



научно-производственное предприятие
УРАЛТЕХНОЛОГИЯ



Комплекс
измерительный
KARAT-307

**РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**
МСТИ.421451.018.03 РЭ

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35
Астрахань +7 (8512) 99-46-80
Барнаул +7 (3852) 37-96-76
Белгород +7 (4722) 20-58-80
Брянск +7 (4832) 32-17-25
Владивосток +7 (4232) 49-26-85
Волгоград +7 (8442) 45-94-42
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75
Ижевск +7 (3412) 20-90-75
Казань +7 (843) 207-19-05
Калуга +7 (4842) 33-35-03

Кемерово +7 (3842) 21-56-70
Киров +7 (8332) 20-58-70
Краснодар +7 (861) 238-86-59
Красноярск +7 (391) 989-82-67
Курск +7 (4712) 23-80-45
Липецк +7 (4742) 20-01-75
Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81
Москва +7 (499) 404-24-72
Мурманск +7 (8152) 65-52-70
Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32
Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65

Новосибирск +7 (383) 235-95-48
Омск +7 (381) 299-16-70
Орел +7 (4862) 22-23-86
Оренбург +7 (3532) 48-64-35
Пенза +7 (8412) 23-52-98
Пермь +7 (342) 233-81-65
Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65
Рязань +7 (4912) 77-61-95
Самара +7 (846) 219-28-25
Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09
Саратов +7 (845) 239-86-35

Сочи +7 (862) 279-22-65
Ставрополь +7 (8652) 57-76-63
Сургут +7 (3462) 77-96-35
Тверь +7 (4822) 39-50-56
Томск +7 (3822) 48-95-05
Тула +7 (4872) 44-05-30
Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Ульяновск +7 (8422) 42-51-95
Уфа +7 (347) 258-82-65
Хабаровск +7 (421) 292-95-69
Челябинск +7 (351) 277-89-65
Ярославль +7 (4852) 67-02-35

сайт: karat.pro-solution.ru | эл. почта: kat@pro-solution.ru
телефон: 8 800 511 88 70

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	5
1.1. Назначение и область применения.....	5
1.2. Технические данные.....	5
1.3. Комплект поставки комплекса.....	8
1.4. Ресурс и срок службы.....	8
1.5. Устройство и принцип действия.....	8
1.6. Маркировка и пломбирование.....	10
1.7. Упаковка.....	10
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	11
2.1. Установка и монтаж.....	11
2.2. Подготовка к работе.....	11
2.3. Порядок работы.....	11
2.4. Диагностика работы.....	11
3. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	12
4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	12
5. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	13
6. ПОВЕРКА.....	13
7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	13
8. УТИЛИЗАЦИЯ.....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ А – Перечень рекомендуемых типов ИПРВ и водосчётчиков для использования в составе комплекса измерительного КАРАТ-307.....	15
ПРИЛОЖЕНИЕ Б - Перечень рекомендуемых типов СВЧ для использования в составе комплекса измерительного КАРАТ-307.....	17
ПРИЛОЖЕНИЕ В - Перечень рекомендуемых типов ИПРГ для использования в составе комплекса измерительного КАРАТ-307.....	18

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ:

ВС – водосчетчик холодной воды по ГОСТ Р 50193.1 и (или) горячей воды по ГОСТ Р 50601 с дистанционным выходом;

ИК – измерительный канал;

ИП – измерительный преобразователь;

НС – нештатная ситуация;

ПК – персональный компьютер;

ПО – программное обеспечение;

СИ – средство измерений;

РЭ – руководство по эксплуатации;

ЭД – эксплуатационная документация;

АЦП – аналого-цифровой преобразователь;

ЖКИ – жидкокристаллический индикатор;

ИПД – измерительный преобразователь давления;

ИПР – измерительный преобразователь расхода;

ИПТ – измерительный преобразователь температуры;

ОЗУ – оперативное запоминающее устройство;

СВЧ – счетчик электроэнергии;

ЭСО – энергоснабжающая организация;

ИПРВ – измерительный преобразователь расхода воды;

ИПРГ – измерительный преобразователь расхода газа;

КИПТ – комплект измерительных преобразователей температуры;

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Назначение и область применения

1.1.1. Комплекс измерительный КАРАТ-307 (далее – комплекс) предназначен для измерения и учёта (коммерческого, технологического и абонентского) энергетических ресурсов в системах отопления, горячего и холодного водоснабжения, электроснабжения, газоснабжения. Комплекс проводит измерение, преобразование и вычисление следующих энергетических параметров:

- тепловой энергии в открытых и закрытых водяных системах теплоснабжения;
- температуры, давления, объёма, массы воды и теплоносителя на нужды горячего и холодного водоснабжения и отопления;
- количества потреблённой электрической энергии теплоэнергетическими промышленными установками и конечным потребителем;
- количества природного газа, потребленного теплоэнергетическими установками и конечными потребителями.

1.1.2. Область применения комплекса: узлы учета тепловой энергии, теплоносителя, холодного и горячего водоснабжения, электроэнергетики и природного газа в индивидуальных и центральных тепловых пунктах; информационно-измерительные системы учёта и контроля энергоресурсов на объектах жилищно-коммунального хозяйства и промышленности.

