

# Теплосчетчики ЛОГИКА 6961

Теплосчетчики ЛОГИКА 6961 предназначены для измерения тепловой энергии и количества теплоносителя в открытых и закрытых системах водяного и парового теплоснабжения.

Принцип действия теплосчетчиков состоит в измерении параметров теплоносителя, транспортируемого по трубопроводам, с последующим расчетом тепловой энергии и количества теплоносителя. Выходные электрические сигналы от датчиков параметров теплоносителя (расход, объем, температура, давление), установленных в трубопроводах, поступают в тепловычислитель, где осуществляется их преобразование в значения соответствующих физических величин и производится вычисление тепловой энергии и количества теплоносителя.

Выпускается сорок четыре модификации теплосчетчиков, различающиеся составом. Обозначения модификаций и перечень их составных частей приведены в таблицах 1 – 4. Допускается в составе одной модификации теплосчетчика использовать дополнительно преобразователи расхода из других модификаций, имеющих такой же или больший интервал между поверками. Конкретный состав теплосчетчика определяется согласно проектной документации узла учета тепловой энергии и приводится в паспорте теплосчетчика.

[illegible]

| Тип составной части<br>(номер в Госреестре СИ) | Применяемость составных частей для модификации |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|--|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|  | 6961-Э10                                       | 6961-Э11 | 6961-Э20 | 6961-Э21 | 6961-Э30 | 6961-Э31 | 6961-Э40 | 6961-Э41 | 6961-Э50 | 6961-Э51 | 6961-Э60 | 6961-Э61 | 6961-Э70 | 6961-Э71 |
| АИР-10 (№ 31654-09)                            | -  | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        |
| АИР-20/М2 (№ 46375-11)                         | -  | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        |
| Преобразователи температуры                    |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| ТЭМ-100 (№ 40592-09)                           | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        |
| ТПТ-1 (№ 46155-10)                             | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        |
| ТПТ-15 (№ 39144-08)                            | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        |
| ТСП-Н (№ 38959-08)                             | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        |
| КТПТР-01 (№ 46156-10)                          | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        |
| КТПТР-05 (№ 39145-08)                          | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        |
| ТЭМ-110 (№ 40593-09)                           | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        |
| КТСП-Н (№ 38878-12)                            | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        |

Таблица 2 – Состав ультразвуковых теплосчетчиков

| Тип составной части<br>(номер в Госреестре СИ) | Применяемость составных частей для модификации |          |          |          |          |          |          |          |
|--|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|  | 6961-У10                                       | 6961-У11 | 6961-У20 | 6961-У21 | 6961-У30 | 6961-У31 | 6961-У40 | 6961-У41 |
| Тепловычислитель                               |  |          |          |          |          |          |          |          |
| СПТ961 (№ 35477-12)                            | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        |
| Преобразователи расхода ультразвуковые         |  |          |          |          |          |          |          |          |
| КАРАТ-РС (№ 44424-10)                          | •  | •        | -        | -        | -        | -        | -        | -        |
| UFM 3030 (№ 48218-11)                          | -  | -        | •        | •        | -        | -        | -        | -        |
| УРСВ "ВЗЛЕТ МР" (№ 28363-04)                   | -  | -        | -        | -        | •        | •        | -        | -        |
| US800 (№ 21142-11)                             | -  | -        | -        | -        | -        | -        | •        | •        |
| Преобразователи давления                       |  |          |          |          |          |          |          |          |
| Метран-150 (№ 32854-09)                        | •  | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        |
| Метран-75 (№ 48186-11)                         | •  | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        |
| EJX (№ 28456-09)                               | •  | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        |
| EJA (№ 14495-09)                               | •  | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        |
| СДВ (№ 28313-11)                               | •  | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        |
| 3051 (№ 14061-10)                              | •  | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        |
| 2088 (№ 16825-08)                              | •  | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        |
| DMP (№ 44736-10)                               | •  | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        |
| Корунд (№ 14446-09)                            | •  | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        |
| Метран-55 (№ 18375-08)                         | -  | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        |
| МИДА-13П (№ 17636-06)                          | -  | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        |
| АИР-10 (№ 31654-09)                            | -  | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        |
| АИР-20/М2 (№ 46375-11)                         | -  | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        |
| Преобразователи температуры                    |  |          |          |          |          |          |          |          |
| ТЭМ-100 (№ 40592-09)                           | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        |
| ТПТ-1 (№ 46155-10)                             | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        |
| ТПТ-15 (№ 39144-08)                            | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        |
| ТСП-Н (№ 38959-08)                             | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        |
| КТПТР-01 (№ 46156-10)                          | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        |
| КТПТР-05 (№ 39145-08)                          | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        |

