

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Каналы измерительно-информационные узлов учета № 320 – 335 системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Московской железной дороги

Назначение средства измерений

Каналы измерительно-информационные узлов учета № 320 – 335 системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Московской железной дороги (далее - ИИК узлов учета № 320 – 335) предназначены:

- для измерений объемного расхода и температуры воды (вычисления на основе этих измерений теплоты (тепловой энергии) воды), измерений объемного расхода холодной воды, избыточного давления воды, объемного расхода природного газа в рабочих условиях и приведенного к стандартным условиям;

- для осуществления автоматизированного коммерческого и технического учета и контроля потребления теплоты (тепловой энергии), теплового потока (тепловой мощности) в водяных системах теплоснабжения, объемного расхода горячей воды, холодной воды, объемного расхода природного газа в рабочих условиях и приведенного к стандартным условиям;

- для контроля режимов работы технологического и энергетического оборудования, регистрации параметров энергопотребления и выработки, формирования отчетных документов и передачи информации в энергоснабжающую организацию в рамках согласованного регламента в составе системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Московской железной дороги (Госреестр № 50378-12).

Описание средства измерений

ИИК узлов учета № 320 – 335, построенные на основе устройства сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000 (Госреестр № 17049-09), являются сложными трех уровневыми структурами с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Нижний уровень состоит из измерительных комплексов (ИК) или узлов учета, каждый из которых включает средства измерений физических величин, внесенные в Государственный реестр средств измерений РФ (Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений).

ИК обеспечивают измерения, вычисления и сохранение в архиве контролируемых параметров, которые передаются на верхние уровни ИИК узлов учета № 320 – 335.

Средний уровень представляет собой информационный комплекс сбора и передачи данных структурного подразделения (ИКП). Средний уровень обеспечивает передачу измерительной информации от узла учета к верхнему уровню ИИК узлов учета № 320 – 335. ИКП включает в себя: УСПД ЭКОМ-3000 (заводской номер 09102971) с устройством синхронизации системного времени (УССВ), устройства передачи данных УПД-2, а так же совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

Верхний уровень (информационно-вычислительный) представляет собой информационно-вычислительный комплекс ИИК узлов учета № 320 – 335 (ИВКС).

В состав ИВКС входят:

- сервер;
- автоматизированные рабочие места (АРМ);
- каналобразующие аппаратные средства.

ИВКС обеспечивает индикацию, хранение в архивах и вывод на печать измерительной информации.

На сервере установлена система управления базой данных (СУБД) MS SQL Server-2008 Standard Edition, поддерживающая одновременную работу до 15 пользователей и специализированный программный комплекс "Энергосфера".

Обмен данными между сервером системы и автоматизированными рабочими местами (АРМ) специалистов обеспечивается с помощью сети передачи данных (СПД) ОАО «РЖД». Подключение сервера к СПД ОАО «РЖД» производится через коммутатор Cisco ASA 5505 ASA5505-UL-BUN-K8.

В ИИК узлов учета № 320 – 335 решены следующие задачи:

- измерение часовых приращений параметров энергопотребления;
- периодический (1 раз в час) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений параметров энергопотребления;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных);
- передача результатов измерений в энергоснабжающую организацию в рамках согласованного регламента;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств;
- конфигурирование и настройка параметров ИИК;
- ведение системы единого времени (коррекция текущего значения времени и даты часов компонентов ИИК);
- передача и хранение журналов событий теплосчетчиков, тепловычислителей, счетчиков-расходомеров и сервера.

ИИК узлов учета № 320 – 335 состоит из подсистем учета:

- тепловой энергии воды (ТЭ);
- горячего водоснабжения (ГВС);
- холодного водоснабжения (ХВС);
- природного газа.

Подсистемы учета ТЭ и ГВС и природного газа состоят из простых измерительно-информационных каналов (ИИК), реализующих прямые методы измерений путем последовательных измерительных преобразований на нижнем уровне ИИК узлов учета № 320 – 335, и сложных ИИК, представляющих совокупность простых ИИК.

Подсистема учета ХВС состоит из простых ИИК.

Каждый измерительно-информационный канал (ИИК) представляет собой совокупность ИК, ИКП и ИВКС.

Состав ИК и технические характеристики ИИК приведены в таблице 1.

Таблица 1

Название ИИК	Средство измерений			Обозначение физической величины	Диапазон измерений ИИК
	Вид СИ, диаметр прибора (Ду), мм, № Госреестра	Обозначение, тип	Заводской № СИ		
1	2	3	4	5	6
Узел учета № 320. Учет ТЭ. Ст. Железнодорожная. Московская обл., г. Железнодорожный, Привокзальная пл. Административное здание ПЧ-2					
ИИК ТЭ воды	Теплосчетчик, Госреестр № 28118-09; в том числе:	МКТС	4707	Q	***
ИИК объемного расхода воды (подающий трубопровод)	Первичный преобразователь (ППР), Ду40	М121-И6-40Ф	10924	G	от 0,04 до 40 м ³ /ч
ИИК объемного расхода воды (обратный трубопровод)	Первичный преобразователь (ППР), Ду40	М121-И6-40Ф	11198	G	от 0,04 до 40 м ³ /ч
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления	ПД-МКТС	7339	p	*
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления	ПД-МКТС	7340	p	*
ИИК температуры воды (подающий и обратный трубопровод)	Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Госреестр № 43096-09	КТС-Б	34326 г/х	t	**
Узел учета № 321. Учет ТЭ. Ст. Железнодорожная. Московская обл., г. Железнодорожный, Привокзальная пл. Здание механических мастерских ПЧ-2					
ИИК ТЭ воды	Теплосчетчик, Госреестр № 28118-09; в том числе:	МКТС	4316	Q	***
ИИК объемного расхода воды (подающий трубопровод)	Первичный преобразователь (ППР), Ду40,	М121-И6-40Ф	8637	G	от 0,04 до 40 м ³ /ч
ИИК объемного расхода воды (обратный трубопровод)	Первичный преобразователь (ППР), Ду40,	М121-И6-40Ф	8714	G	от 0,04 до 40 м ³ /ч
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления	ПД-МКТС	7337	p	*
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления	ПД-МКТС	7338	p	*
ИИК температуры воды (подающий и обратный трубопровод)	Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Госреестр № 43096-09	КТС-Б	34200 г/х	t	**

