

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ОАО «Фортум» филиал «Челябинская ГРЭС»

### Назначение средства измерений

Система измерительная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ОАО «Фортум» филиал «Челябинская ГРЭС» (далее – АСКУТЭ) предназначена для измерения документирования и архивации параметров теплоносителя (объемного расхода (объема), температуры, избыточного давления); вычисления значений массового расхода (массы) теплоносителя, тепловой энергии при осуществлении взаимных финансовых расчетов между энергоснабжающими организациями и потребителями тепловой энергии, контроля за тепловыми и гидравлическими режимами работы систем теплоснабжения.

### Описание средства измерений

Принцип действия АСКУТЭ заключается в непрерывном измерении, преобразовании и обработке информации, поступающей по измерительным каналам (далее – ИК) объемного расхода, температуры, избыточного давления теплоносителя (вода и перегретый пар), барометрического давления и вычисления массового расхода (массы) теплоносителя и тепловой энергии.

АСКУТЭ имеет иерархичную структуру состоящей из двух уровней: уровня узлов учета (далее – УУ) тепловой энергии и теплоносителя и уровня сервера баз данных (далее – СБД).

Уровень УУ АСКУТЭ построен из первичных преобразователей расхода, температуры, давления, расчетно-измерительных контроллеров (далее – вычислители) (состав уровня представлен в таблице 1) и служит для выполнения следующих задач:

- непрерывное измерение параметров теплоносителя на узлах учета (объемный расход, температура, давление);
- вычисление параметров теплоносителя (массовый расход, масса, энтальпия, плотность, тепловая энергия) на узлах учета;
- передача измеренных и вычисленных параметров по линиям связи.

Таблица 1 – Состав уровня УУ тепловой энергии и теплоносителя.

Наименование Компонента	№ в Гос. Реестре
Измерительные компоненты	
Диафрагма в соответствии с ГОСТ 8.586.1-5	–
Преобразователь давления измерительный EJX110A капсула М	28456-09
Преобразователь давления измерительный EJX530A капсула В	
Датчик абсолютного давления DMP331	44736-10
Комплект термометра сопротивления КТСИ Метран-206	38790-08
Термометр сопротивления ТСИ Метран-206	19982-07
Расходомер UFM 3030	45410-10
Связующие компоненты	
Разделитель сегментов магистрали CAN-BUS PC-62	–
Контроллер Ethernet K-104	–
Комплексный компонент	
Преобразователи расчетно-измерительные ТЭКОН-19	24849-10

Допускается замена компонентов на аналогичные, утвержденных типов с метрологическими характеристиками, не уступающими перечисленным в таблице 1.

Уровень СБД АСКУТЭ построен на базе программно-аппаратного комплекса Дельта/8 (далее – Дельта/8) и служит для выполнения следующих задач:

- циклический сбор результатов измерений и информации о состоянии измерительных компонентов с вычислителей;
- вычисление значения тепловой энергии, отпущенной потребителю;
- сохранение собранной информации в архивной базе данных АСКУТЭ;
- визуализация процесса измерения и формирование отчетов;
- поддержание единого времени в технологической сети АСКУТЭ;
- защита измерительной информации от несанкционированного доступа.

Синхронизацию времени вычислителей производит Дельта/8. Коррекция времени производится каждые 4 часа при расхождении времени вычислителя со временем Дельта/8 на  $\pm 3$  сек.

АСКУТЭ производит вычисления отпущенной тепловой энергии, плотности и энтальпии теплоносителя в соответствии с ПР 34.09, МИ-2553-99, МИ 2412-97 и МИ-2451-98.

АСКУТЭ представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного отечественного и импортного изготовления. Монтаж и наладка системы осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией на систему и эксплуатационными документами ее компонентов.

Программное обеспечение (далее – ПО) АСКУТЭ включает в себя ПО вычислителей и ПО Дельта/8. ПО АСКУТЭ разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части. К метрологически значимой части ПО АСКУТЭ относятся: ПО вычислителей, и следующих программных модулей Дельта/8: сервер данных, сервер архива, модули ввода данных, модуль расчета тепла. К метрологически незначимой части ПО системы относятся следующие программные модули Дельта/8: конфигуратор мнемосхем, программа мониторинга, подсистема WEB-мониторинга.

