	
		961.1	961.2
Тепловычислитель СПТ961	РАЖГ.421412.025	1	1
Руководство по эксплуатации	РАЖГ.421412.025 РЭ	1	1
Методика поверки	РАЖГ.421412.025 ПМ2	1	1
Паспорт	РАЖГ.421412.025 ПС	1	1

Штекер МС 1,5/2-СТ-3,81	—	15	16
Штекер МС 1,5/4-СТ-3,81	—	4	4
Штекер МС 1,5/5-СТ-3,81	—	1	1
Штекер МСТВ 2,5/3-СТ	—	1	1
Заглушка	РАЖГ.713111.001-02	4	4
Компакт-диск "Программные средства НПФ ЛОГИКА"	РАЖГ.991000.001	1	1

### Нормативные документы

ГОСТ 8.586.1-2005	Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 1. Принципы метода измерений и общие требования
ГОСТ 8.586.2-2005	Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 2. Диафрагмы. Технические требования
ГОСТ 8.586.3-2005	Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 3. Сопла и сопла Вентури. Технические требования
ГОСТ 8.586.4-2005	Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 4. Трубы Вентури. Технические требования
ГОСТ Р 51649-2000	Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия
ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006	Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования
РД 50-411-83	Методические указания. Расход жидкостей и газов. Методика выполнения измерений с помощью специальных сужающих устройств
МИ 2412-97	Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя
МИ 2451-98	Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Паровые системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя

### Заключение

Тип тепловычислителей СПТ961 (мод. 961.1, 961.2) утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

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  
Россия (495)268-04-70

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  
Казахстан (772)734-952-31

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