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Узел учета № 322. Учет ТЭ. Ст. Железнодорожная. Московская обл., г. Железнодорожный, Привокзальная пл. Здание производственного цеха ПЧ-2					
ИИК ТЭ воды	Теплосчетчик, Госреестр № 28118-09; в том числе:	МКТС	9356	Q	***
ИИК объемного расхода воды (подающий трубопровод)	Первичный преобразователь (ППР), Ду40,	М121-И6-40Ф	25744	G	от 0,04 до 40 м ³ /ч
ИИК объемного расхода воды (обратный трубопровод)	Первичный преобразователь (ППР), Ду40,	М121-И6-40Ф	28423	G	от 0,04 до 40 м ³ /ч
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления	ПД-МКТС	14695	p	*
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления	ПД-МКТС	14696	p	*
ИИК температуры воды (подающий и обратный трубопровод)	Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Госреестр № 43096-09	КТС-Б	13651 г/х	t	**
Узел учета № 323. Учет ТЭ. Ст. Шатура, пр. Вокзальный. Санитарно-бытовой корпус					
ИИК ТЭ воды, ИИК объемного расхода воды (подающий и обратный трубопровод)	Теплосчетчик электромагнитный, Ду32, Госреестр № 18361-10, в том числе:	КМ-5 (мод. КМ-5-4)	367060/ 367033	Q, G	от 0,04 до 40 м ³ /ч
ИИК температуры воды (подающий и обратный трубопровод)	Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Госреестр № 43096-09	КТС-Б	1331385 г/х	t	**
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления, Госреестр № 23992-02	ИД	136876	p	*
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления, Госреестр № 23992-02	ИД	136877	p	*
Узел учета № 324. Учет природного газа. Г. Александров, ул. Вокзальная. Контора ПЧ-11					
ИИК объемного расхода природного газа, приведенного к стандартным условиям, ИИК температуры природного газа.	Корректор объема газа, Госреестр № 45900-10	SPi-Ex	0713001207	G _n	****
ИИК объемного расхода природного газа в рабочих условиях	Счетчик газа, Ду25 Госреестр № 46503-11	Гранд-10	0713001207	G	от 0,06 до 25 м ³ /ч
Узел учета № 325. Учет ХВС. Ст. Белые берега, ул. Привокзальная. Здание поста ЭЦ					
ИИК объемного расхода воды	Счетчик-расходомер электромагнитный, Ду15, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	350230	G	от 0,006 до 6 м ³ /ч
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления, Госреестр № 23992-02	ИД	121926	p	*
Узел учета № 326. Учет ХВС. Ст. Брянск-Льговский. Г. Брянск, ул. 2-я Аллея, 6, 8, 8а. Здание мастерских водоснабжения					
ИИК объемного расхода воды	Счетчик-расходомер электромагнитный, Ду15, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	347029	G	от 0,006 до 6 м ³ /ч
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления, Госреестр № 23992-02	ИД	121888	p	*
Узел учета № 327. Учет ХВС. Ст. Брянск-Льговский. Г. Брянск, ул. Дзержинского, 49. Здание ЛОВД					
ИИК объемного расхода воды	Счетчик-расходомер электромагнитный, Ду15, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	350228	G	от 0,006 до 6 м ³ /ч
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления, Госреестр № 23992-02	ИД	122048	p	*

