

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



Комплексы измерительные КАРАТ-М	Внесены в Государственный Реестр средств измерений Регистрационный № 35256-07 Взамен № _____
--	---

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4218-009-32277111-2006

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплексы измерительные КАРАТ-М (далее – комплексы) предназначены для измерения и учета:

- количества теплоты и теплоносителя в открытых и закрытых водяных системах теплоснабжения;
- количества воды на нужды горячего и холодного водоснабжения;
- количества потреблённой электрической энергии теплоэнергетическими установками и конечным потребителем;
- количества природного и технологического газа, потреблённого теплоэнергетическими установками и конечным потребителем;
- количества перегретого и насыщенного водяного пара.

Область применения: узлы учета тепловой энергии, теплоносителя, электроэнергии, природного и технологического газа в индивидуальных и центральных тепловых пунктах; измерительные системы учёта энергоресурсов на объектах жилищно-коммунального хозяйства и на промышленных предприятиях.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия комплексов основан на измерении:

- температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах по сигналам измерительных преобразователей температуры;
- температуры природного и технологического газа, перегретого и насыщенного пара по сигналам измерительных преобразователей температуры;
- количества воды, электрической энергии, теплоносителя, природного и технологического газа по сигналам соответствующих преобразователей;
- давления теплоносителя, воды, перегретого и насыщенного пара и природного газа по сигналам измерительных преобразователей давления;

Комплексы состоят из следующих компонентов:

- вычислителя «КАРАТ-М», выпускаемого по ТУ 4217-006-32277111-2002;
- измерительных преобразователей расхода воды и счетчиков воды (ИПРВ и ВС), тип и характеристики которых приведены в таблице 1;
- комплектов измерительных преобразователей температуры (КИПТ), состоящих из платиновых термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651 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;
- платиновых термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651 (ИПТ), класса А с абсолютной погрешностью $\pm (0,15 + 0,002 \cdot t)$, °С;
- измерительных преобразователей температуры (ИПТ) с токовым выходом по ГОСТ 26.011-80 (0-5мА, 0-20мА, 4-20мА) класс точности не ниже 0,25;
- счётчиков активной энергии (СВЧ), тип и характеристики, которых приведены в таблице 2;

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

- измерительных преобразователей расхода природного и технологического газа и счетчиков газа (ИПРГ), типы и характеристики которых приведены в таблице 3;

- измерительных преобразователей расхода перегретого и насыщенного пара (ИПРП), типы и характеристики которых приведены в таблице 4.

В процессе изготовления вычислитель настраивается с помощью IBM-совместимого компьютера на конкретную схему технологического объекта, с учетом характеристик применяемых в составе комплексов измерительных преобразователей. Эта информация заносится в паспорт комплекса и доступна для контроля на индикационном табло вычислителя.

Состав учитываемых параметров может включать в себя следующие параметры: количество теплоты, массу и объем теплоносителя, объем природного и технологического газа в рабочих условиях, объем природного и технологического газа, приведенный к стандартным условиям, объем насыщенного и перегретого водяного пара, температуру, давление, количество потребленной электрической энергии по тарифным зонам.

Таблица 1 – Тип и характеристики ИПРВ, входящих в состав комплекса КАРАТ-М.

Тип ИПРВ	№ Гос. реестра	Диапазон диаметров условного прохода, мм		Расход, м ³ /ч		Питание
		мин	макс	Г _{мин}	Г _{макс}	
ВСТ	23647-02	15	200	0,15	350	-
ВСГН, (ВСТН)	26405-04	40	250	1,5	1000	-
ВМГ	18312-03	40	300	0,3	2000	-
WP, WPH, WPV, WI	13669-06	15	500	1	2000	-
ETW, ETH	13667-06	15	40	0,006	20	-
MTW, MTH	13668-06	15	40	0,015	30	-
S	22852-02	15	20	0,048	5	-
M	22851-02	15	40	0,12	20	-
Hydro-Flow	32079-06	25	500	9,1	3180	-
ТЭМ	24357-03	15	50	0,03	30	-
ВЭПС	14646-05	20	200	0,3	350	автономное
ВПС	19650-05	20	200	0,1	1200	автономное
МЕТРАН-300ПР	16098-02	25	300	0,18	2000	15...24 В
МЕТРАН-320	24318-03	25	200	0,18	600	автономное
Взлет ЭР	20293-05	10	200	0,04	350	31..40В/50 Гц
Взлёт МР	28363-04	10	200	0,11	1188,6	(36-7)В/(50±1) Гц
Взлёт РС	16179-02	10	200	0,11	1188,6	(36-7)В/(50±1) Гц
ПРЭМ	17858-02	15	150	0,071	630	24 В ±20%
ВИР-100У	24044-02	50	100	50	14000	187-242, (50±1) Гц
РСЦ	18215-03	15	150	0,16	284	(198-242)В/50Гц
US800	21142-01	15	2000	0,3	136000	(187-242)В/50Гц
АС-001	22354-02	15	80	0,012	100	автономное
SIMA FC2	18120-99	10	150	2,5	560	(198-242)В/50 Гц
СВЭМ.М	11045-01	25	100	0,2	200	(198-242)В/50Гц
КАРАТ-РС	29659-05	20	500	0,02	4241	Автономное
ДРК-3	20003-05	80	4000	2,7	452000	187-242, (50±1) Гц
ИПРЭ-7	20483-02	15	200	0,014	900	187-242, (50±1) Гц
ПРАМЕР-510	24870-03	25	200	0,2	1200	187-242, (50±1) Гц
ПРВ	24535-03	25	100	0,4	160	Автономное
V-bar	14919-06	75	2000	7	1,1·10 ⁵	187-242, (50±1) Гц
UFM-001	14315-00	65	200	3,3	1360	187-242, (50±1) Гц
UFM 005	16882-97	15	200	0,08	560	187-242, (50±1) Гц
Счетчики воды по ГОСТ Р 50601 с дистанционным выходом и относительной погрешностью не более ± 2 % в диапазоне расхода теплоносителя от 4 до 100%						