1.2. Технические данные

1.2.1. Комплекс измерительный КАРАТ-307 состоит из следующих компонентов (средств измерений, зарегистрированных в Госреестре СИ):

1) Вычислителя КАРАТ-307 (номер Госреестра 45543-10). Описание метрологических и эксплуатационных характеристик, устройства, работы, монтажа и подключения вычислителя КАРАТ-307 приведено в соответствующем руководстве по эксплуатации вычислителя МСТИ.421451.017 РЭ.

2) Измерительных преобразователей расхода воды (ИПРВ) и водосчётчиков с относительной погрешностью измерения не более $\pm 2\%$ в диапазоне расхода теплоносителя от 4 до 100 %, а также счетчиков воды с дистанционным выходом по ГОСТ Р 50193.1 и (или) ГОСТ Р 50601 с относительной погрешностью измерения не более $\pm 2\%$ в диапазоне расхода теплоносителя от 4 до 100 %. При этом их выходные сигналы после настройки должны соответствовать следующим требованиям:

- сигнал типа «сухой контакт» или «открытый коллектор»:
 - длительность импульса, не менее5 мс;
 - частота следования импульсов, не более18 Гц;
 - сопротивление в состоянии «замкнуто», не более5 кОм;
 - сопротивление в состоянии «разомкнуто», не менее700 кОм;
- сигнал типа «Потенциальный выход»:
 - длительность импульса, не менее5 мс;
 - частота следования импульсов, не более100 Гц;
 - уровень логической «1»от 1,9 до 3,6 В;
 - уровень логического «0», не более0,8 В.

Рекомендуемые для использования в составе комплекса измерительного КАРАТ-307 типы ИПРВ и водосчётчиков приведены в ПРИЛОЖЕНИИ А руководства.

Внимание!!! Необходимо следить за тем, чтобы в комплект поставки комплекса входили ИПРВ, которые обеспечивают относительную погрешность измерения расхода не более $\pm 2\%$ для рабочего диапазона расходов системы, в которую устанавливается комплекс.

3) Комплектов измерительных преобразователей температуры (КИПТ), состоящих из платиновых термометров сопротивления по ГОСТ Р 8.625 с абсолютной погрешностью измерения разности температур:

- для комплекса класса С по ГОСТ Р 51649: $\pm (0,05 + 0,003\Delta t)$, °С;
- для комплекса класса В по ГОСТ Р 51649: $\pm (0,09 + 0,005\Delta t)$, °С.

4) Платиновых термометров сопротивления (ИПТ), по ГОСТ Р 8.625 класса А и В с абсолютной погрешностью измерения:

- для ИПТ класса А: $\pm (0,15+0,002 \cdot t)$, °С;
- для ИПТ класса В: $\pm (0,3+0,005 \cdot t)$, °С.

5) Измерительных преобразователей давления (ИПД) с токовым выходом 4-20 мА по ГОСТ 26.011-80, класс точности не ниже 0,5.

6) Счётчиков активной электрической энергии (СВЧ) с относительной погрешностью измерения ± 1 %. При этом их выходные сигналы после настройки должны соответствовать следующим требованиям:

- сигнал типа «сухой контакт» или «открытый коллектор»:
 - длительность импульса, не менее5 мс;
 - частота следования импульсов, не более18 Гц;
 - сопротивление в состоянии «замкнуто», не более5 кОм;
 - сопротивление в состоянии «разомкнуто», не менее700 кОм;
- сигнал типа «Потенциальный выход»:
 - длительность импульса, не менее5 мс;
 - частота следования импульсов, не более100 Гц;
 - уровень логической «1»от 1,9 до 3,6 В;
 - уровень логического «0», не более0,8 В.

Рекомендуемые для использования в составе комплекса измерительного КАРАТ-307 типы СВЧ приведены в ПРИЛОЖЕНИИ Б руководства.

7) Измерительных преобразователей расхода природного газа и счетчиков газа (ИПРГ) с дистанционным выходом с относительной погрешностью измерения не более $\pm 1,5$ %. При этом их выходные сигналы после настройки должны соответствовать следующим требованиям:

- сигнал типа «сухой контакт» или «открытый коллектор»:
 - длительность импульса, не менее5 мс;
 - частота следования импульсов, не более18 Гц;
 - сопротивление в состоянии «замкнуто», не более5 кОм;
 - сопротивление в состоянии «разомкнуто», не менее700 кОм;
- сигнал типа «Потенциальный выход»:
 - длительность импульса, не менее5 мс;
 - частота следования импульсов, не более100 Гц;
 - уровень логической «1»от 1,9 до 3,6 В;
 - уровень логического «0», не более0,8 В.

Рекомендуемые для использования в составе комплекса измерительного КАРАТ-307 типы ИПРГ приведены в ПРИЛОЖЕНИИ В руководства.

1.2.2. Основные технические характеристики комплекса КАРАТ-307 приведены в таблице 1 настоящего руководства.

Условия эксплуатации составных частей комплекса должны соответствовать требованиям, приведённым в их технической документации.

Значения масс, габаритных размеров и потребляемой электрической мощности составных частей комплекса должны соответствовать значениям, указанным в их эксплуатационной документации.

Потребляемая электрическая мощность комплекса определяется в соответствии с его проектной документацией.

Степень защиты оболочек IP составных частей комплекса должна соответствовать требованиям, указанным в технической документации на эти изделия.