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Узел учета № 328. Учет ХВС. Ст. Полпинская. Г. Брянск, Володарский район, ст. Полпинская. Здание поста ЭЦ.					
ИИК объемного расхода воды	Счетчик-расходомер электромагнитный, Ду15, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-15)	343623	G	от 0,006 до 6 м ³ /ч
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления, Госреестр № 23992-02	ИД	122039	p	*
Узел учета № 329. Учет ТЭ. Ст. Малино. Московская обл., г.п. Малино. Здание поста ЭЦ.					
ИИК ТЭ воды	Теплосчетчик, Госреестр № 28118-09; в том числе:	МКТС	9335	Q	-
ИИК объемного расхода воды (подающий трубопровод)	Первичный преобразователь (ППР), Ду25,	M121-И6-25Ф	29359	G	от 0,016 до 16 м ³ /ч
ИИК объемного расхода воды (обратный трубопровод)	Первичный преобразователь (ППР), Ду25,	M121-И6-25Ф	29713	G	от 0,016 до 16 м ³ /ч
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления	ПД-МКТС	14167	p	*
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления	ПД-МКТС	14160	p	*
ИИК температуры воды (подающий и обратный трубопровод)	Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Госреестр № 43096-09	КТС-Б	9730 г/х	t	**
Узел учета № 330. Учет ТЭ. Ст. Малино. Московская обл., г.п. Малино. Здание вокзала.					
ИИК ТЭ воды	Теплосчетчик, Госреестр № 28118-09; в том числе:	МКТС	8973	Q	-
ИИК объемного расхода воды (подающий трубопровод)	Первичный преобразователь (ППР), Ду32,	M121-И6-32Ф	28864	G	от 0,025 до 25 м ³ /ч
ИИК объемного расхода воды (обратный трубопровод)	Первичный преобразователь (ППР), Ду32,	M121-И6-32Ф	28865	G	от 0,025 до 25 м ³ /ч
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления	ПД-МКТС	14269	p	*
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления	ПД-МКТС	14255	p	*
ИИК температуры воды (подающий и обратный трубопровод)	Комплект термометров сопротивления платиновых (2 шт.), Госреестр № 43096-09	КТС-Б	4359 г/х	t	**
Узел учета № 331. Учет ХВС. Ст. Подольск. Московская обл., г. Подольск, ул. Профсоюзная, ба. Школа милиции (ввод 2).					
ИИК объемного расхода воды	Счетчик-расходомер электромагнитный, Ду25, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-25)	343264	G	от 0,016 до 16 м ³ /ч
Узел учета № 332. Учет ХВС. Ст. Столбовая. п. Столбовая, ул. Парковая. Пост ЭЦ.					
ИИК объемного расхода воды	Счетчик-расходомер электромагнитный, Ду25, Госреестр № 20699-11	PM-5 (мод. PM-5-T-25)	94946	G	от 0,016 до 16 м ³ /ч
ИИК избыточного давления воды	Датчик давления, Госреестр № 23992-02	ИД	122038	p	*

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Узел учета № 333. Учет ТЭ. Ст. Куровская, ул. Железнодорожная. Санитарно-бытовой корпус.					
ИИК ТЭ воды	Теплосчетчик, Госреестр № 48220-11, в том числе:	ТСК7	206822	Q	***
	Вычислитель количества теплоты, Госреестр № 23195-11	ВКТ-7	206822		
ИИК объемного расхода воды (подающий трубопровод)	Преобразователь расхода электромагнитный, Ду40, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	532403	G	от 0,072 до 45 м ³ /ч
ИИК объемного расхода воды (обратный трубопровод)	Преобразователь расхода электромагнитный, Ду40, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	532338	G	от 0,072 до 45 м ³ /ч
ИИК температуры воды (подающий и обратный трубопровод)	Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Госреестр №38878-12	КТСП-Н	32206 г/х	t	**
ИИК избыточного давления воды	Преобразователи избыточного давления, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	13.02137	p	*
ИИК избыточного давления воды	Преобразователи избыточного давления, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	13.02138	p	*
Узел учета № 334. Учет ГВС. Ст. Куровская, ул. Железнодорожная. Санитарно-бытовой корпус.					
ИИК ТЭ воды	Теплосчетчик, Госреестр № 48220-11, в том числе:	ТСК7	206824	Q	***
	Вычислитель количества теплоты, Госреестр № 23195-11	ВКТ-7	206824		
ИИК объемного расхода воды (подающий трубопровод)	Преобразователь расхода электромагнитный, Ду20, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	534195	G	от 0,019 до 12 м ³ /ч
ИИК объемного расхода воды (обратный трубопровод)	Преобразователь расхода электромагнитный, Ду20, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	537067	G	от 0,019 до 12 м ³ /ч
ИИК температуры воды (подающий и обратный трубопровод)	Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Госреестр №38878-12	КТСП-Н	32192 г/х	t	**
ИИК избыточного давления воды	Преобразователи избыточного давления, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	13.02137	p	*
ИИК избыточного давления воды	Преобразователи избыточного давления, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	13.02257	p	*

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Узел учета № 335. Учет ТЭ. Ст. Куровская, ул. Железнодорожная, ул. Железнодорожная. Здание конторы ПЧ.					
ИИК ТЭ воды	Теплосчетчик, Госреестр № 48220-11, в том числе:	ТСК7	96179	Q	***
	Вычислитель количества теплоты, Госреестр № 23195-11	ВКТ-7	96179		
ИИК объемного расхода воды (подающий трубопровод)	Преобразователь расхода электромагнитный, Ду32, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	537319	G	от 0,03 до 30 м ³ /ч
ИИК объемного расхода воды (обратный трубопровод)	Преобразователь расхода электромагнитный, Ду32, Госреестр № 17858-11	ПРЭМ	537340	G	от 0,03 до 30 м ³ /ч
ИИК температуры воды (подающий и обратный трубопровод)	Комплект термопреобразователей сопротивления (2 шт.), Госреестр №38878-12	КТСП-Н	32191 г/х	t	**
ИИК избыточного давления воды	Преобразователи избыточного давления, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	13.02243	p	*
ИИК избыточного давления воды	Преобразователи избыточного давления, Госреестр № 26038-08	ПДТВХ-1	13.02244	p	*
Примечания					
1 ИИК ТЭ воды – ИИК тепловой энергии воды					
2 ИИК объемного расхода воды (подающий и обратный трубопровод) состоит из 2-х ИИК объемного расхода воды (узел учета № 323)					
2 ИИК температуры воды (подающий и обратный трубопровод) состоит из 2-х ИИК температуры воды (узлы учета № 320 – 323, 329, 330, 333 - 335)					
4 Диапазон измерений разности температур воды в подающем и обратном трубопроводе от плюс 3°С до плюс 130 °С					
5 Диапазон измерений температуры природного газа от минус 20 до плюс 60 °С					
* диапазон измерения избыточного давления воды от 0 до 1,6 МПа					
** диапазон изменений температуры:					
- горячей воды от плюс 40 до плюс 150 °С;					
- холодной воды от плюс 2 до плюс 20 °С.					
*** по МИ 2412-97 и ГСССД МР 147-2008					
**** по ГОСТ 2939-63					