Таблица 2 – Характеристики СВЧ, входящих в состав комплекса

ТИП СВЧ	№ Гос. реестра	ТИП СВЧ	№ Гос. реестра
ЦЭ6807	13119-06	Меркурий 230	23345-04
ЦЭ6803	12673-06	Меркурий 201	24411-04
СЭТ1	13677-06	Меркурий 230АМ	25617-03
ЭЭ8003	17927-02	Меркурий 200	24410-04
СЭТ3	14206-06	Меркурий 202	26593-04
СЭО-1	18149-02	Меркурий 231	29144-05
ЦЭ 2736	22465-02		

Таблица 3 Характеристики ИПРГ, входящих в состав комплекса

Тип ИПРГ	№ Гос. реестра	Предел измерений, м ³ /ч	
		нижний	верхний
RVG	28247-04	0,8	400
TRZ	31141-06	13	6500
TZ (FLUXI)	14350-98	8	16000
БК-G1,6; БК-G2,5; БК-G4	20272-00	0,016	6,0
СГ	14124-05	10	2500
ДРГ.М	26256-06	8	10000
ТМР	14920-06	15	6,0·10 ⁵
V-bar	14919-06	50	1,0·10 ⁵
PhD	14918-06	6	12500
Prowirl	15202-04	0,01	20000
Тирэс	29826-05	4,2	20000
ЭМИС-Вихрь, серии ЭВ-200	28602-05	18	20000
ВИР-100У	24044-06	10	1000

Таблица 4 Характеристики ИПРП, входящих в состав комплекса

Тип ИПРП	№ Гос. реестра	Предел измерений, м ³ /ч	
		нижний	верхний
ТМР	14920-06	15	6,0·10 ⁵
V-bar	14919-06	50	1,0·10 ⁵
PhD	14918-06	6	12500
Prowirl	15202-04	0,01	20000
Тирэс	29826-05	4,2	20000
ДРГ.М	26256-06	8	10000
ЭМИС-Вихрь, серии ЭВ-200	28602-05	18	20000
ВИР-100У	24044-06	10	1000

Вычислитель обеспечивает вывод на табло индикации следующих информационных массивов:

- текущие данные;
- данные почасовых архивов;
- данные посуточных архивов, с настраиваемым видом представлением накопленных данных;
- данные помесечных архивов;
- параметры настройки вычислителя, включая дату настройки;
- параметры контроля работы комплексов.