Таблица 1 – Основные технические характеристики комплекса измерительного КАРАТ-307

Наименование параметра	Значение параметра
1	2
Диапазон измерения температуры теплоносителя и воды, °С	0 ÷ 150
Диапазон измерения разности температур теплоносителя, °С	3 ÷ 147
Диапазон измерения давления теплоносителя и воды, МПа при измерении ИПД класса точности: 0,1 0,25 0,5	$0,06 \cdot P_{\max} \div P_{\max}$ $0,14 \cdot P_{\max} \div P_{\max}$ $0,28 \cdot P_{\max} \div P_{\max}$ где P_{\max} не более 2,5 МПа – верхний предел диапазона измерения ИПД
Диапазон измерения объема и массы теплоносителя, м ³ (т)	0,001 ÷ 99999999
Диапазон измерения количества электроэнергии, кВт·ч	0,001 ÷ 99999999
Диапазон измерения объема природного газа, (м ³)	0,001 ÷ 99999999
Диапазон измерения тепловой энергии, Гкал	0,001 ÷ 99999999
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК температуры теплоносителя и воды (t), °С: - для ИПТ класса А - для ИПТ класса В	$\pm (0,4+0,002 \cdot t)$ $\pm (0,5+0,005 \cdot t)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК разности температур (Δt), °С: - для комплексов класса В - для комплексов класса С	$\pm(0,11+0,006 \cdot \Delta t)$ $\pm(0,06+0,005 \cdot \Delta t)$
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК тепловой энергии, %: - для комплексов класса В - для комплексов класса С	$\pm(3+12/\Delta t+0,02 \cdot G_B/G)$ $\pm(2+12/\Delta t+0,01 \cdot G_B/G)$ где G и G_B – нижние и верхние пределы диапазона измерения ИПРВ в подающем трубопроводе (в одинаковых единицах)
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК давления, %	± 2
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК объема и массы теплоносителя, %	± 2
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК количества электроэнергии, %	± 2
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК объема природного газа, %	± 2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении времени, с/сут.	± 2

1.3. Комплект поставки комплекса

1.3.1. Комплект поставки комплекса измерительного КАРАТ-307 включает в себя вычислитель КАРАТ-307 соответствующего исполнения (МСТИ.421451.017 РЭ, п.1.2.1), различные измерительные преобразователи (ИПРВ, КИПТ, ИПТ, ИПД, СВЧ, ИПРГ), а также полные комплекты эксплуатационной документации на эти приборы. Комплектность поставки комплекса определяется в соответствии с требованиями раздела "Комплектность" паспорта на комплекс. В таблице 3 приведён общий вид комплекта поставки комплекса измерительного.

Таблица 3 – Общий комплект поставки комплекса измерительного КАРАТ-307

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт	Примечание
Комплекс измерительный КАРАТ-307	МСТИ.421451.018.03	1 ¹⁾	В соответствии с заказом
Паспорт	МСТИ.421451.018.03 ПС	1	
Руководство по эксплуатации	МСТИ.421451.018.03 РЭ	1	
Методика поверки	МП ХХ-221-2010	1 ²⁾	
Эксплуатационная документация на компоненты, входящие в состав комплекса	-	1 комплект	В соответствии с комплектом поставки комплекса
¹⁾ – Типы и количество средств измерений, входящих в состав комплекса, определяется в паспорте. ²⁾ – Допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки.			

1.3.2. Результаты настройки комплекса на конкретные условия применения отображаются в паспорте комплекса, в ПРИЛОЖЕНИИ А. В нём указывается количество и порядок подключения первичных измерительных преобразователей к вычислителю, способ получения и состав измеряемых (и вычисляемых) параметров, а также задаются настроечные и сервисные параметры комплекса.

1.4. Ресурс и срок службы

1.4.1. Средняя наработка на отказ комплекса измерительного КАРАТ-307 составляет не менее 50000 ч. При выходе из строя одного из компонентов комплекса, соответствующее средство измерения подлежит ремонту или замене.

1.4.2. Средний срок службы комплекса не менее 12 лет. В процессе эксплуатации допускается замена отдельных компонентов комплекса в связи с окончанием их срока службы или отказа.

1.5. Устройство и принцип действия

1.5.1. Устройство и принцип действия комплекса

Комплекс измерительный КАРАТ-307 состоит из вычислителя КАРАТ-307 и измерительных преобразователей расхода (жидкости, газа, электрической энергии), температуры и давления (до 6 штук по каждому виду измеряемых параметров).

Принцип действия измерительного комплекса основан на измерении текущих значений температуры и давления теплоносителя, значений массы воды и теплоносителя, значений объёма воды, теплоносителя и природного газа, количества потреблённой тепловой и электрической энергии по сигналам соответствующих ИП, входящих в состав комплекса. Вычислитель получает и измеряет электрические сигналы от подключённых к нему измерительных преобразователей:

- по количеству электрических импульсов (ИПРВ, ИПРГ, СВЧ);
- по электрическому сопротивлению (ИПТ, КИПТ);

- по силе тока (ИПД).

Полученные сигналы преобразуются вычислителем в значения указанных выше параметров, которые отображаются на ЖКИ вычислителя и сохраняются в его отчётных архивах.

Устройство и работа компонентов комплекса описана в соответствующих разделах эксплуатационной документации этих СИ.

