

ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ ЛОГИКА 1943

Руководство по эксплуатации

РАЖГ.421431.028 РЭ



© ЗАО НПФ ЛОГИКА, 2012

Теплосчетчики ЛОГИКА 1943 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	6
3.3 Диапазоны измерений и показаний	6
3.4 Метрологические характеристики	6
3.5 Схемы потребления	7
4 Безопасность	9
5 Подготовка к работе	10
5.1 Общие указания	10
5.2 Монтаж электрических цепей	10
5.3 Монтаж оборудования	11
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

Тип составной части	Применяемость составных частей для модификации							
	1943-Э10	1943-Э11	1943-Т10	1943-Т11	1943-Т20	1943-Т21	1943-Т30	1943-Т31
Преобразователи расхода электромагнитные								
Питерфлоу-РС	•	•	–	–	–	–	–	–
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	•	•	•	•	•	•	•	•
Преобразователи давления								
СДВ	•	–	•	–	•	–	•	–
КОРУНД	•	–	•	–	•	–	•	–
АИР-10	•	–	•	–	•	–	•	–
МИДА-13П	–	•	–	•	–	•	–	•

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: от 12 до 24 В пост. тока.; 7 В·А.

Средняя наработка на отказ: 40000 ч.

Средний срок службы: 12 лет.

3.2 Функциональные возможности

Теплосчетчики позволяют обслуживать два теплообменных контура, содержащих до шести трубопроводов, обеспечивая при этом:

- измерение тепловой энергии, объема, массы, объемного расхода, температуры и давления;
- архивирование значений тепловой энергии, массы, объема, средней температуры, средней разности температур и среднего давления 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;
- от 0 до 1,6 МПа – давление.

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 $\pm(2,5+10/\Delta t+0,005 \cdot G_{\max}/G1)/(1-G2 \cdot t2/G1 \cdot t1)$;

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.

- объем, масса, объемный расход (относительная)..... $\pm 2\%$
- температура (абсолютная)..... $\pm(0,25+0,002 \cdot t)^\circ\text{C}$
- давление (приведенная к диапазону измерений)..... $\pm 1\%$
- 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. Каждый из двух теплообменных контуров (ТВ1 и ТВ2), обслуживаемых теплосчетчиком, может быть описан своей схемой потребления.

В таблице 3.1 приведены поддерживаемые теплосчетчиками схемы потребления и соответствующие им расчетные формулы. В таблице приняты следующие обозначения:

ТС1, ТС2, ТС3 – преобразователи температуры;

ВС1, ВС2, ВС3 – преобразователи объема;

Q – тепловая энергия;

V1, V2, V3, M1, M2, M3 – объем (V) и масса (M) воды;

t1, t2 – температура и разность температур воды;

C1, C2, C3, N1, N2, N3 – цена (C) и количество (N) импульсов;

$\rho_1, \rho_2, \rho_3, h_1, h_2, h_x$ – плотность (ρ) и энтальпия (h) воды;

ПД1, ПД2 – преобразователи давления;

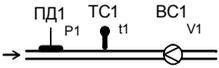
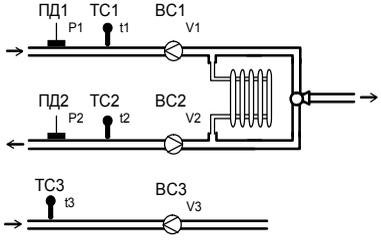
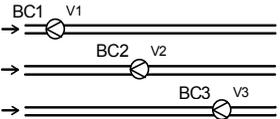
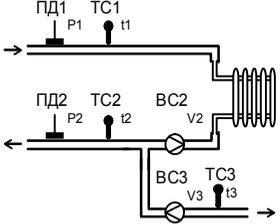
P1, P2 – давление воды.