Защита ПО АСКУТЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу, осуществляется путем разделения, идентификации, защиты от несанкционированного доступа.

Таблица 2 – Параметры ПО АСКУТЭ

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Сервер данных Дельта/8	datasever.exe	1.2.11.607	B2FCFE46	CRC-32
Сервер архива Дельта/8	dbserver.exe	1.0.10.517	8B0ED975	CRC-32
Модуль ввода данных Дельта/8	ds_tecon19.exe	1.0.11.1116	583A6802	CRC-32
Модуль расчета тепла Дельта/8	d8_heat_calc_lib.dll	1.0.12.426	68A90987	CRC-32

Идентификация ПО АСКУТЭ осуществляется путем определения структуры данных включающих в себя: наименования, версии и цифровые идентификаторы метрологически значимых частей ПО АСКУТЭ и сравнения ее со структурой данных полученной на этапе испытания системы.

ПО уровня УУ АСКУТЭ защищено от несанкционированного доступа, преднамеренного изменения алгоритмов и установленных параметров ограничением свободного доступа к портам вычислителей и защиты измерительной информации заданием уровня доступа к ней по чтению и записи. ПО уровня СБД АСКУТЭ защищено от несанкционированного

доступа, преднамеренного изменения алгоритмов и установленных параметров гибкой настройкой прав доступа к отдельным программным модулям Дельта/8. Уровень защиты ПО АСКУТЭ соответствует уровню «В» согласно МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики АСКУТЭ приведены ниже в таблицах 3-9.

Таблица 3 – Характеристики УУ теплоносителя и тепловой энергии АСКУТЭ

Наименование УУ	Технологический параметр			
	Изм. среда	Массовый расход, т/ч	Температура, °С	Избыточное давление, кг/см <sup>2</sup>
Тепломагистраль 1, прямая сетевая вода	вода	от 500 до 3000	от 65 до 150	от 8 до 13,5
Тепломагистраль 1, обратная сетевая вода	вода	от 500 до 3000	от 40 до 90	от 2 до 5
Тепломагистраль 2, прямая сетевая вода	вода	от 500 до 4500	от 65 до 150	от 8 до 13,5
Тепломагистраль 2, обратная сетевая вода	вода	от 500 до 4500	от 40 до 90	от 2 до 5
Тепломагистраль 3, прямая сетевая вода	вода	от 32 до 160	от 65 до 150	от 8 до 13,5
Тепломагистраль 3, обратная сетевая вода	вода	от 32 до 160	от 40 до 90	от 2 до 5
УУ «Тепломагистраль 4, прямая сетевая вода»	вода	от 500 до 4500	от 65 до 150	от 8 до 13,5
УУ «Тепломагистраль 4, обратная сетевая вода»	вода	от 500 до 4500	от 40 до 90	от 2 до 5
УУ «Тепломагистраль 5, прямая сетевая вода»	вода	от 510 до 5500	от 65 до 150	от 8 до 13,5
УУ «Тепломагистраль 5, обратная сетевая вода»	вода	от 510 до 5500	от 40 до 90	от 2 до 5
УУ «Трубопровод прямой сетевой воды ЧЭР»	вода	от 32 до 120	от 65 до 150	от 8 до 13,5
Трубопровод обратной сетевой воды ЧЭР	вода	от 32 до 120	от 40 до 90	от 2 до 6
I тепломагистраль, собственные нужды, прямая	вода	от 57 до 400	от 65 до 150	от 8 до 13,5
I тепломагистраль, собственные нужды, обратная	вода	от 57 до 400	от 40 до 90	от 2 до 6
Район ПК-10, прямая	вода	от 40 до 200	от 65 до 150	от 8 до 13,5
Район ПК-10, обратная	вода	от 40 до 200	от 40 до 90	от 2 до 6
Район ПК-14, прямая	вода	от 40 до 200	от 65 до 150	от 8 до 13,5
Район ПК-14, обратная	вода	от 40 до 200	от 40 до 90	от 2 до 6
РМЦ, прямая	вода	от 20 до 100	от 65 до 150	от 8 до 13,5

