

ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ ЛОГИКА 1941

Руководство по эксплуатации

РАЖГ.421431.029 РЭ



© ЗАО НПФ ЛОГИКА, 2012

Теплосчетчики ЛОГИКА 1941 созданы закрытым акционерным обществом "Научно-производственная фирма "Логика".

Исключительное право ЗАО НПФ ЛОГИКА на данную разработку защищается законом.

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

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

Отдельные изменения, связанные с дальнейшим совершенствованием изделия, могут быть не отражены в настоящем 2-м издании.

РОССИЯ, 190020, г. Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, 150
Тел./факс: (812) 2522940, 4452745; adm@logika.spb.ru; www.logika.spb.ru

Содержание

Введение	4
1 Назначение	4
2 Состав	4
3 Технические данные	5
3.1 Эксплуатационные характеристики	5
3.2 Функциональные возможности	5
3.3 Диапазоны измерений и показаний	6
3.4 Метрологические характеристики	6
3.5 Схемы потребления	6
4 Безопасность	9
5 Подготовка к работе	9
5.1 Общие указания	9
5.2 Монтаж электрических цепей	9
5.3 Монтаж оборудования	10
5.4 Комплексная проверка	11
6 Методика поверки	12
6.1 Общие положения	12
6.2 Операции поверки	12
6.3 Проведение поверки	12
6.4 Оформление результатов	13
7 Транспортирование и хранение	13
Приложение А Основные характеристики преобразователей	14

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для специалистов, осуществляющих монтаж, обслуживание и поверку теплосчетчиков ЛОГИКА 1941.

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 1941-Э10, ТУ 4218-079-23041473-2011.

1 Назначение

Теплосчетчики предназначены для измерения тепловой энергии и количества теплоносителя в открытых и закрытых водяных системах теплоснабжения на объектах ЖКХ и промышленных предприятий.

2 Состав

Обозначения модификаций теплосчетчиков и перечень их составных частей приведены в таблицах 2.1. 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.

Основные характеристики преобразователей приведены в приложении А.

Таблица 2.1 – Составные части теплосчетчиков

Тип составной части	Применяемость составных частей для модификации			
	1941-Э10	1941-Т10	1941-Т20	1941-Т30
Тепловычислитель				
СПТ941.10	•	•	•	•
Преобразователи расхода электромагнитные				
Питерфлоу-РС	•	–	–	–

Тип составной части	Применяемость составных частей для модификации			
	1941-Э10	1941-Т10	1941-Т20	1941-Т30
Преобразователи расхода тахометрические				
ТЭМ-211 (-212)	–	•	–	–
ВСТ	–	–	•	–
ВСТН	–	–	–	•
Преобразователи температуры				
ТЭМ-100	•	•	•	•
ТПТ-1	•	•	•	•
ТПТ-15	•	•	•	•
ТСП-Н	•	•	•	•
ТЭМ-110	•	•	•	•
КТПТР-01	•	•	•	•
КТПТР-05	•	•	•	•
КТСП-Н	•	•	•	•

3 Технические данные

3.1 Эксплуатационные характеристики

Теплосчетчики устойчивы к воздействию условий эксплуатации:

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

Электропитание: (12±0,6) В пост. тока.; 7 В·А.

Средняя наработка на отказ: 40000 ч.

Средний срок службы: 12 лет.

3.2 Функциональные возможности

Теплосчетчики позволяют обслуживать один теплообменный контур, содержащих до трех трубопроводов, обеспечивая при этом:

- измерение тепловой энергии, объема, массы, объемного расхода и температуры;
- архивирование значений тепловой энергии, массы, объема, средней температуры и средней разности температур в часовом, суточном и месячном архивах объемом, соответственно, 1080, 365 и 48 записей для каждого параметра;
- архивирование сообщений о нештатных ситуациях и изменениях

настроечных параметров – по 100 записей для каждой категории сообщений;

- ввод настроечных параметров;
- показания текущих, архивных и настроечных параметров на встроенном табло;
- ведение календаря и времени суток и учет времени работы (счета);
- защиту архивных данных и настроечных параметров от изменений;
- коммуникацию с внешними устройствами через оптический и RS232-совместимый порты.

3.3 Диапазоны измерений и показаний

Диапазоны измерений:

- от 0 до 1200 м³/ч – объемный расход;
- от 0 до 150 °С – температура;

Диапазоны показаний:

- от 0 до 99999999 – тепловая энергия [ГДж], объем [м³], масса [т].

3.4 Метрологические характеристики

Пределы допускаемой погрешности:

- тепловая энергия (относительная¹):
в закрытой системе по ГОСТ Р 51649-2000, класс С;
в открытой системе² $\pm(2,5+10/\Delta t+0,005 \cdot G_{\max}/G1)/(1-G2 \cdot t2/G1 \cdot t1)$;
- объем, масса, объемный расход (относительная) $\pm 2 \%$
- температура (абсолютная) $\pm(0,25+0,002 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
- время (относительная) $\pm 0,01 \%$.