1.5.2. Устройство и принцип действия вычислителя

Вычислитель КАРАТ-307 – микропроцессорное энергонезависимое устройство с установленными метрологическими характеристиками, выполняющее расчет энергетических параметров по утверждённым алгоритмам. Корпус вычислителя изготовлен из ударопрочной пластмассы и приспособлен как для настенного монтажа, так и для монтажа на DIN рейку. Внутри корпуса располагаются центральный процессор и сопутствующие ему электронные компоненты (АЦП, ОЗУ, интерфейсные микросхемы и т.п.), графический жидкокристаллический дисплей (ЖКИ), встроенный источник питания, клеммные соединители, а также соединители интерфейсов (USB-Device, RS-485, M-Bus, оптического интерфейса).

Вычислитель КАРАТ-307 является свободно конфигурируемым прибором, что позволяет вести коммерческий и технологический учёт тепловой энергии, объема и массы потреблённого теплоносителя, контролировать его давление и температуру в любых схемах теплоснабжения, водоотведения, вентиляции и наружного воздуха, а также вести учёт объёма потребления природного газа и многотарифный учёт электрической энергии. Вычислитель конфигурируется как с ПК (при помощи ПО «КАРАТ-307-Конфигуратор»), так и вручную с клавиатуры самого вычислителя.

Вычислитель накапливает и сохраняет результаты вычислений в почасовом, посуточном, помесечном, интегральном помесечном, аварийном посуточном архивах.

Все НС, возникающие в процессе эксплуатации вычислителя, отображаются в журнале событий. Кроме того, вычислитель предоставляет возможность пользователю самостоятельно выбирать тип обработки НС, возникающих в процессе его эксплуатации. Исходя из требований ЭСО, пользователь сам выбирает один из четырёх типов обработки НС, заложенных в ПО вычислителя.

Вычислитель КАРАТ-307 представляет собой универсальную платформу для организации всех видов коммерческого и технологического учёта, и позволяет организовать до 16 независимых подсистем учёта по системам отопления, ГВС, ХВС, электроснабжения, вентиляции, хладоснабжения. Общая длина архивной записи для всех 16 возможных независимых подсистем учёта не может превышать 55 параметров конфигурации, включая ошибки и наработки в каждой подсистеме.

Подробное описание принципа действия, алгоритмов работы и программирования, а также конструкции вычислителя приведено в руководстве по его эксплуатации.

1.5.3. Устройство и принцип действия ИПРВ (теплоносителя)

Измерительный преобразователь расхода воды – техническое средство с установленными метрологическими характеристиками, служащее для преобразования измеряемого расхода воды (теплоносителя) в выходной числоимпульсный сигнал с установленными характеристиками, удобный для обработки и передачи. В состав измерительного комплекса могут входить различные по принципу действия ИПРВ: электромагнитные, ультразвуковые, вихревые и тахометрические. Питание ИПРВ, кроме тахометрических преобразователей, осуществляется либо от внешнего источника постоянного тока, либо от внутреннего источника постоянного тока. Источники питания или входят в комплект поставки ИПРВ, или указываются в эксплуатационной документации на соответствующие преобразователи расхода.

Подробное описание принципа действия ИПРВ, их конструкции и требований по монтажу приведено в их эксплуатационной документации.

1.5.4. Устройство и принцип действия ИПД, ИПТ и КИПТ

Измерительный преобразователь давления – техническое средство с установленными метрологическими характеристиками, служащее для преобразования измеряемого давления

в сигнал постоянного тока в стандартном диапазоне измерения ($4 \div 20$ мА). Значение выходного тока пропорционально измеряемой величине давления. Питание ИПД осуществляется от источника питания, входящего в его комплект поставки, или нужный тип источника питания для ИПД указывается в его эксплуатационной документации.

Измерительный преобразователь температуры – техническое средство с установленными метрологическими характеристиками, служащее для преобразования измеряемого значения температуры (ИПТ), разности температур (КИПТ) в сопротивление. Значение сопротивления ИПТ (КИПТ) пропорционально значению измеряемой температуры. Питание ИП температуры осуществляется от вычислителя.

Принцип работы и подробное описание конструкции ИПД, ИПТ и КИПТ приведено в их эксплуатационной документации.

1.5.5. Устройство и принцип действия СВЧ

Счётчик ватт-часов (электросчётчик) – техническое средство с установленными метрологическими характеристиками, служащее для преобразования вычисленного значения мощности электрического тока (произведения силы тока на напряжение) в выходной числоимпульсный сигнал с заданными характеристиками. В конструкции всех СВЧ присутствуют: ЖКИ или многоразрядное суммирующее устройство, световые индикаторы работы счётчика, а также импульсный выход основного передающего устройства. В многотарифных СВЧ находится встроенный электронный тарификатор, который осуществляет переключение тарифов потребления электрической энергии в соответствии с заложенным в прибор тарифным расписанием.

Принцип действия и подробное описание конструкции СВЧ приведено в эксплуатационных документах.

1.5.6. Устройство и принцип действия ИПРГ

Измерительный преобразователь расхода природного газа – техническое средство с установленными метрологическими характеристиками, служащее для преобразования измеряемого расхода природного газа в выходной числоимпульсный сигнал с установленными характеристиками. В состав измерительного комплекса могут входить различные по принципу действия ИПРВ: тахометрические, объёмно-диафрагменные, ротационные и переменного перепада давления. Питание ИПРГ, кроме тахометрических и ротационных преобразователей, осуществляется либо от внешнего источника постоянного тока, либо от внутреннего источника постоянного тока. Источники питания или входят в комплект поставки ИПРГ, или указываются в эксплуатационной документации на соответствующие преобразователи расхода. Кроме того проводные линии связи ИПРГ должны быть защищены барьерами искрозащиты.

