

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Тандер» (8-я очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Тандер» (8-я очередь) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные каналы (далее по тексту – ИИК) АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

Первый уровень – измерительно-информационный комплекс включает в себя измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН) по ГОСТ 1983-2001, измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту Сч и/или счетчики) и вторичные измерительные цепи.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее по тексту – ИВК), включающий в себя сервер ИВК на базе сервера Hewlett-Packard Proliant DL360 G6 ЗАО «Тандер» (Заводской номер CZJ92603GS) с установленным серверным программным обеспечением ПО «Энергосфера», устройство синхронизации времени УСВ-1 (Госреестр № 28716-05) (Заводской номер 1599), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (не реже 1 раза в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений в организации-участники оптового рынка электроэнергии;
- 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 АИИС КУЭ;

- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);
- передача журналов событий счетчиков в базу данных ИВК.

Принцип действия:

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронных счетчиков. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков вычисляются мгновенные значения активной, реактивной, полной мощности и интегрированные по времени значения активной и реактивной энергии без учета коэффициентов трансформации. Сервер ИВК автоматически один раз в 30 минут или по запросу проводит сбор результатов измерений и информации о состоянии средств измерений со счетчиков.

Передача цифрового сигнала с выходов счетчиков на входы сервера ИВК осуществляется по интерфейсу RS-485 с последующим преобразованием в формат пакетных данных посредством сотовой GSM связи (GPRS соединение) и/или Ethernet (счетчик – каналобразующая аппаратура – сервер ИВК).

В сервере ИВК осуществляется хранение результатов измерений и отображение информации по подключенным к серверу ИВК устройствам. Также в сервере ИВК осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН.

На сервере ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

Информация с сервера ИВК может быть получена на автоматизированные рабочие места (АРМ) по локальной вычислительной сети (ЛВС) предприятия.

Передача информации заинтересованным субъектам происходит по сети Internet (сервер ИВК – каналобразующая аппаратура – заинтересованные субъекты).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя устройство синхронизации времени УСВ-1. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает синхронизацию времени на всех уровнях АИИС КУЭ. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время.

Сличение шкалы времени сервера ИВК и шкалы времени УСВ-1 происходит ежесекундно. Ход часов сервера ИВК не превышает ± 1 с/сут. При каждом сеансе связи и не реже чем 1 раз в 30 мин. осуществляется сличение шкалы времени между счетчиками и сервером ИВК.

Коррекция осуществляется при обнаружении рассогласования более чем на ± 2 с.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (далее по тексту – ПО) АИИС КУЭ входит ПО счетчиков ПО сервера ИВК, ПО АРМ на основе пакета программ «Энергосфера».

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведен в таблице 1.1 – 1.4

Таблица 1.1 - Идентификационные данные ПО «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	2	3
Идентификационное наименование ПО	AdCenter.exe	AdmTool.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.4.67.822	6.4.67.822
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	BE1FDADF3ED6DC7D2218024AFC91C63E	ECDF5C6A300551C8ADDE9C884AC6ECDB
Другие идентификационные данные	Консоль администратора	Конфигурационный программный пакет

Таблица 1.2 - Идентификационные данные ПО «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	2	3
Идентификационное наименование ПО	AlarmSvc.exe	archiv.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.4.67.822	6.4.67.822
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	5DB4C535130057B3CF95CC983C5A4575	20D6381679DE324E02368EDBD0975817
Другие идентификационные данные	Модуль оперативного контроля данных	Архив

Таблица 1.3 - Идентификационные данные ПО «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	2	3
Идентификационное наименование ПО	config.exe	ControlAge.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.4.67.822	6.4.67.822
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	47FCB81D2D761FE818A59968525A5759	A53D62C9441AA41E303F287822270CBC
Другие идентификационные данные	Конфигуратор УСПД	АРМ пользователя ПО

Таблица 1.4 - Идентификационные данные ПО «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	2	3
Идентификационное наименование ПО	expimp.exe	HandInput.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.4.67.822	6.4.67.822
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	AAC10CF529145A9668D8D85CFE274BD0	2B6F979842580565B0A7F91719DF67B1
Другие идентификационные данные	Модуль импорта/экспорта	Ручной ввод данных

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых счетчиков и измерительных трансформаторов.

