

ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ ЛОГИКА 6962**Руководство по эксплуатации****РАЖГ.421431.039 РЭ****(версия 2.1)**

Теплосчетчики ЛОГИКА 6962 созданы акционерным обществом "Научно-производственная фирма "Логика" (АО НПФ ЛОГИКА).

Исключительное право АО НПФ ЛОГИКА на данную разработку защищается законом.

Воспроизведение любыми способами теплосчетчиков ЛОГИКА 6962 может осуществляться только по лицензии АО НПФ ЛОГИКА.

Распространение, применение, ввоз, предложение к продаже, продажа или иное введение в хозяйственный оборот или хранение с этой целью неправомерно изготовленных теплосчетчиков запрещается.

Методика поверки МП 208-007-2019 (РАЖГ.421431.039 МП) утверждена ФГУП "ВНИИМС".

Отдельные изменения, связанные с дальнейшим совершенствованием теплосчетчиков, могут быть не отражены в настоящем 4-м издании руководства.

Оглавление

Введение.....	4
1 Назначение.....	4
2 Состав.....	4
3 Технические данные.....	6
3.1 Эксплуатационные характеристики.....	6
3.2 Функциональные возможности.....	6
3.3 Диапазоны измерений.....	6
3.4 Метрологические характеристики.....	6
3.5 Схемы учета.....	7
4 Безопасность.....	7
5 Подготовка к работе.....	7
5.1 Общие указания.....	7
5.2 Монтаж электрических цепей.....	7
5.3 Монтаж оборудования.....	8
5.4 Комплексная проверка.....	8
6 Поверка.....	8
7 Транспортирование и хранение.....	8
Приложение А Основные характеристики преобразователей.....	9

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для специалистов, осуществляющих монтаж, обслуживание и поверку теплосчетчиков ЛОГИКА 6962.

Руководство содержит сведения о составе, технических характеристиках и монтаже теплосчетчиков. Оно не заменяет эксплуатационную документацию оборудования, входящего в состав теплосчетчиков. При проектировании и эксплуатации следует дополнительно пользоваться документацией, поставляемой в комплекте этого оборудования, а также МИ 2714-2002 "Энергия тепловая и масса теплоносителя в системах теплоснабжения. Методика выполнения измерений. Основные положения".

Пример записи теплосчетчика: "Теплосчетчик ЛОГИКА 6962-30-18121, РАЖГ.421431.039 ТУ".

1 Назначение

Теплосчетчики предназначены для измерения количества теплоты (тепловой энергии), расхода, объема, массы, температуры и давления теплоносителя (воды и пара) в системах тепло- и водоснабжения, температуры окружающего воздуха, атмосферного давления и других параметров контролируемой среды.

2 Состав

В составе теплосчетчиков применяются тепловычислители, преобразователи¹ расхода, температуры и давления, типы которых приведены в таблице 2.1.

Теплосчетчики различаются, в зависимости от заказа, количеством, составом и уровнем точности измерительных каналов.

Структура обозначения теплосчетчиков приведена на рисунке 2.1. Коды составных частей согласно таблице 2.1.



Рисунок 2.1 – Структура обозначения теплосчетчиков

¹ Основные характеристики преобразователей приведены в приложении А.

Таблица 2.1 – Составные части теплосчетчиков

Тип	Код	Тип	Код
Тепловычислители			
СПТ961	1	СПТ963	3
СПТ962	2	–	–
Измерительные адаптеры			
без адаптеров	0	два адаптера АДС97	2
один адаптер АДС97	1	–	–
Преобразователи расхода			
ПРЭМ	11	Ultraheat (T150/2WR7)	37
Взлет-ЭР (Лайт-М)	12	Взлет-МР	38
МастерФлоу	13	УРЖ2КМ-3	39
Optiflux	14	Optisonoc-3400	40
PM-5	15	СУР-97	41
Питерфлоу-РС	16	ВПС	51
8700	17	ВЭПС-Р	52
Admag (AXR)	18	Метран-300ПР	53
Sitrans-FM	19	Метран-320	54
Карат-551	20	ЭВ-200	55
Питерфлоу	21	8800	56
ЭСКО-РВ.08	22	Optiswirl-4070	57
ЭМИР-Прамер-550	23	ДРГ.М	58
8750	24	Yewflo-DY	59
Взлет-ЭМ	25	Prowirl-200	60
Promag	26	ВСТ	71
ЛГК410	27	ВСТН (DN25-DN40)	72
Sitrans-FUS	31	ВСТН (DN40-DN250)	73
Геликон-РУЛ	32	М	74
Карат-520	33	W	75
SonoSensor-30	34	ВСКМ	76
US-800	35	ОВСТ; ОВСХд; ОВСГд	77
UFM-3030	36	–	–
Преобразователи температуры			
ТЭМ-110	1	ТС	6
КТПТР-01,-06,-07,-08	2	ТЭМ-100	6
КТПТР-05	3	ТПТ-1,-19	6
КТСП-Н	4	ТПТ-15	6
КТС-Б	5	ТСП-Н	6
Преобразователи давления			
ЕJ*	1	DMP	2
3051	1	APZ	3
Метран-150	1	Метран-75	3
МИДА-13П	1	Корунд	3
Метран-55	2	MBS-4003	3
АИР-20/М2	2	АИР-10	3
ПД-100И	2	(без преобразователя)	4
СДВ	2	–	–

