

ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ ЛОГИКА 9961
Руководство по эксплуатации



© ЗАО НПФ ЛОГИКА, 2006

Теплосчетчики ЛОГИКА 9961 созданы закрытым акционерным обществом "Научно-производственная фирма "Логика".

Исключительное право ЗАО НПФ ЛОГИКА на данную разработку защищается законом.

Воспроизведение теплосчетчиков ЛОГИКА 9961 любыми способами 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 ЛОГИКА 9961 запрещается.

Отдельные изменения, связанные с дальнейшим совершенствованием изделия, могут быть не отражены в настоящем 1-м издании руководства.

РОССИЯ 190020 Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, 150
Тел.: (812) 252-5757 Факс: (812) 252-2940, 445-2745
E-mail: adm@logika.spb.ru Интернет: www.logika.spb.ru

Содержание

Введение.....	4
1 Назначение.....	4
2 Состав изделия.....	4
3 Технические данные	5
Эксплуатационные характеристики.....	5
Функциональные возможности	5
Диапазоны показаний.....	5
Метрологические характеристики.....	5
4 Безопасность	6
5 Подготовка к работе.....	6
Общие указания	6
Монтаж электрических цепей.....	6
Монтаж оборудования.....	7
Комплексная проверка.....	7
6 Транспортирование и хранение	7
Приложение А Основные характеристики преобразователей	8

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для специалистов, осуществляющих монтаж и обслуживание теплосчетчиков ЛОГИКА 9961.

Руководство содержит основные 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.

Пример записи теплосчетчика в документации продукции, где он применяется:

"Теплосчетчик ЛОГИКА 9961-Э1, ТУ 4218-049-23041473-2006".

1 Назначение

Теплосчетчики предназначены для измерения и учета тепловой энергии и массы теплоносителя в открытых и закрытых водяных и паровых системах теплоснабжения.

Теплосчетчики на основе тепловычислителя СПТ961 рассчитаны на обслуживание двух теплообменных контуров, включающих до пяти трубопроводов, на основе тепловычислителя СПТ961М – трех теплообменных контуров, включающих до шести трубопроводов.

Теплосчетчики соответствуют ГОСТ Р 51649-2000 (класс С). Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя реализованы в соответствии с МИ 2412-97 и МИ 2451-98.

2 Состав изделия

В состав теплосчетчиков входят тепловычислитель СПТ961 или СПТ961М и преобразователи расхода, температуры, разности температур, давления и разности давлений, указанные в таблице 2.1. Основные характеристики применяемых преобразователей приведены в приложении Б.

Таблица 2.1 – Составные части теплосчетчиков

Модель теплосчетчика		Типы преобразователей				
с вычисл. СПТ961	с вычисл. СПТ961М	расхода ¹⁾	температуры ³⁾	разности температур	давления	разности давлений
9961-Э1	9961-Э1М	ПРЭМ	ТПТ-1 ТПТ-15 ТСП-001 серия 90 Взлет ТПС	КТПТР-01 КТПТР-05 КТСПР-001 Взлет ТПС	Метран-55 Метран-100 МИДА-13П Сапфир-22МТ ALPHA-N ЕА	Метран-100 Сапфир-22МТ ЕА
9961-Э2	9961-Э2М	ВЗЛЕТ ЭР				
9961-Э3	9961-Э3М	ЭМИР-ПРАМЕР-550				
9961-Э4	9961-Э4М	РСЦ				
9961-У1	9961-У1М	ВЗЛЕТ МР				
9961-У2	9961-У2М	УРЖ2КМ				
9961-У3	9961-У3М	СУР-97				
9961-У4	9961-У4М	US800				
9961-У5	9961-У5М	ПРАМЕР-510				
9961-У6	9961-У6М	UFM001				
9961-В1	9961-В1М	ВПС				
9961-В2	9961-В2М	ВЭПС-ПБ2				
9961-В3	9961-В3М	ДРГ.М				
9961-В4	9961-В4М	УЕWFLO-DY				
9961-Т1	9961-Т1М	ТЭМ				
9961-Т2	9961-Т2М	ВСТ				
9961-Т3	9961-Т3М	ВМГ				
9961-Т4	9961-Т4М	МСГ, МСТ				
9961-Т5	9961-Т5М	СКБ				
9961-С1	9961-С1М	Стандартное СУ ²⁾				
9961-С2	9961-С2М	Труба Вентури				
9961-Н1	9961-Н1М	TORBAR				
9961-Н2	9961-Н2М	Метран-350				

- Примечание.
- 1) Допускается в составе одной модели теплосчетчика использовать дополнительно преобразователи из других моделей.
 - 2) СУ – сужающее устройство.
 - 3) Только для измерения температуры теплоносителя в однотрубных магистралях разбора, подпитки, конденсата, технических нужд и т.п.

3 Технические данные

Эксплуатационные характеристики

Теплосчетчики устойчивы к воздействию следующих факторов окружающей среды:

- температура окружающего воздуха – от 5 до 50 °С;
- относительная влажность – 80 % при 35 °С;
- вибрация – амплитуда 0,35 мм, частота от 5 до 35 Гц;
- магнитное поле – напряженность 40 А/м, частота 50 Гц.

