

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)

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Тепловычислители СПТ962

#### Назначение средства измерений

Тепловычислители СПТ962 предназначены для измерения электрических сигналов силы постоянного тока, сопротивления и частоты, соответствующих параметрам воды, насыщенного или перегретого пара либо иных теплоносителей, транспортируемых по трубопроводам систем тепло- и водоснабжения, температуре окружающего воздуха, атмосферному давлению и другим параметрам контролируемой среды, с последующим расчетом расхода, объема, массы, тепловой мощности и тепловой энергии теплоносителя.

#### Описание средства измерений

Тепловычислители представляют собой измерительно-вычислительные устройства. Они обеспечивают измерение входных электрических сигналов, поступающих от датчиков параметров контролируемой среды (расход, объем, температура, давление), с последующим расчетом расхода, объема, массы, тепловой мощности и тепловой энергии теплоносителя.

Тепловычислители обеспечивают обслуживание двенадцати трубопроводов. Непосредственно к вычислителю могут быть подключены восемь датчиков с выходным сигналом силы тока, четыре с частотным или импульсным выходным сигналом и четыре с сигналом сопротивления, образуя конфигурацию входов 8I+4F+4R. Посредством адаптеров АДС97, подключаемых по интерфейсу RS485, конфигурация входов может быть расширена до 12I+8F+8R при подключении одного и до 16I+12F+12R при подключении двух адаптеров.

На лицевую панель тепловычислителя выведены клавиатура и дисплей, в монтажном отсеке корпуса размещены разъемы для внешних подключений. Доступ к элементам, расположенным внутри корпуса, в том числе несущим программное обеспечение, ограничен пломбированием. Общий вид и схема пломбирования приведены на рисунке 1.

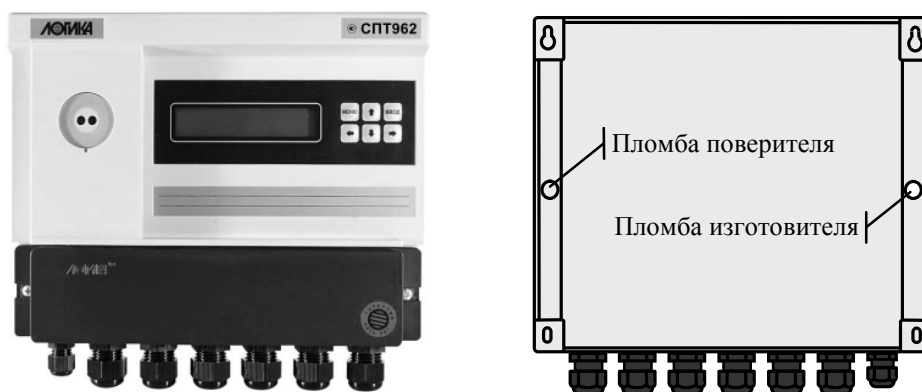


Рисунок 1 - Общий вид и схема пломбирования (вид сзади)

#### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) тепловычислителей встроенное, неперегружаемое при эксплуатации, имеющее метрологически значимую часть. ПО реализует вычислительные, диагностические и интерфейсные функции согласно эксплуатационной документации. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений "высокий" по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.0.х.хх
Цифровой идентификатор (контрольная сумма)	F409