3 Технические данные

3.1 Эксплуатационные характеристики

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха: от 5 до 50 °С;
- относительная влажность: 80 % при 35 °С и более низких температурах;
- атмосферное давление: от 84 до 106,7 кПа;
- синусоидальная вибрация: амплитуда 0,35 мм, частота от 10 до 55 Гц.

Электропитание:

- переменный ток: (220+22/-33) В, (50±1) Гц;
- постоянный ток: от 12 до 42 В;
- встроенный источник: 3,6 В.

Средняя наработка на отказ: 35000 ч.

Средний срок службы: 12 лет.

3.2 Функциональные возможности

Теплосчетчики рассчитаны на обслуживание, в зависимости от используемого тепловычислителя, до восьми теплообменных контуров, содержащих до шестнадцати трубопроводов, в которых могут быть непосредственно установлены, в любой комбинации, восемь датчиков с выходным сигналом тока (I), восемь с сигналом сопротивления (R) и восемь с импульсным сигналом (F), образуя конфигурацию 8I+8R+8F. С помощью адаптеров АДС97, подключаемых к тепловычислителю по интерфейсу RS485, можно расширить конфигурацию датчиков до 12I+12R+12F при использовании одного, и до 16I+16R+16F при использовании двух адаптеров.

Теплосчетчики обеспечивают:

- измерение тепловой энергии, объема, массы, объемного и массового расходов, температуры и давления теплоносителя;
- архивирование значений количества тепловой энергии, массы, объема, средних значений температуры и давления в часовом, суточном и месячном архивах;
- архивирование сообщений о нештатных ситуациях и об изменениях настроечных параметров;
- ввод настроечных параметров;
- показания текущих, архивных и настроечных параметров;
- ведение календаря и времени суток и учет времени работы;
- защиту архивных данных и настроечных параметров от изменений.

3.3 Диапазоны измерений

Диапазон измерений объемного расхода.....	от 0,01 до 10 ⁵ м ³ /ч;
Диапазон измерений массового расхода.....	от 0,01 до 10 ⁵ т/ч;
Диапазон измерений объема.....	от 8·10 ⁻⁶ до 9·10 ⁸ м ³ ;
Диапазон измерений массы.....	от 8·10 ⁻⁶ до 9·10 ⁸ т;
Диапазон измерений температуры.....	от -50 до 300 °С;
Диапазон измерений давления.....	от 0 до 8 МПа;
Диапазон измерений тепловой мощности.....	от 10 ⁻⁵ до 10 ⁶ Гдж/ч;
Диапазон измерений тепловой энергии.....	от 8·10 ⁻⁹ до 9·10 ⁸ ГДж.

3.4 Метрологические характеристики

Пределы допускаемой погрешности не превышают:

- для теплосчетчиков класса 1:

$\pm(2+12/(t_1-t_2)+0,01 \cdot DG)$ % – относительная погрешность при измерении тепловой энергии в закрытой системе теплоснабжения при $(t_1-t_2) \geq 3$ °С;

$\pm(1,5+0,01 \cdot DG)/(1-\alpha \cdot \beta)$ % – относительная погрешность при измерении тепловой энергии в открытой системе теплоснабжения при $(t_1-t_2) \geq 3$ °С ;

$\pm(1+0,01 \cdot DG)$ % – относительная погрешность при измерении объемного и массового расходов, объема и массы;

- для теплосчетчиков класса 2:

$\pm(3+12/(t_1-t_2)+0,02 \cdot DG)$ % – относительная погрешность при измерении тепловой энергии в закры-