Продолжение таблицы 3

РМЦ, обратная	вода	от 20 до 100	от 40 до 90	от 2 до 6
Собственные нужды пиковая водогрейная котельная, прямая	вода	от 40 до 200	от 65 до 150	от 8 до 13,5
Собственные нужды пиковая водогрейная котельная, обратная	вода	от 40 до 200	от 40 до 90	от 2 до 6
Трубопровод ХОВ для тепломагистрали 1	вода	от 30 до 320	от 40 до 90	от 2 до 5
Трубопровод ХОВ для тепломагистрали 2,3	вода	от 30 до 320	от 40 до 90	от 2 до 5
Трубопровод подпитки Р-1 пиковой котельной	вода	от 30 до 400	от 40 до 90	от 2 до 5
Трубопровод подпитки Р-2 пиковой котельной	вода	от 30 до 500	от 40 до 90	от 2 до 5
Трубопровод подпитки тепловых сетей от ПНБ-9, ПНБ-11	вода	от 30 до 500	от 40 до 90	от 2 до 5
Сырая вода на подпитку (аварийно)	вода	от 30 до 630	от 4 до 30	от 4 до 8
Пар на ЧЭМК	перегретый пар	от 2 до 32	от 230 до 260	от 5 до 7
Пар на хлебозавод	перегретый пар	от 1 до 4	от 200 до 220	от 3 до 3,72
Холодный источник	вода	не измеряется	от 0 до 25	от 5 до 8

Таблица 4 – Характеристики тепломагистралей АСКУТЭ

Наименование тепломагистрали	Разность температур в прямом и обратном трубопроводах, °С
ТМ «1 тепломагистраль»	от 10 до 110
ТМ «2 тепломагистраль»	от 10 до 110
ТМ «3 тепломагистраль»	от 10 до 110
ТМ «4 тепломагистраль»	от 10 до 110
ТМ «5 тепломагистраль»	от 10 до 110
ТМ «Район ПК-10»	от 10 до 110
ТМ «Район ПК-14»	от 10 до 110
ТМ «РМЦ»	от 10 до 110
ТМ «Тепломагистраль ЧЭР»	от 10 до 110
ТМ «I тепломагистраль, собственные нужды»	от 10 до 110
ТМ «Собственные нужды пиковая водогрейная котельная»	от 10 до 110
<b>Примечание</b> – коммерческий учет ведется при разности температур более 10 °С	

Таблица 5 – Метрологические характеристики ИК АСКУТЭ

ИК температуры			
Наименование УУ	Пределы абсолютной погрешности измерительного компонента в условиях эксплуатации <sup>1)</sup>	Пределы абсолютной погрешности комплексного компонента в условиях эксплуатации <sup>1)</sup>	Пределы абсолютной погрешности ИК температуры в условиях эксплуатации <sup>1)</sup>
Тепломагистраль 1, прямая сетевая вода; Тепломагистраль 2, прямая сетевая вода; Тепломагистраль 3, прямая сетевая вода; Тепломагистраль 4, прямая сетевая вода; Тепломагистраль 5, прямая сетевая вода; Трубопровод прямой сетевой воды ЧЭР; I тепломагистраль, собственные нужды, прямая; Район ПК-10, прямая; Район ПК-14, прямая; РМЦ, прямая; Собственные нужды пиковая водогрейная котельная, прямая	$\pm(0,15 + 0,002 t ) \text{ } ^\circ\text{C},$ где $t$ - измеренное значение температуры	$\pm 0,1 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,461 \text{ } ^\circ\text{C}$
Тепломагистраль 1, обратная сетевая вода; Тепломагистраль 2, обратная сетевая вода; Тепломагистраль 3, обратная сетевая вода; Тепломагистраль 4, обратная сетевая вода;			$\pm 0,345 \text{ } ^\circ\text{C}$