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Диапазоны измерений сигналов постоянного тока, соответствующие расходу, давлению, разности давлений и температуре	от 0 до 5; от 0 до 20; от 4 до 20 мА
Диапазон измерений сигналов сопротивления, соответствующих температуре	от 39 до 235 Ом
Диапазон измерений разности сигналов сопротивления, соответствующей разности температур	от 0 до 235 Ом
Диапазон измерений частоты импульсных сигналов, соответствующих расходу	от $10^{-4}$ до $5 \cdot 10^3$ Гц
Диапазон показаний давления и разности давлений <sup>1</sup>	от 0 до 30 МПа
Диапазон показаний температуры	от минус 50 до плюс 600 °С
Диапазон показаний разности температур	от 0 до 175 °С
Диапазон показаний объемного расхода	от 0 до $10^6$ м <sup>3</sup> /ч
Диапазон показаний массового расхода	от 0 до $10^6$ т/ч
Диапазон показаний объема	от 0 до $9 \cdot 10^8$ м <sup>3</sup>
Диапазон показаний массы	от 0 до $9 \cdot 10^8$ т
Диапазон показаний тепловой мощности <sup>2</sup>	от 0 до $10^6$ ГДж/ч
Диапазон показаний тепловой энергии <sup>3</sup>	от 0 до $9 \cdot 10^8$ ГДж
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты импульсных сигналов, соответствующих расходу	±0,05 %
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сигналов сопротивления, соответствующих температуре - преобразователи Pt100, 100П и 100М - преобразователи Pt50, 50П и 50М	±0,1 °С ±0,15 °С
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений разности сигналов сопротивления, соответствующей разности температур	±0,03 °С
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений сигналов тока - от 0 до 20; от 4 до 20 мА - от 0 до 5 мА	±0,05 % ±0,1 %

<sup>1</sup> Давление и разность давлений могут быть выражены в единицах: "МПа", "кПа" и "кгс/см<sup>2</sup>".

<sup>2</sup> Тепловая мощность может быть выражена в единицах: "ГДж/ч", "Гкал/ч" и "МВт".

<sup>3</sup> Тепловая энергия может быть выражена в единицах: "ГДж", "Гкал" и "МВт·ч".

Продолжение таблицы 2

Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений параметров	$\pm 0,02 \%$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала тепловой энергии (при $3\text{Э}\Delta t \leq 175^\circ\text{C}$ )	$\pm(0,5+3/\Delta t) \%$
Пределы допускаемой относительной погрешности часов	$\pm 0,01 \%$
Габаритные размеры	244´ 220´ 70 мм
Масса	2 кг
Электропитание	(12 $\pm$ 2) В
Потребляемый ток при номинальном напряжении, не более	150 мА
Условия эксплуатации: - температура - относительная влажность при 35 °С и более низких температурах - атмосферное давление	от минус 10 до плюс 50 °С  95 % от 84 до 106,7 кПа
Средняя наработка на отказ	85000 ч
Средний срок службы	15 лет

**Знак утверждения типа**

наносится на лицевую панель тепловычислителя методом трафаретной печати и на первую страницу эксплуатационных документов типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 3

Тепловычислитель СПТ962	1 шт.
Штекер МС 1.5/2 -СТ-3.81	16 шт.
Штекер МС 1.5/4 -СТ-3.81	4 шт.
Штекер МС 1.5/5 -СТ-3.81	1 шт.
Штекер МС 1.5/1 –СТ-3.81	1 шт.
Заглушка кабельного ввода	7 шт.
Паспорт (РАЖГ.421412.033 ПС)	1 экз.
Руководство по эксплуатации с методикой поверки (РАЖГ.421412.033 РЭ)	1 экз.

**Поверка**

осуществляется по документу РАЖГ.421412.033 РЭ "Тепловычислители СПТ962. Руководство по эксплуатации", утвержденному ФГУП "ВНИИМС" в части раздела 11 "Методика поверки" 18.02.2016 г.

Основные средства поверки: стенд СКС6 (абсолютная погрешность формирования сигналов тока  $\pm 0,003$  мА, сигналов сопротивления  $\pm 0,015$  Ом, относительная погрешность формирования сигналов частоты  $\pm 0,003 \%$ ).

Знак поверки наносится на паспорт и (или) на свидетельство о поверке тепловычислителя.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Методы измерений приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тепловычислителям СПТ962**

1 ГСССД 187-99 Вода. Удельный объем и энтальпия при температурах 0 - 1000 °С и давлениях 0,001 - 1000 МПа

2 МИ 2412-97 Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя

3 МИ 2451-98 Паровые системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя

3 ГОСТ Р 51649-2014 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия

4 ТУ 4217-095-23041473-2015 Тепловычислители СПТ962. Технические условия

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)