ПО «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» по Р 50.2.77-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ в рабочих условиях эксплуатации приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Состав первого уровня ИИК АИИС КУЭ

№ ИИК	Наименование ИИК	Состав 1-го уровня ИИК			Вид энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	
1	2	3	4	5	6
1	ГМ Курганинск-1, Розы Люксембург, ТП-169 10/0,4 кВ, РУ-10 кВ, Ввод 1	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 Ктт = 75/5 Госреестр № 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Госреестр № 35956-12	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
2	ГМ Курганинск-1, Розы Люксембург, ТП-169 10/0,4 кВ, РУ-10 кВ, Ввод 2	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 Ктт = 75/5 Госреестр № 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Госреестр № 35956-12	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
3	ГМ Тверь-1, Октябрьский, РП-14, РУ-10 кВ, Яч. 12	ТПОЛ-10 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Госреестр № 1261-08	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
4	ГМ Тверь-1, Октябрьский, РП-14, РУ-10 кВ, Яч. 13	ТПОЛ-10 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Госреестр № 1261-08	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
5	ГМ Урюпинск-1, Доценко, ТП-30 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, выход с АВ 13 Ф - Магнит 1	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Госреестр № 52667-13	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
6	ГМ Урюпинск-1, Доценко, ТП-30 10/0,4кВ, РУ-0,4кВ, выход с АВ 4 Ф - Магнит 2	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Госреестр № 52667-13	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
7	РЦ Ярославль, ТП-2 10/0,4 кВ, РУ-10кВ, Ввод 1	ТНШЛ кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Госреестр № 47957-11	ГВЕ12 (4МТ12) кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Госреестр № 50639-12	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
8	РЦ Ярославль, ТП-2 10/0,4 кВ, РУ-10 кВ, Ввод 2	ТНШЛ кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Госреестр № 47957-11	ГВЕ12 (4МТ12) кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Госреестр № 50639-12	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ГМ Ейск-2, Таманская, ТП-14п 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 1	ТШП-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 800/5 Госреестр № 47512-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
10	ГМ Ейск-2, Таманская, ТП-14п 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 2	ТШП-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 800/5 Госреестр № 47512-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
11	ГМ Ейск-3, Красная, ТП-171п 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 1	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 52667-13	-	МЕРКУРИЙ 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
12	ГМ Ейск-3, Красная, ТП-171п 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 2	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 52667-13	-	МЕРКУРИЙ 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
13	ГМ Вышний Волочек-1, Котовского, ТП-141, РУ-0,4 кВ, Ф-Магнит 1	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 800/5 Госреестр № 22656-07	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
14	ГМ Вышний Волочек-1, Котовского, ТП-141, РУ-0,4 кВ, Ф-Магнит 2	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 800/5 Госреестр № 22656-07	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
15	ГМ Ставрополь-2, Доваторцев, ТП-871, 10/0,4 кВ, РУ-10 кВ, Ввод Т1	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 75/5 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Госреестр № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
16	ГМ Ставрополь-2, Доваторцев, ТП-871, 10/0,4 кВ, РУ-10 кВ, Ввод Т2	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 75/5 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Госреестр № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
17	ГМ Серов-1, Заславского, ТП-183 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 1	ТШП кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Госреестр № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
18	ГМ Серов-1, Заславского, ТП-183 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 2	ТШП кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Госреестр № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
19	ГМ Каменск- Шахтинский-1, Астаховский, ТП-0228(34) 6/0,4 кВ, РУ-6 кВ, Ввод Т-1	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 75/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
20	ГМ Каменск- Шахтинский-1, Астаховский, ТП-0228(34) 6/0,4 кВ, РУ-6 кВ, Ввод Т-2	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 75/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
21	ГМ Волжский-1, пл. Труда, ВРУ-1 0,4 кВ, Ввод-1	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Госреестр № 52667-13	-	МЕРКУРИЙ 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
22	ГМ Волжский-1, пл. Труда, ВРУ-1 0,4 кВ, Ввод-2	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Госреестр № 52667-13	-	МЕРКУРИЙ 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
23	ГМ Волжский-1, пл. Труда, ВРУ-2 0,4 кВ, Ввод-1	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Госреестр № 52667-13	-	МЕРКУРИЙ 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
24	ГМ Волжский-1, пл. Труда, ВРУ-2 0,4 кВ, Ввод-2	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Госреестр № 52667-13	-	МЕРКУРИЙ 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
25	ГМ Волжский-1, пл. Труда, ВРУ-3 0,4 кВ, Ввод-1	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Госреестр № 52667-13	-	МЕРКУРИЙ 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
26	ГМ Волжский-1, пл. Труда, ВРУ-3 0,4 кВ, Ввод-2	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Госреестр № 52667-13	-	МЕРКУРИЙ 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
27	ГМ Волжский-4, Пионерская, ТП-344 10/0,4 кВ, РУ-10 кВ, Ввод 1	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 50/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