Подробное описание принципа действия ИПРГ, их конструкции и требований по монтажу приведено в их эксплуатационной документации.

1.6. Маркировка и пломбирование

1.6.1. Маркировка и пломбирование компонентов комплекса осуществляется в соответствии с требованиями, указанными в их нормативно-технической документации.

1.6.2. Транспортная маркировка грузовых мест с упакованными приборами соответствует ГОСТ 14192. На ящик с приборами наносятся манипуляционные знаки "Верх", "Хрупкое. Осторожно", "Бережь от влаги".

1.6.3. Наименование грузополучателя и пункта назначения допускается наносить от руки четко и разборчиво.

1.7. Упаковка

1.7.1. Документация на комплекс измерительный КАРАТ-307 и его компоненты упаковывается в пакет, изготовленный из полиэтиленовой или поливинилхлоридной плёнки по ГОСТ 10354, толщиной от 0,13 до 0,30 мм, и помещается в самую большую упаковочную коробку комплекса. В эту коробку помещаются так же компоненты, поставляемые по дополнительному заказу (если позволяют их размеры).

1.7.2. Вычислитель КАРАТ-307, ИПТ, КИПТ, ИПД, ИПРВ, СВЧ и ИПРГ, входящие в состав комплекса, поставляются в упаковке предприятий-изготовителей, в соответствии с требованиями частных ТУ.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. Установка и монтаж

2.1.1. Эксплуатационные ограничения на применение приборов, из которых состоит комплекс, приведены в их эксплуатационной документации.

2.1.2. Монтаж и наладка приборов, входящих в состав комплекса, а также пусконаладочные работы и мероприятия по всему комплексу должны осуществляться квалифицированными специалистами, имеющими соответствующую подготовку. Перед проведением работ специалисты должны изучить содержание настоящего руководства, а также эксплуатационные документы на СИ, входящие в состав комплекса.

Все выполняемые работы по монтажу и пусконаладке комплекса должны соответствовать требованиям действующих нормативных и технических документов на данные виды работ.

2.1.2. Монтаж составных частей комплекса проводится на основании «Технического проекта», согласованного энергоснабжающей организацией, исполнителем проекта и заказчиком.

2.1.3. Монтаж измерительных преобразователей выполняется в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды», утвержденных 18.06.03 г. Постановлениями Госгортехнадзора России № 90 от 11.06.2003г.

2.1.4. Вычислитель устанавливается таким образом, чтобы эксплуатирующему персоналу была доступна панель управления.

2.1.5. Монтаж средств измерений, входящих в состав комплекса, производят в соответствии с указаниями разделов эксплуатационных документов на эти СИ.

2.2. Подготовка к работе.

2.2.1. Перед началом работ по монтажу комплекса убедитесь в соответствии комплекса и его компонентов полученной эксплуатационной документации.

2.2.2. Порядок подготовки комплекса к работе

По завершении монтажных работ подать рабочее напряжение на компоненты комплекса и проверить исправность органов управления и индикации комплекса, а также возможность вывода на ЖКИ всех запрограммированных параметров теплоучета.

Провести проверку функционирования каналов измерения температуры, расхода и давления.

В инженерную систему, в которой установлен комплекс, подать рабочую среду и после выхода системы на рабочий режим контролировать измеряемые параметры по показаниям вычислителя.

2.3. Порядок работы

2.3.1. Средства измерения, входящие в состав комплекса, в период работы должны круглосуточно находиться в рабочем (включенном) состоянии. Отключение приборов комплекса от сети допускается только на время проведения регламентных или ремонтных работ.

2.4. Диагностика работы

2.4.1. Вычислитель производит контроль достоверности принимаемых сигналов и рассчитываемых величин. При обнаружении недостоверности (возникновении НС), которая может быть связана, как с выходом измеряемых параметров за допустимые значения, так и с событиями, возникающими в процессе эксплуатации комплекса, вычислитель начинает работать в соответствии с установленной (пользователем, ЭСО) логикой обработки НС. В

журнале событий вычислителя формируется соответствующая запись с указанием причины возникновения, даты, а также времени начала и окончания действия НС. Данные, полученные за время действия НС, в зависимости от установленной логики её обработки, помечаются определенными значками и заносятся в соответствующие архивы вычислителя.

3. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. При работе с измерительным комплексом следует руководствоваться указаниями мер безопасности, приведёнными в эксплуатационной документации на его составные части.

3.2. Работы по монтажу и демонтажу измерительных преобразователей следует проводить при отсутствии на них питания и при отсутствии рабочей среды в трубопроводах системы.

3.3. При эксплуатации комплекса необходимо руководствоваться требованиями ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р 52543-2006, «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», «Правил техники безопасности при эксплуатации теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребителей», «Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также требованиями и указаниями разделов эксплуатационных документов на приборы, входящие в состав комплекса.

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1. Техническое обслуживание комплекса должно проводиться лицами, изучившими настоящее руководство, а также эксплуатационные документы на приборы, входящие в состав комплекса и другие нормативные документы, указанные в разделе 3 настоящего документа.