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 (для каждого теплообменного контура)	Расчетные формулы
0		$V1=C1 \cdot N1; V2=C2 \cdot N2$ $M1=\rho_1 \cdot V1; M2=\rho_2 \cdot V2; M3=M1-M2$ $Q=M1 \cdot (h_1-h_2)+(M1-M2) \cdot (h_2-h_x)$ $Qr=M3 \cdot (h_3-h_x)$

№	Топология (для каждого теплообменного контура)	Расчетные формулы
1		$V1=C1 \cdot N1; V2=C2 \cdot N2; V3=C3 \cdot N3$ $M1=p1 \cdot V1; M2=p2 \cdot V2; M3=p3 \cdot V3$ $Q=M1 \cdot (h1-h2)+M3 \cdot (h2-hx)$ $Qr=M3 \cdot (h3-hx)$
2		$V1=C1 \cdot N; V2=C2 \cdot N2; V3=C3 \cdot N3$ $M1=p1 \cdot V1; M2=p2 \cdot M2$ $M3=M1-M2+p2 \cdot V3$ $Q=M1 \cdot (h1-h2)+M3 \cdot (h2-hx)$
3		$V1=C1 \cdot N1; V2=C2 \cdot N2; V3=C3 \cdot N3$ $M1=p1 \cdot V1; M2=p2 \cdot V2; M3=p3 \cdot V3$ $Q=M1 \cdot (h1-h2)+M3 \cdot (h3-hx)$ $Qr=M3 \cdot (h3-hx)$
4		$V1=C1 \cdot N1; V2=C2 \cdot N2; V3=C3 \cdot N3$ $M1=p1 \cdot V1; M2=p2 \cdot V2; M3=p3 \cdot V3$ $Q=M1 \cdot (h1-h2)+(M1-M2) \cdot (h2-hx)$ $Qr=M3 \cdot (h3-hx)$
5		$V1=C1 \cdot N1$ $M1=p1 \cdot V1; M2=M1$ $Q=M1 \cdot (h1-h2)$
6		$V1=C1 \cdot N1; V2=C2 \cdot N2; V3=C3 \cdot N3$ $M1=p1 \cdot V1; M2=p2 \cdot V2; M3=p3 \cdot V3$ $Q=M1 \cdot (h1-hx)+M2 \cdot (h2-hx)+$ $+M3 \cdot (h3-hx)$ $Qr=M3 \cdot (h3-hx)$

№	Топология (для каждого теплообменного контура)	Расчетные формулы
7		$V1=C1 \cdot N1$ $M1=\rho1 \cdot V1$ $Q=M1 \cdot (h1-hx)$
8		$V1=C1 \cdot N1; V2=C2 \cdot N2; V3=C3 \cdot N3$ $M1=\rho1 \cdot V1; M2=\rho2 \cdot V2$ $M3=\rho3 \cdot V3$ $Q=M1 \cdot (h1-h2) + (M1-M2) \cdot (h2-hx) + M3 \cdot (h3-hx)$ $Qr=M3 \cdot (h3-hx)$
9		$V1=C1 \cdot N1$ $V2=C2 \cdot N2$ $V3=C3 \cdot N3$
10		$V2=C2 \cdot N2; V3=C3 \cdot N3$ $M2=\rho2 \cdot V2;$ $M1=M2$ $M3=\rho3 \cdot V3$ $Q=M1 \cdot (h1-h2) + M3 \cdot (h2-hx)$ $Qr=M3 \cdot (h3-hx)$

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 отапливаемое 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 порождать перечисленные выше и 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 АДП81, АДП82 или АДП83 либо иные блоки питания, соответствующие требованиям стандартов электромагнитной совместимости и безопасности.

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

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 экранной 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 КП. Присоединение преобразователей давления следует выполнять при помощи отборных устройств, например ОС-100¹.

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. 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 управле-

¹ Изготовитель бобышек, гильз, присоединительных комплектов и отборных устройств – ЗАО "ТЭМ", г. Санкт-Петербург.

ния, настройки и регулировки составных частей теплосчетчика, разъемные соединения и клеммные коробки линий связи.

6 Методика поверки

6.1 Общие положения

Настоящая методика распространяется на теплосчетчики ЛОГИКА 1943, выпускаемые по техническим условиям ТУ 4218-078-23041473-2011. Для теплосчетчиков установлен поэлементный метод поверки. Теплосчетчики подвергают поверке при выпуске из производства, при вводе в эксплуатацию, после ремонта и при эксплуатации. Интервал между поверками при эксплуатации составляет:

- 4 года для модификаций 1943-Э10, 1943-Т10, 1943-Т20, 1943-Т30;
- 3 года для модификаций 1943-Э11, 1943-Т11, 1943-Т21, 1943-Т31.

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, поверку 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 задейство-

ванных 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 оттиском 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 ± 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.2 Преобразователи давления

Погрешность преобразователей, приведенная к диапазону измерений, в рабочих режимах и условиях эксплуатации не должна превышать $\pm 0,95$ %.

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

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.