Продолжение таблицы 5

Тепломагистраль 5, обратная сетевая вода; Трубопровод обратный сетевой воды ЧЭР; I тепломагистраль, собственные нужды, обратная; Район ПК-10, обратная; Район ПК-14, обратная; РМЦ, обратная; Собственные нужды пиковая водогрейная котельная, обратная; Трубопровод ХОВ для тепломагистральной 1; Трубопровод ХОВ для тепломагистральной 2,3; Трубопровод подпитки Р-1 пиковой котельной; Трубопровод подпитки Р-2 пиковой котельной; Трубопровод подпитки тепловых сетей от ПНБ-9, ПНБ-11		$\pm(0,15 + 0,002 t ) \text{ } ^\circ\text{C},$ где $t$ - измеренное значение температуры	±0,1 °С	±0,345 °С
Пар на ЧЭМК				±0,677 °С
Пар на хлебозавод				±0,59 °С
Сырая вода на подпитку (аварийно)				±0,233 °С
Холодный источник				±0,224 °С
<b>ИК барометрического давления</b>				
<b>Измерительный компонент</b>		<b>Пределы приведенной погрешности комплексного компонента в условиях эксплуатации<sup>1)</sup></b>	<b>Пределы приведенной погрешности ИК барометрического давления в условиях эксплуатации<sup>1)</sup></b>	
Пределы основной приведенной погрешности	Пределы дополнительной приведенной погрешности			
±0,2 %	±0,07 % /10 °С			±0,125 %

Продолжение таблицы 5

ИК избыточного давления				
Наименование УУ	Измерительный компонент		Пределы приведенной погрешности комплексного компонента в условиях эксплуатации <sup>1)</sup>	Пределы приведенной погрешности ИК избыточного давления в условиях эксплуатации <sup>1)</sup>
	Пределы основной приведенной погрешности	Пределы дополнительной приведенной погрешности		
Тепломагистраль 1, прямая сетевая вода; Тепломагистраль 2, прямая сетевая вода; Тепломагистраль 3, прямая сетевая вода; Тепломагистраль 4, прямая сетевая вода; Тепломагистраль 5, прямая сетевая вода; Трубопровод прямой сетевой воды ЧЭР; I тепломагистраль, собственные нужды, прямая; Район ПК-10, прямая; Район ПК-14, прямая; РМЦ, прямая; Собственные нужды пиковая водогрейная котельная, прямая; Тепломагистраль 1, обратная сетевая вода; Тепломагистраль 2, обратная сетевая вода; Тепломагистраль 3, обратная сетевая вода; Тепломагистраль 4, обратная сетевая вода;	±0,1 %	±0,11 % /10 °С	±0,125 %	±0,272 %

Продолжение таблицы 5

<p>Тепломагистраль 5, обратная сетевая вода;                  Трубопровод обратный сетевой воды ЧЭР;                  I тепломагистраль, собственные нужды, обратная;                  Район ПК-10, обратная;                  Район ПК-14, обратная;                  РМЦ, обратная;                  Собственные нужды пиковая водогрейная котельная, обратная;                  Трубопровод ХОВ для тепломагистрали 1;                  Трубопровод ХОВ для тепломагистрали 2,3;                  Трубопровод подпитки Р-1 пиковой котельной;                  Трубопровод подпитки Р-2 пиковой котельной;                  Трубопровод подпитки тепловых сетей от ПНБ-9, ПНБ-11;                  Пар на ЧЭМК;                  Пар на хлебозавод;                  Сырая вода на подпитку (аварийно);                  Холодный источник</p>	<p>±0,1 %</p>	<p>±0,11 % /10 °С</p>	<p>±0,125 %</p>	<p>±0,272 %</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------	-----------------------	-----------------	-----------------