4.2. Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения корректной работы измерительного комплекса и включает в себя следующие виды работ:

- внешний осмотр комплекса во время эксплуатации;
- проверку работоспособности;
- периодическую поверку (раздел 6 руководства);
- ремонт при возникновении неисправности (раздел 5 руководства);
- консервацию при демонтаже на длительное время.

4.3. При внешнем осмотре комплекса проверяется:

- комплектность комплекса в соответствии с ЭД;
- наличие и целостность пломб изготовителя, а также других клейм и пломб, предусмотренных ЭД на компоненты комплекса;
 - отсутствие видимых механических повреждений в виде сколов, царапин, вмятин, а также следов коррозии на приборах, входящих в состав комплекса;
 - прочность крепления приборов комплекса на штатных местах их установки, предусмотренных проектом (п. 2.1.2 руководства);
 - надежность присоединения жгутов и кабелей от ИПР, КИПТ, ИПТ, ИПД, СВЧ и ВС к вычислителю;
 - герметичность установки измерительных преобразователей расхода, температуры и давления в трубопроводы системы.

4.4. При проверке работоспособности проверяется исправность органов управления и индикации вычислителя и приборов, входящих в состав измерительного комплекса, а также соответствие отображаемых текущих значений реальным значениям измеряемых величин. При сомнении в реальности индицируемых значений, последовательно проверяется монтаж цепей и соответствие параметров установок приборов установкам, указанным в их паспортах. Затем просматриваются архивы вычислителя на предмет наличия нештатных ситуаций. В случае обнаружения неполных наработок за сутки, просматриваются причины не-

штатных ситуаций и, в результате анализа, принимается решение о том, что явилось причиной НС: неисправность измерительного комплекса или отклонения в работе инженерных систем.

4.5. В случае консервации измерительного комплекса, при его демонтаже на длительное время, перевести вычислитель КАРАТ-307 в рабочий режим (пп.1.3.1 и 2.2.1 руководства по эксплуатации вычислителя КАРАТ-307, МСТИ.421451.017 РЭ). Из приборов, которые можно хранить без элементов питания, необходимо удалить элементы питания для исключения их преждевременного разряда. Хранение комплекса после использования должно осуществляться в упаковке предприятия-изготовителя или аналогичной, при обеспечении условий хранения, приведенных в разделе «Транспортирование и хранение» настоящего руководства.

5. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

5.1. Гарантийный и послегарантийный ремонт измерительного комплекса, осуществляется предприятиями-изготовителями отдельных его частей или их сервисными центрами. Адреса предприятий-изготовителей и их сервисных центров указаны в эксплуатационных документах на элементы комплекса.

5.2. Демонтаж частей комплекса для ремонта или регламентных работ допускается производить только после отключения всех СИ комплекса от сети питания.

5.3. При отправке в ремонт отдельных частей (приборов), входящих в состав измерительного комплекса, вместе с ними должны быть отправлены:

- Рекламационный акт с описанием характера неисправности и её проявлениях;
- Паспорт прибора.

6. ПОВЕРКА

6.1. Комплекс измерительный подлежит первичной и периодической поверке организациями, аккредитованными на право проведения поверки. Поверка комплекса осуществляется в соответствии с документом «ГСИ. Комплексы измерительные ЭЛЬФ и ЭЛЬФ-ТС, КАРАТ-307 и КАРАТ-307-ТС. Методика поверки» МП 82-221-2010. Поверка СИ, входящих в состав комплекса, проводится в соответствии с методикой поверки на эти СИ.

6.2. Интервал между поверками – 4 года.

7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

7.1. Условия транспортирования и хранения комплекса в части воздействия климатических факторов среды – согласно условиям хранения 3 по ГОСТ 15150 с нижним значением температуры – минус 25°С.

7.2. Элементы комплекса транспортируются в упаковках предприятий - изготовителей всеми видами крытых транспортных средств в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52931, а также правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

7.3. Размещение и крепление в транспортных средствах упакованных комплексов (СИ) должно обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

7.4. Хранение комплекса должно осуществляться в упаковке предприятия-изготовителя, в складских помещениях, на стеллажах при отсутствии в них пыли, паров кислот, щелочей и агрессивных газов, в соответствии с условиями хранения 3 по ГОСТ 15150, при температуре не ниже минус 25°С.

7.5. Поставляемая документация должна храниться вместе с комплексом.

7.6. Действие упаковки рассчитано на один год со дня отгрузки комплекса предприятием-изготовителем.

8. УТИЛИЗАЦИЯ

8.1. Комплекс измерительный КАРАТ-307 не содержит вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации. Средства измерения, входящие в состав комплекса и содержащие драгоценные металлы, подлежат утилизации в соответствии с Правилами, установленными Минфином РФ.