|                      |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ТЭМ-110 (№ 40593-09) | • | • | • | • | • | • | • | • |
| КТСП-Н (№ 38878-12)  | • | • | • | • | • | • | • | • |

Таблица 3 – Состав вихревых теплосчетчиков

| Тип составной части<br>(номер в Госреестре СИ) | Применяемость составных частей для модификации |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|--|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|  | 6961-B10                                       | 6961-B11 | 6961-B20 | 6961-B21 | 6961-B30 | 6961-B31 | 6961-B40 | 6961-B41 | 6961-B50 | 6961-B51 | 6961-B60 | 6961-B61 | 6961-B71 | 6961-B81 |
| Тепловычислитель                               |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| СПТ961 (№ 35477-12)                            | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        |
| Преобразователи расхода вихревые               |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| ВЭПС (№ 14646-05)                              | •  | •        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        |
| ВПС (№ 19650-10)                               | -  | -        | •        | •        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        |
| Эмис-Вихрь 200 (№ 42775-09)                    | -  | -        | -        | -        | •        | •        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        |
| Метран 300 ПР (№ 16098-09)                     | -  | -        | -        | -        | -        | -        | •        | •        | -        | -        | -        | -        | -        | -        |
| 8800 (№ 14663-12)                              | -  | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | •        | •        | -        | -        | -        | -        |
| OPTISWIRL 4070 (№ 44750-10)                    | -  | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | •        | •        | -        | -        |
| ДРГ.М (№ 26256-06)                             | -  | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | •        | -        |
| Метран 320 (№ 24318-03)                        | -  | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | •        |
| Преобразователи давления                       |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Метран-150 (№ 32854-09)                        | •  | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | •        |
| Метран-75 (№ 48186-11)                         | •  | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | •        |
| EJX (№ 28456-09)                               | •  | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | •        |
| EJA (№ 14495-09)                               | •  | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | •        |
| СДВ (№ 28313-11)                               | •  | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | •        |
| 3051 (№ 14061-10)                              | •  | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | •        |
| 2088 (№ 16825-08)                              | •  | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | •        |
| DMP (№ 44736-10)                               | •  | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | •        |
| Корунд (№ 14446-09)                            | •  | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | •        |
| Метран-55 (№ 18375-08)                         | -  | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | •        | •        |
| МИДА-13П (№ 17636-06)                          | -  | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | •        | •        |
| АИР-10 (№ 31654-09)                            | -  | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | •        | •        |
| АИР-20/М2 (№ 46375-11)                         | -  | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        | •        | •        |
| Преобразователи температуры                    |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| ТЭМ-100 (№ 40592-09)                           | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | -        | •        |
| ТПТ-1 (№ 46155-10)                             | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        |
| ТПТ-15 (№ 39144-08)                            | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | -        | •        |
| ТСП-Н (№ 38959-08)                             | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        |
| КТПТР-01 (№ 46156-10)                          | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | -        | •        |
| КТПТР-05 (№ 39145-08)                          | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | -        | •        |
| ТЭМ-110 (№ 40593-09)                           | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | -        | •        |
| КТСП-Н (№ 38878-12)                            | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        | -        | •        |