Продолжение таблицы 5

ИК массового расхода на базе сужающих устройств				
Наименование УУ	Измерительный компонент <sup>3)</sup>		Пределы погрешности комплексного компонента в условиях эксплуатации <sup>1)</sup>	Пределы относительной погрешности ИК массового расхода в условиях эксплуатации <sup>1) 2)</sup>
	Пределы основной приведенной погрешности	Пределы дополнительной приведенной погрешности		
Пар на ЧЭМК; Пар на хлебозавод	±0,04 % (более 6,3 кПа)	±0,02 % /10 °С (более 6,3 кПа)	±0,125 % от диапазона (погрешность измерения)	±3 %
	±0,06 % (менее 6,3 кПа)	±0,065 % /10 °С (менее 6,3 кПа)	±0,1 % от измеренного значения (погрешность вычисления)	
ИК массового расхода				
Наименование УУ	Пределы относительной погрешности измерительного компонента в условиях эксплуатации <sup>1)</sup>		Пределы погрешности комплексного компонента в условиях эксплуатации <sup>1)</sup>	Пределы относительной погрешности ИК массового расхода в условиях эксплуатации <sup>1)</sup>
Тепломагистраль 1, прямая сетевая вода; Тепломагистраль 1, обратная сетевая вода; Тепломагистраль 2, прямая сетевая вода; Тепломагистраль 2, обратная сетевая вода; Тепломагистраль 3, прямая сетевая вода; Тепломагистраль 3, обратная сетевая вода; Тепломагистраль 4, прямая сетевая вода;	±0,5 (±1) <sup>4)</sup> % (скорость потока от 0,5 до 20 м/с)		±0,2 Гц (погрешность измерения)  ±0,1 % (погрешность вычисления)	±1,45 %

Продолжение таблицы 5

<p>Тепломагистраль 4, обратная сетевая вода; Тепломагистраль 5, прямая сетевая вода; Тепломагистраль 5, обратная сетевая вода; Трубопровод прямой сетевой воды ЧЭР; Трубопровод обратной сетевой воды ЧЭР; I тепломагистраль, собственные нужды, прямая; I тепломагистраль, собственные нужды, обратная; Район ПК-10, прямая; Район ПК-10, обратная; Район ПК-14, прямая; Район ПК-14, обратная; РМЦ, прямая; РМЦ, обратная; Собственные нужды пиковая водогрейная котельная, прямая; Собственные нужды пиковая водогрейная котельная, обратная</p>	<p><math>\pm 0,5 (\pm 1)^4</math> % (скорость потока от 0,5 до 20 м/с)</p>	<p><math>\pm 0,2</math> Гц (погрешность измерения) <math>\pm 0,1</math> % (погрешность вычисления)</p>	<p><math>\pm 1,45</math> %</p>
<p>Трубопровод ХОВ для тепломагистрала 1; Трубопровод ХОВ для тепломагистрала 2,3; Трубопровод подпитки Р-1 пиковой котельной; Трубопровод подпитки Р-2 пиковой котельной; Трубопровод подпитки тепловых сетей от ПНБ-9, ПНБ-11;</p>	<p><math>\pm 0,5 (\pm 1)^4</math> % (скорость потока от 0,5 до 20 м/с) <math>\pm 1 (\pm 2)^4</math> % (скорость потока от 0,25 до 0,5 м/с)</p>	<p><math>\pm 0,2</math> Гц (погрешность измерения) <math>\pm 0,1</math> % (погрешность вычисления)</p>	<p><math>\pm 2</math> %</p>

Продолжение таблицы 5

Сырая вода на подпитку (аварийно);	$\pm 0,5 (\pm 1)^{4)}$ % (скорость потока от 0,5 до 20 м/с)	$\pm 0,2$ Гц (погрешность измерения)	$\pm 2$ %
	$\pm 1 (\pm 2)^{4)}$ % (скорость потока от 0,25 до 0,5 м/с)	$\pm 0,1$ % (погрешность вычисления)	

**Примечания:**

<sup>1)</sup> С учетом таблиц 3, 4 и 7. Нормирование метрологических характеристик велось при разности температур более 10 °С

<sup>2)</sup> Погрешность ИК была определена с использованием программного комплекса «Расходомер ИСО» модуль «Расчет стандартных сужающих устройств»

<sup>3)</sup> В качестве измерительных компонентов ИК выступают средства измерения разности давлений

<sup>4)</sup> В скобках указаны пределы погрешности компонента при поверке имитационным методом.