3.5 Схемы потребления

Специфические особенности узла учета – конфигурация трубопроводов, состав и размещение оборудования и средств измерений – объединены понятием схемы потребления.

В таблице 3.1 приведены поддерживаемые теплосчетчиками схемы потребления и соответствующие им расчетные формулы.

¹ В диапазоне изменения разности температур Δt от 3 до 145 °С.

² Δt – разность температур [°С] воды в подающем и обратном трубопроводах, G_{\max} – максимальный расход [м³/ч] в подающем трубопроводе, $G1$, $G2$ – расход [м³/ч] в подающем и обратном трубопроводе, соответственно, $t1$, $t2$ – температура [°С] воды в подающем и обратном трубопроводе, соответственно.

В таблице приняты следующие обозначения:

TC1, TC2 – преобразователи температуры;

BC1, BC2, BC3 – преобразователи расхода;

Q – тепловая энергия;

V1, V2, V3 – объем;

M1, M2, M3 – масса;

t1, t2 – температура воды;

C1, C2, C3 – цена импульса;

N1, N2, N3 – количество импульсов;

ρ_1, ρ_2, ρ_3 – плотность теплоносителя;

h1, h2 – энтальпия теплоносителя;

h_x – энтальпия холодной воды.

Приведенные схемы являются базовыми – состав и расположение их элементов могут быть в определенных пределах изменены. В руководстве по эксплуатации тепловычислителя приведены примеры применения схем потребления при изменении топологии теплообменного контура.

Таблица 3.1 – Схемы потребления

№	Топология теплообменного контура	Расчетные формулы
0		$V1=C1 \cdot N1; V2=C2 \cdot N2; V3=C3 \cdot N3$ $M1=\rho_1 \cdot V1; M2=\rho_2 \cdot V2; M3=M1-M2$ $Q=M1 \cdot (h1-h2)+M3 \cdot (h2-hx)$
1		$V1=C1 \cdot N1; V2=C2 \cdot N2; V3=C3 \cdot N3$ $M1=\rho_1 \cdot V1; M2=\rho_2 \cdot V2$ $M3=M1-M2+\rho_2 \cdot V3$ $Q=M1 \cdot (h1-h2)+M3 \cdot (h2-hx)$
2		$V2 = C2 \cdot N2; V3=C3 \cdot N3;$ $M2=\rho_2 \cdot V2; M1=M2; M3=\rho_2 \cdot V3$ $Q=M1 \cdot (h1-h2)+M3 \cdot (h2-hx)$

№	Топология теплообменного контура	Расчетные формулы
3		$V1=C1 \cdot N1; V2=C2 \cdot N2; V3=C3 \cdot N3$ $M1=\rho1 \cdot V1; M2=\rho2 \cdot V2$ $Q=M1 \cdot (h1-h2)$
4		$V1=C1 \cdot N1; V2=C2 \cdot N2; V3=C3 \cdot N3$ $M1=\rho1 \cdot V1; M2=\rho2 \cdot V2$ $Q=M2 \cdot (h1-h2)$
5		$V1=C1 \cdot N1; V3=C3 \cdot N3$ $M1=\rho1 \cdot V1; M2=M1$ $Q=M1 \cdot (h1-h2)$
6		$V1=M1/\rho1; V2=C2 \cdot N2; V3=C3 \cdot T3$ $M2=\rho2 \cdot V2; M1=M2$ $Q=M1 \cdot (h1-h2)$
7		$V1=C1 \cdot N1; M1=\rho1 \cdot V1$ $Q=M1 \cdot (h1-hx)$
8		$V1=C1 \cdot N1; V2=C2 \cdot N2; V3=C3 \cdot N3$ $M1=\rho1 \cdot V1; M2=\rho2 \cdot V2$ $Q=M1 \cdot (h1-hx)+M2 \cdot (h2-hx)$

4 Безопасность

Безопасность оператора при работе с теплосчетчиками обеспечена конструкцией тепловычислителя. При этом действия оператора, связанные с эксплуатацией теплосчетчика, должны быть строго ограничены исключительно работой с лицевой панелью тепловычислителя.

При монтаже и техническом обслуживании теплосчетчиков источниками опасности являются напряжение 220 В переменного тока в силовой сети и теплоноситель с предельными параметрами 1,6 МПа, 150 °С.