Комплексы обеспечивают вывод данных для целей документирования результатов измерений в соответствии с протоколом передачи данных МСТИ.420601.001 Д1 по классу достоверности I1 ГОСТ Р МЭК 870-5-1.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение параметра											
1	2											
Диапазон измерения температуры теплоносителя и воды, °С	3...145											
Диапазон измерения температуры природного и технологического газа, °С	-23...66											
Диапазон измерения давления теплоносителя и воды, МПа при измерении ИПД класса точности: 0,1 0,25 0,5	$0,06 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$ $0,14 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$ $0,28 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$ где P_{\max} не более 4,0 МПа – верхний предел диапазона измерения ИПД											
Диапазон измерения давления природного и технологического газа, МПа при измерении ИПД избыточного и барометрического давления классов точности: 0,1 0,25 0,5	Пределы допускаемой основной погрешности ИПРГ											
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">$\pm 1\%$</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">$\pm 1,5\%$</td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">RhD, Prowirl, TRZ, RVG</td> <td style="text-align: center;">CG, TZ/Fluxi</td> <td style="text-align: center;">TMP, V-bar, ДРГ.М, ВК, ТИРЭС, Эмис-Вихрь, ВИР-100У</td> </tr> </table>	$\pm 1\%$	$\pm 1,5\%$		RhD, Prowirl, TRZ, RVG	CG, TZ/Fluxi	TMP, V-bar, ДРГ.М, ВК, ТИРЭС, Эмис-Вихрь, ВИР-100У					
	$\pm 1\%$	$\pm 1,5\%$										
	RhD, Prowirl, TRZ, RVG	CG, TZ/Fluxi	TMP, V-bar, ДРГ.М, ВК, ТИРЭС, Эмис-Вихрь, ВИР-100У									
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">$0,1 \cdot G_{\max} \dots G_{\max}$</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">$0,2 \cdot G_{\max} \dots G_{\max}$</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">$0,1 \cdot G_{\max} \dots G_{\max}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$0,06 P_{\max} \dots P_{\max}$</td> <td></td> <td style="text-align: center;">$0,08 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$0,14 P_{\max} \dots P_{\max}$</td> <td></td> <td style="text-align: center;">$0,18 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$0,28 P_{\max} \dots P_{\max}$</td> <td></td> <td style="text-align: center;">$0,36 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$</td> </tr> </table>	$0,1 \cdot G_{\max} \dots G_{\max}$	$0,2 \cdot G_{\max} \dots G_{\max}$	$0,1 \cdot G_{\max} \dots G_{\max}$	$0,06 P_{\max} \dots P_{\max}$		$0,08 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$	$0,14 P_{\max} \dots P_{\max}$		$0,18 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$	$0,28 P_{\max} \dots P_{\max}$	
$0,1 \cdot G_{\max} \dots G_{\max}$	$0,2 \cdot G_{\max} \dots G_{\max}$	$0,1 \cdot G_{\max} \dots G_{\max}$										
$0,06 P_{\max} \dots P_{\max}$		$0,08 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$										
$0,14 P_{\max} \dots P_{\max}$		$0,18 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$										
$0,28 P_{\max} \dots P_{\max}$		$0,36 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$										
где G_{\max} – верхний предел диапазона измерения ИПРГ; P_{\max} не более 2,5 МПа – верхний предел диапазона измерения ИПД избыточного давления												
Диапазон измерения объема теплоносителя, воды, пара, природного и технологического газа, м ³	0,01...999999,99											
Диапазон измерения количества теплоты, Гкал	0,01...999999,99											
Диапазон измерения количества электроэнергии, Квт·ч	0,01...999999,99											
Диапазон измерения разности температур теплоносителя, °С	3...147											
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК разности температур (Δt), °С - для комплексов класса В - для комплексов класса С	$\pm(0,11+0,006 \cdot \Delta t)$ $\pm(0,065+0,005 \cdot \Delta t)$											
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК температуры теплоносителя, воды и газа при использовании ИПТ класса А, °С	$\pm(0,4+0,002 \cdot t)$											
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК количества теплоты, % - 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 – значения расхода теплоносителя и его наибольшее значение в подающем трубопроводе (в одинаковых единицах измерений).											
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 и технологического газа в рабочих условиях, %	± 2											
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК объема природного и технологического газа приведенного к стандартным условиям, %	± 2											
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК массы пара, %	± 2											
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК времени, с/сут.	± 2											
Время хранения зарегистрированной и служебной информации	Не ограничено											

1	2
Время хода встроенных часов после снятия напряжения питания, ч, не менее	1000
Напряжение питания, В:	
- при питании от сети переменного тока частотой (50±1) Гц	187...242
Потребляемая электрическая мощность	определяется составом комплекса
Глубина архивов:	
- часовых	240 часов
- суточных	62 суток
- месячных	24 месяцев
Габаритные размеры, мм, не более:	
- вычислителя КАРАТ-М	180×165×120
- ИПРВ, ВС, ИПД, ИПРГ, СВЧ, ИПРП, входящих в состав комплекса	согласно ЭД на ИПРВ, ВС, ИПД, ИПРГ, СВЧ, ИПРП
Масса, кг, не более:	
- вычислителя КАРАТ-М	2,0
- ИПРВ, ВС, ИПД, ИПРГ, СВЧ, ИПРП, входящих в состав комплекса	согласно ЭД на ИПРВ, ВС, ИПД, ИПРГ, СВЧ, ИПРП
Рабочие условия эксплуатации:	
для вычислителя КАРАТ-М	
- температура окружающего воздуха, °С	5...50
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
- механические воздействия по ГОСТ 12997	группа N2
- относительная влажность при температуре 35 °С, %	30-80
для ИПРВ, ВС, ИПД, ИПРГ, СВЧ, ИПРП, входящих в состав комплекса	согласно ЭД на ИПРВ, ВС, ИПД, ИПРГ, СВЧ, ИПРП
Средний срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	30 000