28	ГМ Волжский-4, Пионерская, ТП-344 10/0,4 кВ, РУ-10 кВ, Ввод 2	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 50/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
29	ГМ Воронеж-2, Фридриха Энгельса, ВРУ-п1 0,4 кВ ТЦ, Ввод 1	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
30	ГМ Воронеж-2, Фридриха Энгельса, ВРУ-п1 0,4 кВ ТЦ, Ввод 2	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
31	РЦ Коломна, ПКУ-10 кВ, оп. № 4 фид. «Зарудня»	ТОЛ-К-10 У2 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Госреестр № 57873-14	ЗНОЛП-К-10 У2 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Госреестр № 57686-14	МЕРКУРИЙ 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
32	РЦ Коломна, ПКУ-10 кВ, от оп. № 4 фид. «Сергиевский»	ТОЛ-К-10 У2 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Госреестр № 57873-14	ЗНОЛП-К-10 У2 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Госреестр № 57686-14	МЕРКУРИЙ 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
33	ГМ Прокопьевск-1, Гайдара, ГРЩ-0,4 кВ, Ввод 1	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Госреестр № 28139-07	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
34	ГМ Прокопьевск-1, Гайдара, ГРЩ-0,4 кВ, Ввод 2	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Госреестр № 28139-07	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
35	РЦ Новороссийск, ТП 6/0,4 кВ, РУ-6 кВ, Ввод от яч. №1 ПС 110/6 кВ «ДСК»	ТОЛ кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
36	РЦ Энгельс, Промышленная, ТП 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 4	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Госреестр № 28139-12	-	МЕРКУРИЙ 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
37	РЦ Энгельс, Промышленная, ТП-6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 1	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 2000/5 Госреестр № 28139-12	-	ПСЧ-4ТМ.05М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36355-07	активная реактивная
38	РЦ Энгельс, Промышленная, ТП-6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 2	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 2000/5 Госреестр № 28139-12	-	ПСЧ-4ТМ.05М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36355-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
39	РЦ Энгельс, Промышленная, ТП-6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 3	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 2000/5 Госреестр № 28139-12		ПСЧ-4ТМ.05М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36355-07	активная реактивная
40	ГМ Геленджик-2, Тельмана, ГРЩ-0,4 кВ, Ввод 1	ТС кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Госреестр № 26100-03	-	МЕРКУРИЙ 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
41	ГМ Геленджик-2, Тельмана, ГРЩ-0,4 кВ, Ввод 2	ТС кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Госреестр № 26100-03	-	МЕРКУРИЙ 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
42	ГМ Ижевск-2, Ленина, ГРЩ-0,4 кВ, Ввод 1	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Госреестр № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
43	ГМ Ижевск-2, Ленина, ГРЩ-0,4 кВ, Ввод 2	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Госреестр № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
44	ГМ Волгоград-6, Металлургов, ТП-А. 2630, РУ- 6 кВ, Ввод 1	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
45	ГМ Волгоград-6, Металлургов, Т П-А. 2630, РУ- 6 кВ, Ввод 2	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
46	ГМ Белебей-1, Пролетарская, ТП-17/2, РУ - 10 кВ, Ввод 1	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 40/5 Госреестр № 32139-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 46738-11	МЕРКУРИЙ 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
47	ГМ Белебей-1, Пролетарская, ТП-17/2, РУ - 10 кВ, Ввод 2	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 40/5 Госреестр № 32139-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 46738-11	МЕРКУРИЙ 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
48	ГМ Бугульма-2, Гафиатуллина, ТП-428, РУ-6 кВ, Ввод 1	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 40/5 Госреестр № 32139-11 ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 Ктт = 40/5 Госреестр № 32139-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
49	ГМ Бугульма-2, Гафиатуллина, ТП-428, РУ-6 кВ, Ввод 2	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 40/5 Госреестр № 32139-11 ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 Ктт = 40/5 Госреестр № 32139-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
50	ГМ Отрадный-1, Нефтяников, ТП 6/0,4 кВ, РУ-6 кВ, Ввод 1	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 75/5 Госреестр № 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-6-1 кл.т 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 55024-13	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
51	ГМ Отрадный-1, Нефтяников, ТП 6/0,4 кВ, РУ-6 кВ, Ввод 2	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 75/5 Госреестр № 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-6-1 кл.т 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 55024-13	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
52	ГМ Азов-1, Маяковского, ТП-0157 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 1	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Госреестр № 36382-07	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
53	ГМ Азов-1, Маяковского, ТП-0157 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 2	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Госреестр № 36382-07	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
54	ГМ Новочеркасск-2, Мацоты, ТП-4085 6/0,4 кВ, РУ-6 кВ, Ввод 1	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 40/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктт = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 46738-11	Меркурий 234 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 48266-11	активная реактивная
55	ГМ Новочеркасск-2, Мацоты, ТП-4085 6/0,4 кВ, РУ-6 кВ, Ввод 2	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 40/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктт = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 46738-11	Меркурий 234 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 48266-11	активная реактивная