Степень защиты от пыли и воды – IP54.

Электропитание – (220 +22/-33) В, (50 ± 1) Гц или от встроенных батарей.

Средняя наработка на отказ – 17000 ч.

Средний срок службы – 12 лет.

Функциональные возможности

Теплосчетчики на основе тепловычислителя СПТ961 рассчитаны на обслуживание двух теплообменных контуров, включающих до пяти трубопроводов, на основе тепловычислителя СПТ961М – трех теплообменных контуров, включающих до шести трубопроводов, обеспечивая:

- измерение тепловой энергии, объема, массы, расхода, температуры, разности температур, давления и разности давлений;
- архивирование часовых, суточных и месячных значений количества тепловой энергии, объема, массы, среднего давления и средней температуры, а для моделей на основе тепловычислителя СПТ961М – дополнительно средних значений расхода или перепада давления;
- ввод настроечных параметров;
- показания текущих, архивных и настроечных параметров на встроенном табло;
- ведение календаря и времени суток и учет времени работы (счета);
- защиту данных от несанкционированного изменения.

Объем часового архива составляет 35 последних суток, суточного – 10 месяцев и месячного – 2 года.

Теплосчетчики обеспечивают коммуникацию с внешними устройствами через IEC1107, RS232 и RS485 порты тепловычислителя.

Диапазоны показаний

Теплосчетчики обеспечивает показания измеряемых параметров в пределах диапазонов:

- 0-1,6 МПа (0-30 МПа) – давление в водяных (паровых) системах;
- 0-150 °С (0-600 °С) – температура в водяных (паровых) системах;
- 3-145 °С – разность температур в водяных системах;
- 0-1000 кПа – перепад давления;
- 0-100000 – объемный [м³/ч] и массовый [т/ч] расход;
- 0-999999999 – масса [т] и объем [м³];
- 0-999999999 – тепловая энергия [Гкал, ГДж, МВт] и тепловая мощность [Гкал/ч, ГДж/ч, МВт/ч];
- 0-999999999 – время [ч].

Метрологические характеристики

Погрешность в условиях эксплуатации, в диапазоне расхода согласно таблицам А.1-А3 приложения А, не превышает при измерении:

- тепловой энергии и тепловой мощности воды (относительная).....± (2 + 12/Δt + 0,01·G_в/G) %
- тепловой энергии и тепловой мощности пара (относительная).....± 4 %

- температуры воды и пара (абсолютная).....	$\pm (0,25 + 0,002 \cdot t)$ °C
- разности температур воды (относительная).....	$\pm (0,1 + 10/\Delta t)$ %
- объема, массы, объемного и массового расхода воды и конденсата (относительная).....	± 2 %
- массы и массового расхода пара (относительная).....	± 3 %
- давления воды и пара (приведенная; нормирующее значение – верхний предел диапазона показаний).....	± 1 %
- разности давлений воды и пара (приведенная; нормирующее значение – верхний предел диапазона показаний).....	$\pm 0,5$ %
- времени (относительная).....	$\pm 0,01$ %.

4 Безопасность

Безопасность оператора при работе с теплосчетчиком 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 для воды – 1,6 МПа, 150 °C и для пара – 30 МПа, 600 °C.

Подключение внешних цепей составных частей теплосчетчика должно осуществляться при обесточенных цепях их электропитания. Устранение дефектов и замену составных частей теплосчетчика следует проводить при отсутствии избыточного давления в трубопроводах и их перекрытии непосредственно перед составными частями и за ними.

5 Подготовка к работе

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.

Монтаж электрических цепей

Подключение датчиков и прочего внешнего оборудования к тепловычислителю выполняют многожильными кабелями. Для защиты от влияния промышленных помех следует использовать экранированные кабели, однако такое решение должно приниматься для конкретного узла учета. 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 и дугowymi разрядами 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.

Рабочее заземление экранированных оплеток кабелей 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 в непосредственной близости (в радиусе не менее 20 метров) от оборудования узла учета отсутствуют промышленные агрегаты, способные породить перечисленные выше и подобные факторы возникновения помех, можно использовать неэкранированные кабели.

Если для работы составных частей требуются вторичные источники питания постоянного тока, в

качестве таковых следует использовать сетевые адаптеры¹ АДП81 подходящих по выходным напряжениям моделей либо иные блоки питания, соответствующие требованиям стандартов электромагнитной совместимости и безопасности.

Предельная длина линий связи между тепловычислителем и преобразователями расхода и температуры 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 землей должно быть не менее 200 МОм – это требование обеспечивается выбором используемых кабелей и качеством выполнения 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 используемого оборудования.

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 водосчетчиков – присоединительные комплекты² КП.

По окончании монтажа систему заполняют водой под рабочим давлением и проверяют герметичность соединений преобразователей расхода, температуры и давления с трубопроводом. Просачивание воды не допускается.

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 (на табло тепловычислителя) измеряемых параметров, значения которых должны соответствовать режимам работы узла.