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель вычислителя, титульный лист паспорта комплекса и упаковочную коробку типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность измерительных комплексов КАРАТ-М представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность комплексов КАРАТ-М

Наименование	Обозначение	Кол., шт
1	2	3
Вычислитель КАРАТ-М»	МСТИ 421541.006	1
ИПРВ и ВС	ИПРВ по таблице 1; ВС по ГОСТ 50193.1, ГОСТ Р 50601	1 – 5
КИПТ	Комплект, состоящий из платиновых термопреобразователей сопротивления класс А по ГОСТ 6651	1 – 2
ИПТ	Преобразователь с токовым выходом по ГОСТ 26.011-80 (0-5, 0-20, 4-20мА), класс точности не ниже 0,5	1 – 4
ИПД	Преобразователь с токовым выходом по ГОСТ 26.011-80 (0-5, 0-20, 4-20мА), класс точности не ниже 0,5	1 – 4
ИПТ	Платиновые термопреобразователи сопротивления класса А	1 – 4
СВЧ	Согласно таблице 2	1 – 8
ИПРГ	Согласно таблице 3	1 – 5
ИПРП	Согласно таблице 4	1 – 5
Паспорт	ПС 4218-009-32277111	1
Руководство по эксплуатации	РЭ 4218-009-32277111	1
Методика поверки	МП 03-221-2007	1

1	2	3
<i>Для переноса данных на ПК и бумажный носитель по отдельному заказу поставляются:</i>		
Контроллер системного принтера «КСП-2»	МСТИ 426.469.001РЭ	В соответствии с заказом
Пульт переноса данных «Луч»	МСТИ 426.479.001РЭ	
Адаптер для подключения к компьютеру А232-01.2	МСТИ 426.441.002РЭ	
Контроллер КМ	МСТИ 426.441.008РЭ	
Контроллер КМ-02	МСТИ 426.441.019РЭ	
Контроллер КМ-03	МСТИ 426.441.020РЭ	
Контроллер КМ-ТВ	МСТИ 426.441.021РЭ	
ОРС - сервер	МСТИ 71938-01	
Программа переноса данных «КАРАТ-ЭКСПРЕСС», предназначенная для работы на ПК типа IBM PC	МСТИ 31207-003401-1 РП	

ПОВЕРКА

Поверка комплексов КАРАТ-М проводится в соответствии с документом «ГСИ. Комплексы измерительные КАРАТ-М. Методика поверки» МП 03-221-2007, утвержденным ФГУП «УНИИМ» в июле 2007 г.

Метод поверки комплексов – расчётный.

При проведении поверки СИ из состава комплекса применяют средства измерений и оборудование, указанные в методиках поверки на эти СИ.

Межповерочный интервал – 3 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативные и технические документы приведены в таблице 6

Таблица 6

ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ
1	2
ГОСТ 8.470-82	ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема жидкости
ГОСТ 8.017-79	ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа
ГОСТ 8.558-93	ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.
ГОСТ 8.551-86	ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для СИ электрической мощности и коэффициент мощности в диапазоне частот от 40-20000 Гц.
ГОСТ Р 8.618-2006	ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа
ГОСТ 6651-94	Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.
ГОСТ Р 52322-2005	Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2
ГОСТ Р 50193.1-92	Измерение расхода воды в закрытых каналах. Счетчики холодной питьевой воды. Технические требования.
ГОСТ Р 50601-93	Счетчики питьевой воды крыльчатые. Общие технические условия.
ГОСТ Р 51350-99	Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования
ГОСТ Р 51522-99	Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний
ГОСТ Р 51649-2000	Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия

1	2
ГОСТ Р МЭК 870-5-1-95	Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 1. Форматы передаваемых кадров.
ТУ 4218-009-32277111-2007	Комплекс измерительный «КАРАТ-М». Технические условия.
ТУ 4217-006-32277111-2002	Вычислители КАРАТ-М. Технические условия
	Правила учета тепловой энергии и теплоносителя. Регистрационный №954, от 25 сентября 1995г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип комплексов измерительных КАРАТ-М утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации в соответствии с государственными поверочными схемами. Выдана Декларация о соответствии требованиям нормативных документов ГОСТ Р 51649-2000 п. 5.5, р.6; ГОСТР 51522-99 (МЭК 61326-1-97): № РОСС RU.МЕ27.Д01852 от 09.04.2007, Органом по сертификации электрооборудования рег. № РОСС RU.0001.11МЕ27, Уральского филиала ГОУ ДПО академии стандартизации, метрологии и сертификации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО Научно-производственное предприятие "Уралтехнология", г.Екатеринбург, 620102, ул. Ясная, д. 22/б, тел. (343) 2222-306 факс (343) 2222-307, E-mail: support@uraltech.ru

Директор ООО НПП "Уралтехнология"



С.Д. Ледовский