Состав сложных ИИК:

- ИИК тепловой энергии воды состоит из ИИК объемного расхода воды (подающий трубопровод), ИИК объемного расхода воды (обратный трубопровод), ИИК температуры воды (подающий трубопровод) и ИИК температуры воды (обратный трубопровод);

- ИИК объемного расхода природного газа, приведенного к стандартным условиям, состоит из ИИК объемного расхода природного газа в рабочих условиях и ИИК температуры природного газа.

Сигналы с выхода простых ИИК используются для получения результатов косвенных (совокупных) измерений и расчетов, реализуемых теплосчетчиками и корректором объема газа.

Принцип действия

1) Подсистемы учета ТЭ и ГВС.

Принцип работы теплосчетчиков МКТС состоит в измерении объемного расхода, температуры и давления воды в трубопроводах с помощью входящих в его состав преобразователей, вычислении на основе этих измерений объемного расхода воды и количества теплоты (тепловой энергии) воды, с последующим отображением на дисплее и архивированием перечисленных параметров. В состав теплосчетчика МКТС входят:

- системный блок (СБ);

- измерительные модуля (ИМ), включающие в свой состав электромагнитные преобразователи расхода;
- первичные преобразователи температуры (ПТ);
- первичные преобразователи давления (ПД).

Системный блок выполняет функции вычисления, архивирования данных, поддержки интерфейсов связи, обеспечивает стабилизированным питанием все элементы теплосчетчика. Он выполнен в виде настенного шкафа, содержит дисплей, клавиатуру, блок питания, плату вычислителя, зажимы и разъемы для подсоединения кабелей различных интерфейсов и питания.

Измерительные модули предназначены для измерения объемного расхода, температуры давления воды. Основу измерительного модуля составляет электронный блок, к которому подключаются первичные преобразователи. Электронный блок преобразует сигналы первичных преобразователей в значения величин расхода, температуры и давления и передает их в системный блок в цифровом формате по интерфейсу RS-485.

В качестве преобразователей температуры (ПТ) используются платиновые термометры сопротивления класса допуска А по ГОСТ Р 8.625-2006 с номинальной статической характеристикой Pt100 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) или Pt100П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) (тип ТС-Б-Р).

Для измерения температур в подающем и обратном трубопроводе тепловых систем применены комплекты ПТ класса допуска А по ГОСТ Р 8.625-2006 с номинальной статической характеристикой Pt100 или Pt100П (тип КТС-Б).

В качестве ПД применены тензорезистивные мостовые преобразователи давления производства ООО «Интелприбор», либо ПД с унифицированным выходным сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА, от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА с напряжением питания 14 В и сопротивлением нагрузки не менее 20 Ом.

Для каждого узла учета тепловой энергии теплосчетчики МКТС обеспечивают архивирование в энергонезависимой памяти суммарных (нарастающим итогом) значений количеств теплоты (тепловой энергии) и объемов воды, прошедшей через каждый трубопровод за каждый час, сутки и календарный месяц работы теплосчетчика.

Теплосчетчики МКТС посредством интерфейса RS-485 с помощью экранированного кабеля витая пара (UTP) 5-й категории подключены к устройству передачи данных УПД-2. Устройство передачи данных УПД-2 обеспечивает доступ по коммутируемому GSM-каналу (протокол CSD) с устройства сбора и передачи данных УСПД ЭКОМ-3000 (ИКП) к данным, хранящимся в теплосчетчиках МКТС. УСПД ЭКОМ-3000 осуществляет хранение измерительной информации и журналов событий, передачу результатов измерений через GSM модемы на сервер ИИК узлов учета № 320 – 335 и при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет сбор, формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в энергоснабжающую организацию в рамках согласованного регламента.

Возможно считывание информации с теплосчетчиков МКТС как визуальное с помощью дисплея и клавиш прибора, так и автономное с помощью внешнего инженерного пульта (ноутбука).

Информационный обмен между ЭКОМ-3000 и ИВКС (сервером) организован посредством локальной сети Ethernet. Подключение ЭКОМ-3000 к СПД ОАО «РЖД» производится через коммутатор Cisco ASA 5505 ASA5505-UL-BUN-K8.

Принцип действия теплосчетчиков ТСК7 основан на преобразовании вычислителем сигналов, поступающих от измерительных преобразователей, в информацию об измеряемых параметрах теплоносителя с последующим вычислением количества теплоты (тепловой энергии). В состав теплосчетчика ТСК7 входят следующие средства измерений (составные части), внесенные в Федеральный фонд по обеспечению единства измерений:

- вычислитель количества теплоты ВКТ-7;
- преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ;
- комплект термометров сопротивления платиновых КТСП-Н;
- датчики давления ПДТВХ-1.