Таблица 4 – Состав тахометрических теплосчетчиков

| Тип составной части<br>(номер в Госреестре СИ) | Применяемость составных частей для модификации |          |          |          |          |          |          |          |
|--|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|  | 6961-T10                                       | 6961-T11 | 6961-T20 | 6961-T21 | 6961-T30 | 6961-T31 | 6961-T40 | 6961-T41 |
| Тепловычислитель                               |  |          |          |          |          |          |          |          |
| СПТ961 (№ 35477-12)                            | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        |

| Тип составной части<br>(номер в Госреестре СИ) | Применяемость составных частей для модификации |          |          |          |          |          |          |          |
|--|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|  | 6961-T10                                       | 6961-T11 | 6961-T20 | 6961-T21 | 6961-T30 | 6961-T31 | 6961-T40 | 6961-T41 |
| <b>Преобразователи расхода тахометрические</b> |  |          |          |          |          |          |          |          |
| ТЭМ (№ 24357-08)                               | •  | •        | -        | -        | -        | -        | -        | -        |
| ВСТ (№ 51794-12)                               | -  | -        | •        | •        | -        | -        | -        | -        |
| ВСТН (№ 26405-04)                              | -  | -        | -        | -        | •        | •        | -        | -        |
| ВМГ, ВМХ (№ 18312-03)                          | -  | -        | -        | -        | -        | -        | •        | •        |
| <b>Преобразователи давления</b>                |  |          |          |          |          |          |          |          |
| Метран-150 (№ 32854-09)                        | •  | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        |
| Метран-75 (№ 48186-11)                         | •  | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        |
| EJX (№ 28456-09)                               | •  | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        |
| EJA (№ 14495-09)                               | •  | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        |
| СДВ (№ 28313-11)                               | •  | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        |
| 3051 (№ 14061-10)                              | •  | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        |
| 2088 (№ 16825-08)                              | •  | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        |
| DMP (№ 44736-10)                               | •  | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        |
| Корунд (№ 14446-09)                            | •  | -        | •        | -        | •        | -        | •        | -        |
| Метран-55 (№ 18375-08)                         | -  | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        |
| МИДА-13П (№ 17636-06)                          | -  | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        |
| АИР-10 (№ 31654-09)                            | -  | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        |
| АИР-20/М2 (№ 46375-11)                         | -  | •        | -        | •        | -        | •        | -        | •        |
| <b>Преобразователи температуры</b>             |  |          |          |          |          |          |          |          |
| ТЭМ-100 (№ 40592-09)                           | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        |
| ТПТ-1 (№ 46155-10)                             | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        |
| ТПТ-15 (№ 39144-08)                            | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        |
| ТСП-Н (№ 38959-08)                             | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        |
| КТПТР-01 (№ 46156-10)                          | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        |
| КТПТР-05 (№ 39145-08)                          | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        |
| ТЭМ-110 (№ 40593-09)                           | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        |
| КТСП-Н (№ 38878-12)                            | •  | •        | •        | •        | •        | •        | •        | •        |

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) теплосчетчиков встроенное, неперегружаемое, метрологически значимое, реализует вычислительные, диагностические и интерфейсные функции согласно эксплуатационной документации. ПО резидентно размещается в тепловычислителе, являющимся комплексным компонентом теплосчетчика как измерительной системы. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 5. Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений "С" по МИ 3286-2010. Пределы допускаемой погрешности теплосчетчиков установлены с учетом влияния ПО на метрологические характеристики.

Таблица 5 – Идентификационные данные ПО

| Наименование ПО   | Идентификационное наименование | Номер версии | Контрольная сумма исполняемого кода | Алгоритм вычисления контрольной суммы |
|---|--------------------------------|--------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| Тепловычислители СПТ961. Резидентное программное обеспечение. Исполняемый код | —                              | 02           | 2B12                                | сумма по модулю 2 <sup>16</sup>       |

## Общий вид теплосчетчиков



### Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерений:

- от  $2,5 \cdot 10^{-3}$  до  $3 \cdot 10^5$  – расход [ $\text{м}^3/\text{ч}$ , т/ч];
- от 0 до 1,6 МПа (от 0,4 до 25 МПа) – давление воды (пара);
- от 0 до 150 °C (от 100 до 450 °C) – температура воды (пара);
- от  $2,1 \cdot 10^{-6}$  до  $9 \cdot 10^8 \text{ м}^3$  – объем;
- от  $2,1 \cdot 10^{-6}$  до  $9 \cdot 10^8 \text{ т}$  – масса;
- от  $2,5 \cdot 10^{-6}$  до  $9 \cdot 10^8 \text{ ГДж/ч}$  – тепловая мощность;
- от  $2,1 \cdot 10^{-9}$  до  $9 \cdot 10^8 \text{ ГДж}$  – тепловая энергия.