той системе теплоснабжения при $(t_1 - t_2) \geq 3$ °С ;

$\pm(3+0,01 \cdot DG)/(1-\alpha \cdot \beta)$ % – относительная погрешность при измерении тепловой энергии в открытой системе теплоснабжения при $(t_1 - t_2) \geq 3$ °С ;

$\pm(2+0,02 \cdot DG)$ % – относительная погрешность при измерении объемного и массового расходов, объема и массы;

- для теплосчетчиков классов 1 и 2:

$\pm(0,3+0,002 \cdot |t|)$ °С – абсолютная погрешность при измерении температуры;

$\pm 0,2$; $\pm 0,5$; $\pm 0,8$ % – приведенная к верхнему пределу измерений погрешность при измерении давления;

$\pm 0,01$ % – относительная погрешность часов.

Примечание

$\alpha = M_2/M_1$; M_1 – масса [т] теплоносителя, прошедшего по подающему трубопроводу, M_2 – по обратному трубопроводу; $0 \leq \alpha < 1$;

$\beta = t_2/t_1$; t_1 – температура [°С] теплоносителя в подающем трубопроводе, t_2 – в обратном трубопроводе;

$D_G = G_B/G$; G_B , G – соответственно верхний предел измерений и текущее значение расхода в подающем трубопроводе [$\text{м}^3/\text{ч}$].

3.5 Схемы учета

Специфические особенности узла учета – конфигурация трубопроводов, состав и размещение оборудования и средств измерений – объединены понятием схемы учета. Поддерживаемые теплосчетчиками схемы учета и соответствующие расчетные формулы приведены в руководстве по эксплуатации тепловычислителя, входящего в состав теплосчетчика.

4 Безопасность

Безопасность оператора при работе с теплосчетчиками обеспечивается соответствием регламенту ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования" составных частей теплосчетчиков, электропитание которых осуществляется непосредственно от сети переменного тока напряжением 220 В, и вторичных источников питания (сетевых адаптеров), обеспечивающих электропитание составных частей теплосчетчиков постоянным током напряжением от 12 до 42 В.

При монтаже и техническом обслуживании теплосчетчиков источниками опасности являются напряжение 220 В переменного тока в силовой сети и повышенные давление и температура теплоносителя в трубопроводах.

Подключение внешних цепей составных частей теплосчетчиков и вторичных источников питания должно осуществляться при обесточенных цепях электропитания. Устранение дефектов и замену составных частей теплосчетчиков следует проводить при отсутствии теплоносителя в трубопроводах.

5 Подготовка к работе

5.1 Общие указания

После распаковки составных частей теплосчетчика необходимо проверить их комплектность на соответствие паспорту. Затем их помещают не менее чем на сутки в сухое отапливаемое помещение; после этого можно проводить работы по их монтажу и вводу в эксплуатацию. На время проведения работ, когда крышки монтажных отсеков тепловычислителя и электронных блоков преобразователей сняты, необходимо обеспечить защиту от попадания пыли и влаги внутрь их корпусов.

5.2 Монтаж электрических цепей

Подключение датчиков и прочего оборудования к тепловычислителю выполняют многожильными кабелями. Для защиты от влияния промышленных помех следует использовать экранированные кабели. В условиях эксплуатации помехи могут быть обусловлены различными факторами, например, работой тиристорных и иных преобразователей частоты, коммутацией мощных нагрузок с помощью реле и контакторов, короткими замыканиями в электроустановках, резкими изменениями нагрузки в электрических распределительных системах, срабатыванием защитных устройств в электрических сетях, электромагнитными полями от радио- и телевизионных передатчиков, токами растекания при разрядах молний и пр. Если в непосредственной близости от оборудования узла учета отсутствуют промышленные агрегаты, способные породить подобные факторы возникновения помех, допускается использовать неэкранированные кабели.

При использовании экранированных кабелей рабочее заземление их экранных оплеток должно

выполняться только в одной точке, как правило, на стороне тепловычислителя. Оплетки должны быть электрически изолированы по всей длине кабеля, использование их для заземления корпусов датчиков и прочего оборудования не допускается.

Если для работы составных частей требуются вторичные источники питания постоянного тока, в качестве таковых следует использовать сетевые адаптеры¹ АДП82, АДП83 либо иные блоки питания, соответствующие требованиям стандартов электромагнитной совместимости и безопасности.