Вычислители количества теплоты ВКТ-7 выполняют преобразования выходных сигналов измерительных преобразователей расхода воды, комплект термометров сопротивления и датчиков избыточного давления воды в значения физических величин, вычисляют и ведут коммерческий и технический учет количества теплоты (тепловой энергии), массового (объемного) расхода воды и избыточного давления воды.

Вычислители количества теплоты ВКТ-7 обеспечивают представление (текущих, часовых, суточных, месячных и нарастающим итогом) показаний на встроенное табло и посредством интерфейса RS-232 подключены к устройству передачи данных УПД-2. УПД-2 обеспечивает доступ по коммутируемому GSM-каналу (протокол CSD) с СБД ИИК узлов учета № 320 – 335 к данным хранящимся в ВКТ-7.

Хранение архивной итоговой информации и параметров настройки осуществляется в энергонезависимой памяти вычислителя количества теплоты ВКТ-7. Архив вычислителей рассчитан на 1152 часов, 128 суток и 32 месяцев.

Вычислители количества теплоты ВКТ-7 обеспечивают возможность ввода базы данных (параметров настройки и их значений), определяющих алгоритм их работы, а также просмотр базы данных в эксплуатационном режиме вычислителя без возможности ее изменения.

При расхождении текущего значения времени и даты часов вычислителя количества теплоты ВКТ-7 и текущего значения времени и даты часов сервера более 5 секунд формируется диагностическое сообщение и передается на сервер. Принимается решение о ручной коррекции текущего значения времени и даты часов вычислителя количества теплоты ВКТ-7.

Питание вычислителей количества теплоты ВКТ-7 осуществляется от литиевой батареи напряжением 3,6 В или от сети переменного тока частотой 50 Гц напряжением 220 В.

Передача данных в цифровом виде с вычислителей количества теплоты ВКТ-7 осуществляется по запросу с сервера. Возможно считывание информации с вычислителей количества теплоты ВКТ-7 как визуальное с помощью дисплея и клавиш прибора, так и автономное с помощью внешнего инженерного пульта (ноутбука).

В теплосчетчике КМ-5 сигналы первичной измерительной информации с датчиков параметров потока поступают в электронные блоки, где эти сигналы очищаются от помех, измеряются, преобразуются в цифровые коды интерфейса RS-485 и передаются по линиям связи в вычислительные устройства. Для каждого трубопровода, на котором установлены соответствующие датчики параметров потока среды, производятся вычисления значений объемного массового расхода, плотности и энтальпии (по ГСССД МР 147-2008), далее по МИ 2412 вычисляются значения тепловой энергии воды.

В вычислительных устройствах значения всех измеряемых величин (параметров) преобразуются в вид, удобный для вывода на цифровое табло, и для дальнейшей передачи по интерфейсу RS-485.

В качестве преобразователей температуры (ПТ) применены платиновые термометры сопротивления класса допуска А по ГОСТ Р 8.625-2006 с номинальной статической характеристикой Pt100 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) или Pt100П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) (тип ТС-Б-Р). Для измерения температур в подающем и обратном трубопроводе тепловых систем применены комплекты ПТ класса допуска А по ГОСТ Р 8.625-2006 с номинальной статической характеристикой Pt100 или Pt100П (тип КТС-Б).

Для преобразования избыточного давления воды в унифицированный электрический сигнал применены датчики давления ИД.

Принцип действия датчиков давления ИД-1.6 основан на тензорезистивном эффекте.

В датчиках давления ИД чувствительный элемент выполнен в виде моста из 4 резисторов, сформированных на керамическом основании. Деформация керамики под воздействием давления преобразуется в изменение сопротивлений мостовой схемы, которое преобразуется в унифицированный токовый сигнал.

Датчики давления ИД через двухпроводный кабель подключаются электронным блокам ПРЭ теплосчетчика КМ-5.

Для каждого узла учета тепловой энергии теплосчетчики КМ-5 обеспечивают архивирование в энергонезависимой памяти суммарных (нарастающим итогом) значений количеств

теплоты (тепловой энергии) и масс (объемов) воды, прошедшей через каждый трубопровод за каждый час, сутки и календарный месяц работы теплосчетчика.

Теплосчетчики КМ-5 посредством интерфейса RS-485 подключены к устройству передачи данных УПД-2. Устройство передачи данных УПД-2 обеспечивает доступ по коммутируемому GSM-каналу (протокол CSD) с УСПД ЭКОМ-3000 к данным, хранящимся в теплосчетчиках КМ-5.

УСПД ЭКОМ-3000 осуществляют хранение измерительной информации и журналов событий, передачу результатов измерений через GSM модемы на сервер и при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет сбор, формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в энергоснабжающую организацию в рамках согласованного регламента.

Возможно считывание информации с теплосчетчиков КМ-5 как визуальное с помощью дисплея и клавиш прибора, так и автономное с помощью внешнего инженерного пульта (ноутбука).

Информационный обмен между ЭКОМ-3000 и ИВКС (сервером) организован посредством локальной сети Ethernet. Подключение ЭКОМ-3000 к СПД ОАО «РЖД» производится через коммутатор Cisco ASA 5505 ASA5505-UL-BUN-K8.

2) Подсистема учета ХВС.