8.2. По истечении эксплуатационного ресурса комплекса или отдельных приборов, входящих в его состав, эксплуатирующая организация осуществляет мероприятия по подготовке и отправке комплекса или отдельных его частей на утилизацию. Утилизация приборов, входящих в состав комплекса, производится в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

ПРИЛОЖЕНИЕ А – Перечень рекомендуемых типов ИПРВ и водосчётчиков для использования в составе комплекса измерительного КАРАТ-307

Рекомендуемые типы ИПРВ и водосчётчиков для использования в составе комплекса измерительного КАРАТ-307

Тип ИПРВ	Номер Госреестра	Условный диаметр, Ду, мм	Рабочее давление, МПа	Диапазон измерения расхода, м ³ /ч		Макс. значение температуры, °С	Длины прямых участков до и после преобразователей расхода, Ду	
				Q _{min}	Q _{max}		до	после
1	2	3	4	5	6	7	8	9
КАРАТ-РС	44424-10	20 - 100	1,6	0,02 – 0,63	8,1 - 240	150	5-15	3-5
ВСТ	23647-07	15 - 200	1,6	0,12 - 20	3 - 350	150	3	1
ВСГН, ВСТН	26405-04	40 - 250	1,6	0,7 - 30	20 - 1000	150	3	1
ВМХ и ВМГ	18312-03	40 - 300	1,6	0,6 - 60	8 - 500	150	5	2
WP, WPH, WPV и WI	13669-06	15 - 500	1,6	1,2 - 30	80 - 2000	90	3	2
ETW и ETH	13667-06	15 - 40	1,6	0,12 - 3	0,2 - 5	150	3	1
MTW и MTH	13668-06	15 - 40	1,6	0,28 - 7	0,8 - 20	150	3	2
WDE-K30, мод. WDE-K30-R	27050-09	50 - 100	1,6	0,6 - 2,4	30 - 120	90	5	1
GMDX-R	27051-04	25 - 40	1,6	0,07 - 0,2	7 - 20	90	5	1
GSD5-R, GSD8-R, GSD8-45-R	27052-09	15 - 20	1,6	0,03 - 0,05	3 - 5	90	5	1
ТЭМ, исп. ТЭМ211, ТЭМ212	24357-08	15 - 50	1,6	0,03 - 3	0,2 - 30	150	3	2
ПРЭМ	17858-06	15 - 150	1,6	0,01 - 3	3 - 630	150	3	2
Метран-300ПР	16098-09	25 - 300	1,6	0,18 - 9	18 - 2000	150	5	2
Метран-320, мод. Метран-320-25, Метран-320-32, Метран-320-50, Метран-320-80, Метран-320-100, Метран-320-150, Метран-320-200	24318-03	25 - 200	1,6	0,18 - 6	9 - 700	150	5	2
Взлёт ЭР	20293-05	10 - 300	2,5	0,02 - 20,4	3,4 - 3056	150	3	2
Взлёт ЭМ	30333-05	10 - 300	2,5	0,02 - 20,4	3,4 - 3056	150	3	2
УРСВ «Взлёт МР»	28363-04	10 - 5000	2,5	0,01 - 12	5,7 - 1415000	160	10	3
МастерФлоу	31001-08	15 - 150	2,5	0,013-2,4	6,5 - 600	150	3	2
US 800	21142-06	15 - 2000	2,5	0,03 - 40	3,5 - 136000	150	10 - 15	3 - 5
ТИРЭС	29826-10	15 - 300	2,5	0,3 - 45	7 - 2500	150	10 - 30	5
ВПС	19650-10	20 - 200	1,6	0,1 - 10	12 - 1200	150	10	2
ВЭПС, мод. ВЭПС-ПБ1-01, ВЭПС-ПБ1-02, ВЭПС-ПБ1-03, ВЭПС-ПБ1-04, ВЭПС-ПБ1-05, ВЭПС-ПБ2-01, ВЭПС-ПБ2-05	14646-05	20 - 300	1,6	0,3 - 8	50 - 1600	150	5	2
ЭМИР-ПРАМЕР-550	27104-08	15 - 150	1,6	0,006 - 6	0,6 - 600	150	3	1
ПРАМЕР-510	24870-09	40 - 2000	1,6	0,5 - 1200	50 - 120000	150	10	5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
РСЦ	18215-08	15 - 150	1,6	0,32 - 14,2	6,4 - 284	150	5	3
ИПРЭ-7	20483-07	15 - 200	1,6	0,014 - 2,8	4,5 - 900	150	5	3
Minomess (ЕТК, ЕТW, FAZ ЕТKi, FAZ ЕТWi, МС) (однотруйные), Minomess (VR-K, VR-W) (многоструйные)	32919-06	15 - 50	1,6	0,03 - 3	0,45 - 30	90	3	1
PM-5, мод. PM-5-T, PM-5-T-И, PM-5-Э, PM-5-П, PM-5-Б1, PM-5-Б3	20699-06	15 - 300	2,5	0,006 - 2,5	6 - 2500	150	3 - 5	1 - 3
Ultraflow	20308-04	15 - 250	2,5	0,006 - 10	1,2 - 2000	150	5	3
ULTRAHEAT	22912-07	20 - 100	2,5	0,006 - 0,6	1,2 - 120	130	3	2
SONO 1500 СТ	35209-09	15 - 65	2,5	0,048 - 2	1,2 - 50	150	5	2
SONO 2500 СТ	17734-06	25 - 80	2,5	0,035 - 0,4	7 - 80	150	5	2
MeiStream	35547-07	40 - 150	4,0	0,2 - 4,5	50 - 450	150	3	1
Residia Jet (мод. Residia Jet-C)	29438-05	15	1,6	0,03 - 0,06	3	90	3	1
Volumex (мод. VLX 1,5; E-T QN 1,5; 2,5)	23556-02	15 - 20	1,0	0,06 - 0,1	3 - 5	90	3	2
MT50 QN, MST50 QN, M-T90 QN, MT50 QN-T	23554-08	15 - 40	1,6	0,03 - 0,2	3 - 20	90	3	2
M-T150 QN	23553-02	20 - 40	2,5	0,03 - 0,2	3 - 20	150	3	2
UFM 3030, мод. UFM 3030K, UFM 3030F	32562-09	25 - 1600	10	0,9 - 3635	20 - 92160	220	10	5
VFM 5095K, VFM 3100, OPTISWIRL 4070	15379-07	10 - 300	10	0,36 - 9,7	72 - 1940	180	5	2
OPTIFLUX 1000/2000/4000/ 5000/6000 с конвертерами сигналов IFC 010/040/100/300; TIDAFLUX 4110; OPTIFLEX 7080C	40075-08	2,5 - 2000	4,0	0,005 - 678	1 - 135717	180	5	2
Счетчики воды по ГОСТ Р 50601 с дистанционным выходом и относительной погрешностью не более $\pm 2\%$ в диапазоне расхода теплоносителя от 4 до 100%								