Предельная длина линий связи между тепловычислителем и датчиками определяется сопротивлением каждого провода цепи, которое не должно превышать 250 Ом. Предельная длина линий связи между тепловычислителем и внешним оборудованием, подключенным по интерфейсу RS232, не должна превышать 100 м, по интерфейсу RS485 – 1 км.

Электрическое сопротивление изоляции между проводами, а также между каждым проводом и экранной оплеткой или рабочим заземлением должно быть не менее 20 МОм – это требование обеспечивается выбором кабелей и качеством монтажа цепей.

По окончании монтажа электрических цепей следует убедиться в правильности выполнения всех соединений, например, путем их "прозвонки". Этому этапу работы следует уделить особое внимание – ошибки монтажа могут привести к отказу оборудования.

5.3 Монтаж оборудования

Монтаж теплосчетчика следует выполнять, руководствуясь проектной документацией на узел учета и указаниями, содержащимися в эксплуатационной документации составных частей.

Для установки преобразователей температуры рекомендуется применять бобышки БТП1 и БТП2 и термометрические гильзы ГТ2.5 и ГТ6.3, для установки преобразователей расхода – присоединительные комплекты КП, для установки датчиков давления – отборные устройства, например ОС-100².

По окончании монтажа систему заполняют теплоносителем под рабочим давлением и проверяют герметичность соединений преобразователей с трубопроводом. Просачивание теплоносителя не допускается.

5.4 Комплексная проверка

На завершающем этапе подготовки к работе в тепловычислитель вводят настроечные данные, с помощью которых осуществляется "привязка" теплосчетчика к конкретным условиям узла учета (это можно сделать до монтажа тепловычислителя на объекте, в лабораторных условиях). Значения настроечных данных обычно приведены в паспорте узла учета или в его проектной документации.

В завершение комплексной проверки пломбируют органы управления, настройки и регулировки составных частей теплосчетчика, разъемные соединения и клеммные коробки линий связи.

6 Поверка

Поверку теплосчетчиков выполняют по документу МП 208-007-2019 (РАЖГ.421431.039 МП) "Теплосчетчики ЛОГИКА 6962. Методика поверки".

7 Транспортирование и хранение

Транспортирование теплосчетчиков в транспортной таре допускается проводить любым транспортным средством с обеспечением защиты от атмосферных осадков и брызг воды.

Условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха: от -25 до 55 °С;
- относительная влажность: не более 95 % при 35 °С и более низких температурах;
- атмосферное давление: от 84 до 106,7 кПа;
- удары (транспортная тряска): ускорение до 98 м/с², частота до 2 Гц.

Условия хранения теплосчетчиков в транспортной таре соответствуют условиям транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

¹ Изготовитель адаптеров – АО НПФ ЛОГИКА, г. Санкт-Петербург.

² Изготовитель бобышек, гильз, комплектов КП и отборных устройств – АО "ТЭМ", г. Санкт-Петербург.

Приложение А

Основные характеристики преобразователей

А.1 Преобразователи расхода

Типы и режимы работы преобразователей расхода должны выбираться таким образом, чтобы их относительная погрешность в зависимости от класса теплосчетчиков, в которых они применяются, с учетом влияющих факторов условий эксплуатации не превышала значений, вычисленных по формулам

$$\delta G = \pm(1 + 0,01 \cdot D_G) \leq 3,5 \quad (\text{для теплосчетчиков класса 1}) \quad (\text{A.1})$$

$$\delta G = \pm(2 + 0,02 \cdot D_G) \leq 5 \quad (\text{для теплосчетчиков класса 2}) \quad (\text{A.2})$$

где

δG – относительная погрешность [%] преобразователя расхода;

D_G – диапазон расхода; $D_G = G_{\text{в}}/G$; $G_{\text{в}}$ и G – верхний предел измерений и текущее значение расхода.

Значения характеристик преобразователей расхода в таблицах А.1 – А.4 даны для справки; они могут отличаться от приведенных в эксплуатационной документации преобразователей и не предназначены для использования в расчетах.