Счетчики-расходомеры РМ-5-Т выполняют преобразования выходных сигналов первичного преобразователя расхода воды (ППС) и датчика избыточного давления воды. Счетчики-расходомеры РМ-5-Т посредством интерфейса RS-485 подключены к устройству передачи данных УПД-2. Устройство передачи данных УПД-2 обеспечивает доступ по коммутируемому GSM-каналу (протокол CSD) с УСПД ЭКОМ-3000 к данным, хранящимся в счетчиках-расходомерах РМ-5-Т. УСПД ЭКОМ-3000 осуществляет хранение измерительной информации и журналов событий, передачу результатов измерений через GSM модемы в СБД и при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет сбор, формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в энергоснабжающую организацию в рамках согласованного регламента. Возможно считывание информации со счетчиков-расходомеров РМ-5-Т как визуальное с помощью дисплея и клавиш прибора, так и автономное с помощью внешнего инженерного пульта (ноутбука).

Информационный обмен между ЭКОМ-3000 и ИВКС (сервером) организован посредством локальной сети Ethernet. Подключение ЭКОМ-3000 к СПД ОАО «РЖД» производится через коммутатор Cisco ASA 5505 ASA5505-UL-BUN-K8.

3) Подсистема учета природного газа.

Принцип действия корректора объема газа SPi-Ex со счетчиком газа Гранд-10 основан на одновременном измерении двух параметров газа (объемного расхода и температуры природного газа) при рабочих условиях (давление задано как условно-постоянный параметр) и вычисления приведенного к стандартным условиям ($P_c = 0,101325$ МПа, $T_c = 20$ °С) объемного расхода природного газа по ГОСТ 2939-63 с учетом установленного коэффициента его сжимаемости.

Возможно считывание информации с корректора объема газа SPi-Ex как визуальное с помощью дисплея и клавиш прибора, так и автономное с помощью внешнего инженерного пульта (ноутбука). На ИВКС (сервер) результаты измерений с корректора объема газа SPi-Ex передаются посредством ручного ввода.

ИИК узлов учета № 320 – 335 оснащены системой обеспечения единого времени (СО-ЕВ). Для ИИК, относящихся к узлам учета № 320 – 323, 325 – 332, коррекция текущего значения времени и даты (далее времени) часов УСПД ЭКОМ-3000 происходит от приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). GPS-приемник встроен в УСПД ЭКОМ-3000.

Ход часов УСПД ЭКОМ-3000 при отсутствии коррекции по сигналам проверки времени в сутки не более ± 1 с.

Установка текущих значений времени и даты в ИИК, относящихся к узлам учета № 320 – 323, 325 – 332, происходит автоматически на всех уровнях внутренними таймерами устройств, входящих в ИИК, относящихся к узлам учета № 320 – 323, 325 – 332. Коррекция отклонений встроенных часов компонентов ИИК, относящихся к узлам учета № 320 – 323, 325 – 332, осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым календарным временем, поддерживаемым УСПД ЭКОМ-3000 со встроенным GPS-приемником.

Синхронизация часов или коррекция шкалы времени таймера сервера происходит каждый час, коррекция текущих значений времени и даты сервера с текущими значениями времени и даты УСПД ЭКОМ-3000 осуществляется независимо от расхождения с текущими значениями времени и даты УСПД ЭКОМ-3000, т. е. сервер входит в режим подчинения устройствам точного времени и устанавливает текущие значения времени и даты с часов УСПД ЭКОМ-3000.

Сличение текущих значений времени и даты теплосчетчиков и счетчиков-расходомеров ИИК, относящихся к узлам учета № 320 – 323, 325 – 332, с текущим значением времени и даты СБД происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется при расхождении часов ± 1 с.

Сличение текущих значений времени и даты вычислителей количества теплоты ВКТ-7 для ИИК, относящихся к узлам учета № 333 – 335, с текущим значением времени и даты СБД происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется в ручном режиме при расхождении часов ± 5 с.

Корректировка времени и даты корректора объема газа SPi-Ex для ИИК, относящихся к узлу учета № 334 с текущим значением времени и даты СБД осуществляется в ручном режиме при расхождении часов ± 3 с.

Программное обеспечение

В состав ПО ИИК узлов учета № 320 – 335 входит: ПО теплосчетчиков, ПО корректора объема газа SPi-Ex, ПО счетчиков-расходомеров и ПО системы базы данных СБД. Программные средства СБД содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладные ПО ИВК «Энергосфера», ПО СОЕВ.

Операционная система Microsoft Windows Server 2008 – лицензия VM005705483.

Пакеты клиентских лицензий Windows Server 2008 VM005497206 (5 лицензий) и VM005497222 (5 лицензий).

ПК «Энергосфера» лицензия ES-S-1000-19-12000-1553, включая лицензии на СУБД Microsoft SQL Server, изготовитель ООО «Прософт-Системы», г. Екатеринбург (включая лицензии на СУБД Microsoft SQL Server).

Операционная система Windows 7 Professional CDowngrade to XP Pro (ОЕМ, предустановленная).

Пакет Microsoft Office – лицензия 6FRMP-9CPCF-FPB32-NTWMT-F7TKG.

Состав программного обеспечения «Энергосфера» приведён в таблице 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «Энергосфера»	Дистрибутивный (установочный) файл ПО «Энергосфера. Сервер», дистрибутивный (установочный) файл ПО «Энергосфера. АРМ»	Install.exe	6.4	D1F482EFAD6D4991 B3C39E6914449F0E	MD5

Метрологические характеристики ИИК узлов учета № 320 – 323, 325 – 335 нормированы с учетом влияния ПО «Энергосфера».