Подключение внешних цепей составных частей теплосчетчиков должно осуществляться при обесточенных цепях электропитания. Устранение дефектов и замену составных частей теплосчетчиков следует проводить при отсутствии избыточного давления 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 отопляемое помещение; после этого можно проводить работы по 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 контакторов и реле, 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 (в радиусе не менее 20 метров) от оборудования узла учета отсутствуют промышленные агрегаты, способные породить перечисленные выше и подобные факторы возник-

новения 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 АДП81, АДП82 или 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 50 Ом. Электрическое сопротивление изоляции между проводами, а также между каждым проводом и экранированной оплеткой или рабочим заземлением должно быть не менее 20 МОм – это требование обеспечивается выбором кабелей и качеством монтажа цепей.

При использовании компьютера или модема они могут быть удалены от тепловычислителя на расстояние до 50 м.

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 КП².

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

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

² Изготовитель бобышек, гильз и присоединительных комплектов – ЗАО "ТЭМ", г. Санкт-Петербург.

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. После ввода настроечных данных контролируют работоспособность смонтированной системы по показаниям измеряемых параметров, значения которых должны соответствовать режимам работы узла.

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

6 Методика поверки

6.1 Общие положения

Настоящая методика распространяется на теплосчетчики ЛОГИКА 1941, выпускаемые по техническим условиям ТУ 4218-079-23041473-2011.

Для теплосчетчиков установлен поэлементный метод поверки. Теплосчетчики подвергаются поверке при выпуске из производства, при вводе в эксплуатацию, после ремонта и при эксплуатации. Интервал между поверками при эксплуатации составляет 4 года.

Настоящая методика применяется при условии, что каждая составная часть теплосчетчика является средством измерений утвержденного типа и подвергается поверке в установленном порядке.

6.2 Операции поверки

При поверке выполняют проверку состава и комплектности, проверку составных частей, проверку функционирования и подтверждение соответствия программного обеспечения.

6.3 Проведение поверки

6.3.1 Проверку состава и комплектности проводят при выпуске теплосчетчика из производства, при вводе в эксплуатацию, при эксплуатации и после ремонта.

Проверку выполняют на основании сведений, содержащихся в паспорте теплосчетчика и паспортах его составных частей. Контролируют соответствие заводских номеров, указанных в паспортах составных частей, записям в паспорте теплосчетчика, а также соответствие типов составных частей допускаемым согласно таблице 2.1.

Устанавливают наличие действующих свидетельств (или отметки в паспортах) о поверке составных частей, наличие и целостность пломб, несущих поверительные клейма.

6.3.2 Поверку составных частей теплосчетчика выполняют согласно документу на поверку каждой составной части.

6.3.3 Проверку функционирования проводят при вводе теплосчетчика в эксплуатацию и после ремонта. Проверку выполняют для всех задействованных измерительных каналов в рабочих режимах и условиях узла учета. Допускается проводить проверку в режимах, отличных от рабочих, когда значения параметров рабочей среды не соответствуют проектным, но находятся в пределах диапазонов измерений преобразователей.

В память тепловычислителя вводят настроечные данные, характеризующие выбранные для проверки режимы работы оборудования. В систему подают теплоноситель, и после установления режимов контролируют по показаниям тепловычислителя значения измеряемых параметров. Показания должны быть устойчивыми, значения параметров должны лежать в пределах диапазонов показаний, а список нештатных ситуаций, фиксируемых тепловычислителем, должен быть пустым.

6.3.4 Подтверждение соответствия ПО проводят в составе операций поверки тепловычислителя.

6.4 Оформление результатов

В паспорт теплосчетчика, в раздел "Сведения о поверке", заносят результаты поверки с указанием даты ее проведения. Запись удостоверяют подписью поверителя и отриском поверительного клейма.

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 минус 25 до плюс 55 °С;
- относительная влажность: не более 95 % при 35 °С;
- 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.

Приложение А

Основные характеристики преобразователей

А.1 Преобразователи расхода

Режимы работы преобразователей расхода должны выбираться таким образом, чтобы значение их относительной погрешности по объемному расходу или объему с учетом влияющих факторов условий эксплуатации не превышало $\pm 2\%$.

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

Таблица А.1 – Преобразователи расхода

Тип преобразователя	DN [мм]	Диапазоны расхода и пределы относительной погрешности		
		G_{\max} [м ³ /ч]	G_{\max}/G_{\min}	$\pm\delta$ [%]
Электромагнитные преобразователи				
Питерфлоу РС	15–150	3–630	450	2
Тахометрические преобразователи				
ТЭМ	15–50	3–30	25	2
ВСТ	15–250	1,2–1200	20	2
ВСТН	40–250	30–1000	20	2

А.3 Преобразователи температуры

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

Абсолютная погрешность комплекта преобразователей температуры не должна превышать $\pm(0,09+0,002 \cdot \Delta t)$ °С в диапазоне разности температур Δt от 3 до 145 °С.

Должны применяться преобразователи с характеристиками Pt100 и 100П.

Схема подключения преобразователей – четырехпроводная.