Пределы допускаемой погрешности:

- тепловая энергия и тепловая мощность воды в закрытой системе теплоснабжения (относительная)<sup>1</sup>).....по ГОСТ Р 51649-2000, класс С;
- тепловая энергия и тепловая мощность воды в открытой системе теплоснабжения (относительная)<sup>1</sup>)..... $\pm (2,5 + 10/\Delta t + 0,005 \cdot G_{\text{max}}/G_1)/(1 - G_2 \cdot t_2/G_1 \cdot t_1)$
- тепловая энергия и тепловая мощность пара (относительная)..... $\pm 4 \%$ ;
- температура (абсолютная)..... $\pm (0,3 + 0,002 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ ;
- объем и объемный расход воды (относительная)..... $\pm 2 \%$
- масса и массовый расход воды (относительная)..... $\pm 2 \%$
- масса и массовый расход пара (относительная)..... $\pm 3 \%$ ;
- давление воды (приведенная к диапазону измерений)..... $\pm 1 \%$ ;
- давление пара (приведенная к диапазону измерений)..... $\pm 0,6 \%$ ;
- погрешность часов (относительная)..... $\pm 0,01 \%$ .

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха: от плюс 5 до плюс 50 °C;
- относительная влажность: 80 % при плюс 35 °C;

<sup>1</sup> В диапазоне изменения разности температур от 3 до 145 °C.

- атмосферное давление: от 84 до 106,7 кПа.
- Электропитание: (220 +22/-33) В, (50±2) Гц (непосредственно или через сетевые адаптеры).
- Габаритные размеры и масса: приведены в описаниях типа составных частей.
- Средняя наработка на отказ: 17000 ч.
- Средний срок службы: 12 лет.

### **Знак утверждения типа**

наносится на первой странице эксплуатационных документов типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Теплосчетчик ЛОГИКА 6961 в составе:

- тепловычислитель СПТ961.2..... 1 шт.
- преобразователи расхода..... 1...8 шт.
- преобразователи давления..... 0...8 шт.
- преобразователи температуры..... 1...8 шт.
- руководство по эксплуатации  
с методикой поверки (РАЖГ.421431.033 РЭ)..... 1 шт.
- паспорт (РАЖГ.421431.033 ПС)..... 1 шт.
- эксплуатационная документация составных частей  
(экземпляров для каждой составной части)..... 1 шт.

### **Поверка**

осуществляется по документу РАЖГ.421431.033 РЭ (Раздел 6) "Теплосчетчики ЛОГИКА 6961. Руководство по эксплуатации", утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" 24.04.2013 г.

Основные средства поверки:

- проливная установка с относительной погрешностью не более  $\pm 0,3 \%$ ;
- стенд КС6 (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.

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

Методы измерений приведены в РАЖГ.421431.033 РЭ "Теплосчетчики ЛОГИКА 6961. Руководство по эксплуатации".

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам ЛОГИКА 6961**

1. ГОСТ Р 51649-2000 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия
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
4. ТУ 4218-085-23041473-2013 Теплосчетчики ЛОГИКА 6961. Технические условия.

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

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ЗАО "ТЭМ", 190020, г. Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, 150.

Тел./Факс: (812) 3253637, 3253638, 3253639; e-mail: [komplekt@tem.spb.ru](mailto:komplekt@tem.spb.ru).

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ) ФГУП "ВНИИМС", г. Москва  
Регистрационный номер № 30004-08 от 27.06.2008 г.

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озёрная, 46

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66.

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

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. \_\_\_\_\_ 2013 г.