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б - Перечень рекомендуемых типов СВЧ для использования
в составе комплекса измерительного КАРАТ-307***Рекомендуемые типы СВЧ для использования в составе комплекса
измерительного КАРАТ-307*

Тип СВЧ	№ Гос. Реестра	Тип СВЧ	№ Гос. Реестра
ЦЭ6807Б	13119-06	Меркурий 230	23345-07
ЦЭ6803В	12673-06	Меркурий 201	24411-07
СЭТ1	13677-09	Меркурий 230АМ	25617-07
СЭТ3	14206-09	Меркурий 202	26593-07
Меркурий 200	24410-07	Меркурий 231	29144-07

ПРИЛОЖЕНИЕ В - Перечень рекомендуемых типов ИПРГ для использования в составе комплекса измерительного КАРАТ-307

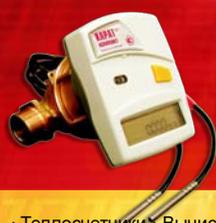
Рекомендуемые типы ИПРГ для использования в составе комплекса измерительного КАРАТ-307

Тип ИПРГ	№ Гос реестра	Предел измерений, м ³ /ч	
		нижний	верхний
«Гирэс»	29826-10	4,2	20000
ДРГ.М	26256-06	8	10000
RVG	14489-08	0,8	400
TRZ	31141-08	13	6500
ВК-G (1,6; 2,5; 4; 6) и ВК-G (1,6; 2,5; 4; 6)Т	30894-05	0,016	6,0
«Вектор» (G1,6; G2,5; G4)	34214-07	0,016	6,0
СГ, исп. СГ16, СГ75	14124-09	10	2500
СТГ, мод. СТГ-50-100, СТГ-80-160, СТГ-80-250, СТГ-80-400, СТГ-100-250, СТГ-100-400, СТГ-100-650, СТГ-150-650, СТГ-150-1000, СТГ-150-1600	28739-08	8	1600
Счётчики газа объёмные диафрагменные по ГОСТ Р 50818-95 с дистанционным выходом			



научно-производственное
объединение

<https://karat.pro-solution.ru>



- Теплосчетчики · Вычислители · Устройства коммуникационные и ПО · Расходомеры · Средства учета пара и газа ·
- Водосчетчики · Приборы для измерения температуры · Приборы для измерения давления ·
- Средства регулирования · Насосы · Трубопроводная и запорная арматура

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35

Астрахань +7 (8512) 99-46-80

Барнаул +7 (3852) 37-96-76

Белгород +7 (4722) 20-58-80

Брянск +7 (4832) 32-17-25

Владивосток +7 (4232) 49-26-85

Волгоград +7 (8442) 45-94-42

Екатеринбург +7 (343) 302-14-75

Ижевск +7 (3412) 20-90-75

Казань +7 (843) 207-19-05

Калуга +7 (4842) 33-35-03

Кемерово +7 (3842) 21-56-70

Киров +7 (8332) 20-58-70

Краснодар +7 (861) 238-86-59

Красноярск +7 (391) 989-82-67

Курск +7 (4712) 23-80-45

Липецк +7 (4742) 20-01-75

Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81

Москва +7 (499) 404-24-72

Мурманск +7 (8152) 65-52-70

Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32

Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65

Новосибирск +7 (383) 235-95-48

Омск +7 (381) 299-16-70

Орел +7 (4862) 22-23-86

Оренбург +7 (3532) 48-64-35

Пенза +7 (8412) 23-52-98

Пермь +7 (342) 233-81-65

Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65

Рязань +7 (4912) 77-61-95

Самара +7 (846) 219-28-25

Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09

Саратов +7 (845) 239-86-35

Сочи +7 (862) 279-22-65

Ставрополь +7 (8652) 57-76-63

Сургут +7 (3462) 77-96-35

Тверь +7 (4822) 39-50-56

Томск +7 (3822) 48-95-05

Тула +7 (4872) 44-05-30

Тюмень +7 (3452) 56-94-75

Ульяновск +7 (8422) 42-51-95

Уфа +7 (347) 258-82-65

Хабаровск +7 (421) 292-95-69

Челябинск +7 (351) 277-89-65

Ярославль +7 (4852) 67-02-35

сайт: karat.pro-solution.ru | эл. почта: kat@pro-solution.ru

телефон: 8 800 511 88 70