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

6 Транспортирование и хранение

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

Условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха – от минус 25 до 55 °С;
- относительная влажность – не более 95 % при температуре 35 °С;
- удары (транспортная тряска) с ускорением до 98 м/с² и частотой до 2 Гц.

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

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

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

Приложение А

Основные характеристики преобразователей

Таблица А.1 – Преобразователи расхода для водяных систем

Тип	Диаметр DN [мм]	Диапазон расхода [м ³ /ч]		Прямые участки [DN]		δ_{\max} [%]	T_{\max} [°C]	Потери давления при G_B [МПа]
		G_H	G_B	L1	L2			
ПРЭМ	15-150	$0,01 \cdot G_B$	6,7-630	2-10	2	1,0	150	0,01
ВЗЛЕТ ЭР	10-200	$0,02 \cdot G_B$	3,39-1357	3	2	1,0	150	0,01
ЭМИР-ПРАМЕР-550	15-150	$0,01 \cdot G_B$	6-600	3	1	1,0	150	0,01
РСЦ	10-300	$0,01 \cdot G_B$	2,83-2544	5	3	1,0	150	0,01
ВЗЛЕТ МР	50-4200	$0,01 \cdot G_B$	75-530000	8-40	2-8	1,5	150	0,01
УРЖ2КМ	50-1800	$0,02 \cdot G_B$	75-97200	15	5	1,5	150	0,01
СУР-97	25-2000	$0,01 \cdot G_B$	20-120000	10-50	5	1,35	150	0,01
US800	15-1800	$0,04 \cdot G_B$	8-110000	3-40	3-8	1,0	150	0,01
ПРАМЕР-510	25-2000	$0,01 \cdot G_B$	20-120000	10-50	5	1,35	150	0,01
UFM001	50-1600	$0,04 \cdot G_B$	85-87000	10-30	5	1,5	150	0,01
ВПС	20-200	$0,02 \cdot G_B$	10-1200	10	2	1,65	150	0,03
ВЭПС-ПБ2	20-300	$0,04 \cdot G_B$	8-1600	4	2	1,65	150	0,03
YEWFLOW DY	15-300	$0,04 \cdot G_B$	6-2156	5-20	5	0,75	150	0,1
ТЭМ	15-50	$0,04 \cdot G_B$	3-30	3	2	2,0	150	0,1
ВСТ	15-250	$0,04 \cdot G_B$	3-1200	3	1	2,0	150	0,1
ВМГ	50-200	$0,04 \cdot G_B$	60-500	2	1	2,0	150	0,1
МСГ, МСТ	25-50	$0,04 \cdot G_B$	7-30	3	1	2,0	150	0,1
СКБ	25-40	$0,02 \cdot G_B$	7-20	2	2	2,0	90	0,1
TORBAR	15-1800	$0,1 \cdot G_B$	3-21500	7-24	3-4	1,0	150	0,01
Метран-350	12,5-1800	$0,1 \cdot G_B$	5-33570	8-30	4	2,0	150	0,05

Таблица А.2 – Преобразователи расхода для паровых систем

Тип	Диаметр DN [мм]	Диапазон расхода [м ³ /ч]		Прямые участки [DN]		δ_{\max} [%]	T_{\max} [°C]	Потери давления при G_B [МПа]
		G_H	G_B	L1	L2			
ДРГ.М	50-150	$0,025 \cdot G_B$	160-5000	5	3	2,98	250	0,01
YEWFLOW DY	15-300	$0,1 \cdot G_B$	55-19600	5-20	5	1,0	450	0,01
TORBAR	15-1800	$0,1 \cdot G_B$	3,5-1648900	7-24	3-4	1,0	600	0,005
Метран-350	12,5-1800	$0,1 \cdot G_B$	4,3-1696300	8-30	4	2,98	600	0,01

Таблица А.3 – Сужающие устройства (СУ)

Тип	Диаметр DN [мм]	Относительный диаметр СУ [β]	Диапазон расхода [м ³ /ч]		Прямые участки [DN]	
			G_H	G_B	L1	L2
Стандартное СУ	50-1000	0,2-0,75	$10^{-8} \cdot G_B$	$4320 \cdot 10^3$	5-96	4-8
Труба Вентури	50-1200	0,3-0,75	$4 \cdot 10^{-5} \cdot G_B$	$103 \cdot 10^3$	0,5-30	4

Таблица А.4 – Преобразователи разности температур

Характеристика по ГОСТ 6651-94			Диапазон измерений [°C]		Пределы относительной погрешности $\delta(\Delta t)$ [%]
НСХ	W_{100}	Класс	t	Δt	
100П	1,385; 1,391	A	0-150	3-145	$\pm (0,1 + 5/\Delta t)$

Таблица А.5 – Преобразователи температуры

Характеристика по ГОСТ 6651-94			Диапазон измерений [°С]
НСХ	W ₁₀₀	Класс	
100П	1,385; 1,391	А	0-150; 0-600

Таблица А.6 – Преобразователи давления и разности давлений

Измеряемая величина	Пределы приведенной погрешности [%]	Верхний предел измерений [МПа]	Выходной сигнал [мА]
Давление	± 0,95	30,0	4-20
Разность давлений	± 0,45	0,1	