Таблица А.1 – Электромагнитные преобразователи расхода

Тип преобразователя	DN		Gmax/Gmin	
	DNmin	DNmax	при DNmin	при DNmax
ПРЭМ	15	150	6/0,01	630/1,4
Взлет-ЭР (Лайт-М)	10	300	2,8/0,006	2547/5
МастерФлоу	10	300	3/0,003	2500/2,5
ЭМИР-Прамер-550	15	150	6/0,024	600/2,4
РМ-5	15	300	2,5/0,003	2500/2,5
Питерфлоу-РС	15	150	3/0,007	630/1,4
Питерфлоу	15	400	3/0,007	630/1,4
Карат-551	20	150	10/0,067	570/3,8
ЛГК410	20	50	12/0,017	72/0,103
ЭСКО-РВ.08	15	300	6,4/0,013	2540/5,08
8700	15	900	2,6/0,22	8000/667
8750	15	1200	2,54/0,19	16278/1221
Optiflux	10	1600	1,1/0,007	1809/12
Admag (AXR)	25	400	7/0,05	1809/12,1
Sitrans-FM	15	1200	2,5/0,051	16286/325,7
Promag	15	600	2,5/0,006	4072/10,18
Взлет-ЭМ	10	300	1,1/0,005	1020/4,08

Таблица А.2 – Ультразвуковые преобразователи расхода

Тип преобразователя	DN		Gmax/Gmin	
	DNmin	DNmax	при DNmin	при DNmax
СУР-97	25	2000	20/0,1	120000/600
Карат-520	20	80	5/0,025	80/0,4
Взлет-МР	32	300	25,5/0,29	1290/14,5
US-800	15	2000	5/0,3	136000/80
Ultraheat (T150/2WR7)	20	100	0,6/0,006	60/0,6
Геликон-РУЛ	200	1200	1000/16	20000/320
UFM-3030	25	1600	7,1/0,106	54259/814
Optisonic-3400	25	3000	7,1/0,106	101736/1526
SonoSensor-30	15	100	3/0,015	120/0,6
УРЖ2КМ-3	15	200	3,5/0,03	1200/8
Sitrans-FUS	50	1200	35,5/0,568	20350/325,6

Таблица А.3 – Вихревые преобразователи расхода

Тип преобразователя	DN		Gmax/Gmin	
	DNmin	DNmax	при DNmin	при DNmax
ВПС	20	200	10/0,1	1200/12
ВЭПС-Р	20	100	15/0,3	250/5
Метран-300ПП	25	300	9/0,18	2000/18
Метран-320	25	200	9/0,18	700/6
ЭВ-200	15	300	5/0,5	2460/95
8800	15	300	4,8/0,16	1933/62,6
Optiswirl-4070	15	300	5/0,55	1608/126
ДРГ.М	50	200	80/1	10000/250
Yewflo-DY	15	400	6/0,94	3547/177
Prowirl-200	15	150	65/2,2	650/21,7

Таблица А.4 – Тахометрические преобразователи расхода

Тип преобразователя	DN		Gmax/Gmin	
	DNmin	DNmax	при DNmin	при DNmax
ВСТ	15	20	1,2/0,012	5/0,05
ВСТН (DN25-DN40)	25	40	7/0,063	20/0,16
ВСТН (DN40-DN250)	40	250	30/0,7	1000/20
М	15	50	3/0,015	30/0,09
W	50	500	30/0,3	3000/30
ВСКМ	15	20	3/0,03	5/0,05
ОВСТ; ОВСХд; ОВСГд	15	40	3/0,03	20/0,2

А.2 Преобразователи температуры

Должны применяться преобразователи температуры (термометры сопротивления, термопреобразователи сопротивления) с характеристиками Pt100 и 100П.

В водяных системах теплоснабжения для измерения температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах должны применяться комплекты (согласованные пары) преобразователей температуры, в паровых системах могут применяться как комплекты преобразователей, так и одиночные, не согласованные попарно, преобразователи.

Относительная погрешность комплекта преобразователей температуры не должна превышать $\pm(0,5+9/\Delta t)$ % в диапазоне измерений разности температур Δt от 3 до 145 °С.

Абсолютная погрешность каждого преобразователя не должна превышать $\pm(0,15+0,002 \cdot |t|)$ °С.

Схема подключения термопреобразователей – четырехпроводная.

А.3 Преобразователи давления

Погрешность преобразователей давления, приведенная к верхнему пределу измерений, в рабочих режимах и с учетом влияющих факторов условий эксплуатации не должна превышать $\pm(\gamma Y-0,05)$ %, где γY – предел допускаемой погрешности теплосчетчика при измерении давления.

Типы и режимы работы преобразователей давления должны выбираться таким образом, чтобы их относительная погрешность обеспечивала измерение массового расхода теплоносителя с относительной погрешностью, не превышающей значений, вычисленных по формулам (А.1) и (А.2).

Должны применяться преобразователи с выходным сигналом постоянного тока 4–20 мА.