ПО корректора объема газа SPi-Ex не оказывает влияние на метрологические характеристики ИИК узла учета № 324.

Уровень защиты программного обеспечения ИИК узлов учета № 320 – 335 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ИИК узлов учета № 320 – 335 по подсистемам приведены в таблице 3.

Таблица 3

Подсистема	№ узла учета	Нормируемая погрешность	Вид и пределы допускаемого значения погрешности
Учет ТЭ и ГВС (1)	320 – 323, 329, 330, 333 - 335	ИИК тепловой энергии воды:	δ $\pm 5 \%$
		- при разности температур подающего и обратного трубопровода от плюс 3 до плюс 20 ⁰ С	δ $\pm 4 \%$
		- при разности температур подающего и обратного трубопровода свыше плюс 20 ⁰ С до плюс 130 ⁰ С	$\pm (0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
		ИИК температуры воды	δ $\pm 2 \%$
		ИИК объемного расхода воды	γ $\pm 2 \%$
Учет ХВС (2)	325 - 328, 331, 332	ИИК объемного расхода воды	δ $\pm 2 \%$
		ИИК избыточного давления воды	γ $\pm 2 \%$
Учет природного газа (3)	324	ИИК объемного расхода природного газа, приведенного к стандартным условиям:	δ $\pm 3 \%$
		- в диапазоне расходов от 0,06 до 2 м ³ /ч	δ $\pm 2 \%$:
		- в диапазоне расходов свыше 2 до 10 м ³ /ч	δ $\pm 2,5 \%$
		ИИК объемного расхода природного газа в рабочих условиях:	δ $\pm 1,5 \%$
		- в диапазоне расходов от 0,06 до 2 м ³ /ч - в диапазоне расходов свыше 2 до 10 м ³ /ч	$\pm (0,3 + 0,002 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
ИИК температуры природного газа			

Суточный ход часов компонентов системы не превышает ± 5 с.

Условия эксплуатации компонентов ИИК узлов учета № 320 – 335:

- температура (ИВКС),	от плюс 15 до плюс 25°С
- температура (узлов учета),	от минус 10 до плюс 50°С
- влажность при 35°С, не более, %	95
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
- параметры электрического питания:	
- напряжение (постоянный ток), В	(12 ± 1); (24 ± 1)
- напряжение (переменный ток), В	220 (плюс 10/минус 15 %)
- частота (переменный ток), Гц	50 ± 1

Допускается замена компонентов ИИК узлов учета № 320 – 335 на однотипные утвержденногo типа. Замена оформляется актом с внесением изменений в описание типа в установленном порядке.

Параметры надежности применяемых в ИИК измерительных компонентов:

- теплосчетчики МКТС - среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов;
- счетчики расходомеры РМ-5 (модификация РМ-5-Т) - среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;
- теплосчетчики КМ-5 - среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;
- теплосчетчики ТСК7 - среднее время наработки на отказ не менее 30000 часов;
- вычислители количества теплоты ВКТ-7, – среднее время наработки на отказ не менее 80000 часов;
- преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ, – среднее время наработки на отказ не менее 80000 часов;
- преобразователи избыточного давления ПДТВХ-1 - среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов;
- датчики давления: ИД, комплекты термопреобразователей сопротивления КТС-Б, КТСП-Р – среднее время наработки на отказ не менее 65000 часов;
- корректор объема газа SPi-Ex со счетчиком газа Гранд-10 – среднее время наработки на отказ не менее 45000 часов;
- УСПД ЭКОМ-3000 – среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;
- ПК «Энергосфера» – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов.

При возникновении сбоев сетевого питания происходит автоматическое переключение на резервное питание.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для приборов нижнего уровня - $T_v \leq 168$ часов;
- для УСПД $T_v \leq 2$ часа;
- для сервера $T_v \leq 1$ час;
- для компьютера АРМ $T_v \leq 1$ час;
- для модема $T_v \leq 1$ час.

Защита технических и программных средств ИИК узлов учета № 320 - 335 от несанкционированного доступа.

Представителями органов теплонадзора опломбированы следующие блоки теплосчетчиков:

- корпус измерительного блока;
- преобразователи расхода и термопреобразователи сопротивления на трубопроводе;
- корпус модуля.

Конструктивно обеспечена механическая защита от несанкционированного доступа: отдельные закрытые помещения, выгородки или решетки.

Наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на теплосчетчиках, УСПД ЭКОМ-3000, сервере, АРМ.

Организация доступа к информации ИВКС посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала.

Защита результатов измерений при передаче:

- предупредительные сообщения об испорченной или скорректированной информации;
- наличие фиксации в журнале событий теплосчетчиков фактов параметрирования теплосчетчиков, фактов пропадания напряжения, фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- теплосчетчиках, счетчиках расходомерах, вычислителях количества теплоты ВКТ-7, корректоре объема газа SPi-Ex (ручной режим);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- глубина архивов сохраняемых в приборах учета составляет не менее: 35 суток для почасового архива, 12 месяцев для посуточного архива, 3 года для помесячного архива;
- глубина архивов сохраняемых в УСПД ЭКОМ-3000 36 месяцев для посуточного архива, 36 месяцев для помесячного архива, 36 месяцев для годового архива;
- глубина архивов сохраняемых на сервере, хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации ИИК узлов учета № 320 - 335.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации ИИК узлов учета № 320 - 335 типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность ИИК узлов учета № 320 – 335 приведена в таблице 4