Таблица 6 – Метрологические характеристики АСКУТЭ

Пределы ТМ «1	относительной погрешности ТМ «2	измерения тепловой энергии на	на
«1 тепломагистраль»;	«2 тепломагистраль»;	ТМ «3	тепломагистраль»;
ТМ «4 тепломагистраль»;	ТМ «5 тепломагистраль»;	ТМ «РМЦ»;	ТМ «Тепломагистраль ЧЭР»;
ТМ «I тепломагистраль, собственные нужды»;	ТМ «Собственные нужды пиковая водогрейная котельная»		
Разность температур теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах		Температура теплоносителя в обратном трубопроводе	Значение
от 10 до 20 °С		от 40 до 70 °С	$\pm 5$ %
от 11 до 20 °С		от 40 до 82 °С	
от 12 до 20 °С		от 40 до 90 °С	
более 20 °С.		от 40 до 125 °С	$\pm 4$ %
Пределы относительной погрешности измерения тепловой энергии на УУ «Пар на ЧЭМК», «Пар на хлебозавод»			
	Диапазон расхода пара		Значение
	от 10 до 30 %		$\pm 5$ %
	от 30 до 100 %		$\pm 4$ %

Таблица 7 – Условия эксплуатации АСКУТЭ

Параметр	Значение
Температура окружающего воздуха, °С	от 5 до 40
Относительная влажность не более, %	80
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

Таблица 8 – Параметры электропитания АСКУТЭ

Параметр	Значение
Напряжение питающей сети, В	220 <sup>+15%</sup> <sub>-10%</sub>
Частота питающей сети, Гц	50±1
Максимальная длительность отсутствия электропитания в сети, мин	30

Таблица 9 – Параметры надежности АСКУТЭ

Параметр	Значение
Вероятность безотказной работы АСКУТЭ (за интервал 5160 часов)	0,8
Коэффициент готовности уровня УУ АСКУТЭ (за интервал 5160 часов)	0,9992
Срок эксплуатации АСКУТЭ, не менее	10 лет

#### Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, закрепленную на шкафу сервера АСКУТЭ, методом шелкографии и на титульный лист паспорта типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
Система измерительная коммерческого учета тепловой энергии ОАО «Фортум» филиал «Челябинская ГРЭС», зав. № 04.	1 экз.
Система измерительная коммерческого учета тепловой энергии ОАО «Фортум» филиал «Челябинская ГРЭС». Паспорт.	1 экз.
Система измерительная коммерческого учета тепловой энергии ОАО «Фортум» филиал «Челябинская ГРЭС». Методика поверки.	1 экз.

#### Поверка

осуществляется по документу МП 51092-12 «Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная коммерческого учета тепловой энергии ОАО «Фортум» филиал «Челябинская ГРЭС». Методика поверки», утвержденному 16 июля 2012 г.

#### Сведения о методиках (методах) измерений

«Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Тепловая энергия и энергия теплоносителя. Методика измерения автоматизированной системой коммерческого учета тепловой энергии ОАО «Фортум» филиал «Челябинская ГРЭС», аттестованная ООО «СТП» 26 марта 2012 г, свидетельство об аттестации методики измерений №70-49-01.00270-2012.

#### Нормативные документы, устанавливающие требования к АСКУТЭ

1. Правила учета тепловой энергии и теплоносителя. Утв. Минтопэнерго 12.09.1995 № ВК-4936.
2. ГОСТ Р 8.596-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

– Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ООО «НТЦ «Комплексные системы» г. Челябинск, ул. Косарева, 18, тел.(351) 797-84-40, факс (351) 797-84-59, e-mail: [support-cs@complexsystems.ru](mailto:support-cs@complexsystems.ru), <http://www.complexsystems.ru>

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ООО «СТП». Регистрационный номер №30138-09. 420034, РФ, РТ, г.Казань, ул.Декабристов, д.81, тел.(843)214-20-98, факс (843)227-40-10, e-mail: [office@ooostp.ru](mailto:office@ooostp.ru), <http://www.ooostp.ru>

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.П. «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2012 г.