Таблица 4

Наименование 1	Ед. изм. 2	Кол-во 3
Оборудование узлов учета:		
Теплосчетчики МКТС, в том числе:	компл	5
Измерительные модули М 121 (Ду25)	шт	2
Измерительные модули М 121 (Ду32)	шт	2
Измерительные модули М 121 (Ду40)	шт	6
Комплекты термометров сопротивления платиновых КТС-Б	шт	5
Преобразователи давления ПД-МКТС	шт	10
Теплосчетчик КМ-5-4, в том числе:	компл	1
Измерительный модуль ППС (Ду32)	шт	2
Комплекты термометров сопротивления платиновых КТС-Б	компл	1
Датчики давления ИД	шт	2
Теплосчетчики ТСК7, в том числе:	компл	3
Вычислители количества теплоты ВКТ-7	шт	3
Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ Ду20	шт	2
Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ Ду32	шт	2
Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ Ду40	шт	2
Комплект термопреобразователей сопротивления КТС-Б	компл	3
Преобразователи избыточного давления ПДТВХ-1	шт	6
Счетчики-расходомеры РМ-5-Т (Ду15)	шт	4
Счетчики-расходомеры РМ-5-Т (Ду25)	шт	2
Датчики давления ИД	шт	6
Корректор объема газа SPi-Ex	шт	1
Счетчик газа Гранд-10 (Ду25)	шт	1
Оборудование ИКП:		
Устройства GSM связи (УПД-2)	шт	15
УСПД ЭКОМ-3000	шт	1

Окончание таблицы 4

1	2	3
Оборудование ИВКС:		
Сервер	шт	1
Специализированное ПО «Энергосфера»	шт	1
Методика поверки МП 1660/550-2013	шт	1
Паспорт-формуляр КНГМ.411311.033 ФО	шт	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1660/550-2013 «ГСИ. Каналы измерительно-информационные узлов учета № 320 – 335 системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Московской железной дороги. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в октябре 2013 г.

Средства поверки:

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);
- переносной компьютер с ПО и оптические преобразователи для работы с приборами учета системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

Средства поверки измерительных компонентов по следующей документации:

- раздел РЭ в Части 2 «Теплосчетчики МКТС. Методика поверки», согласованный ГЦИ СИ ОАО «НИИ Теплоприбор» в 2012 г.;
- раздел 8 РБЯК.400880.037 РЭ «Теплосчетчики ТСК7. Методика поверки», согласованный ФГУ «Тест-С-Петербург» в июне 2007 г.;
- документ «Теплосчетчики КМ-5. Методика поверки», утвержденный ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 31 мая 2010 г.;
- раздел 8 РБЯК.400880.036 РЭ «Вычислители количества теплоты ВКТ-7. Методика поверки», согласованный ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 14 декабря 2010 г.;
- документ РБЯК.407111.039 МП «Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ. Методика поверки», утвержденный ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 18 мая 2006 г.;
- документ МП 4213-009-42968951-2011 «Счетчики-расходомеры электромагнитные РМ-5. Методика поверки», утвержденный ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2011 г.;
- ГОСТ 8.461-82 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления. Методы и средства поверки»;
- раздел руководства по эксплуатации СДФИ.405210.005 РЭ «Комплекты термометров сопротивления платиновых КТС-Б. Методика поверки», согласованный ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в ноябре 2009 г.;
- МИ 1997-89 «Преобразователи давления измерительные. Методика поверки»;
- документ 4213-004-70670506-2010 МП «Счетчики газа Гранд-10. Методика поверки», согласованный ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в октябре 2010 г.;
- документ «Корректор объема газа SPi-Ex.00.00.000 МП. Методика поверки», согласованный ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в октябре 2010 г.;
- документ МП 26-262-99 «Устройства сбора и передачи данных ЭКОМ-3000. Методика поверки», утвержденный ГЦИ СИ УНИИМ в 2009 г.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика (методы) измерений приведена в документе: «Методика (методы) измерений количества тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения, объемного расхода горячей воды, холодной воды, объемного расхода природного газа в рабочих условиях и приведенного к стандартным условиям с использованием каналов измерительно-информационных

узлов учета № 320 - 335 системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Московской железной дороги.

Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 1301/550-01.00229-2013 от 18 октября 2013 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к каналам измерительно-информационным узлов учета №№ 320 - 335 системы приборного учета (системы автоматизированной комплексного учета топливно-энергетических ресурсов - АСКУ ТЭР) Московской железной дороги

1. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

2. ГОСТ Р 51649-2000 «Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия».

4. ГСССД МР 147-2008 «Расчет плотности, энтальпии, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости воды и водяного пара при температурах от 0 до 1000°С и давлениях от 0,0005 до 100 МПа на основании справочных данных ГСССД 187-99 и ГСССД 6-89».

5. МИ 2412-97 «Рекомендация. ГСИ. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя».

6. ГОСТ 2939-63 «Газы. Условия для определения расхода».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ЗАО «Отраслевой центр внедрения новой техники и технологий»

Адрес (юридический и почтовый): 129626, г. Москва, 3-я Мытищинская ул., д.10, стр. 8
Тел.: (495) 933-33-43 доб. 10-25

Заявитель

ООО «РЕСУРС»

Адрес (юридический и почтовый): 114420, г. Москва, ул. Наметкина, д. 13, корп.1
Тел.: (926) 878-27-26

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»).

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «___» _____ 2013 г.