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		d _{1(2)%} ,	d _{5 %} ,	d _{20 %} ,	d _{100 %} ,
		I _{1(2)%} £ I _{изм} < I _{5 %}	I _{5 %} £ I _{изм} < I _{20 %}	I _{20 %} £ I _{изм} < I _{100%}	I _{100 %} £ I _{изм} £ I _{120%}
1	2	3	4	5	6
1; 2 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,5S)	1,0	-	±2,2	±1,6	±1,5
	0,9	-	±2,8	±2,0	±1,8
	0,8	-	±3,3	±2,1	±1,9
	0,7	-	±3,9	±2,4	±2,0
	0,5	-	±5,6	±3,1	±2,5
3; 4; 15; 16; 19; 20; 27; 28; 31; 32; 44 – 47; 50; 51 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	1,0	±2,5	±1,7	±1,6	±1,6
	0,9	±2,9	±2,2	±1,9	±1,9
	0,8	±3,4	±2,4	±2,0	±2,0
	0,7	±3,9	±2,6	±2,2	±2,2
	0,5	±5,7	±3,4	±2,7	±2,7
5; 6; 11; 12; 17; 18; 21 – 26; 29; 30; 33; 34; 36 – 41; 52; 53 (ТТ 0,5; Сч 0,5S)	1,0	-	±2,1	±1,6	±1,5
	0,9	-	±2,8	±1,9	±1,8
	0,8	-	±3,3	±2,1	±1,8
	0,7	-	±3,8	±2,3	±2,0
	0,5	-	±5,5	±3,1	±2,4
7; 8; 35; 48; 49 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	1,0	-	±2,2	±1,7	±1,6
	0,9	-	±2,9	±2,0	±1,9
	0,8	-	±3,4	±2,2	±2,0
	0,7	-	±3,9	±2,5	±2,2
	0,5	-	±5,7	±3,3	±2,7
9; 10; 13; 14 (ТТ 0,5S; Сч 0,5S)	1,0	±2,5	±1,6	±1,5	±1,5
	0,9	±2,8	±2,1	±1,8	±1,8
	0,8	±3,3	±2,3	±1,8	±1,8
	0,7	±3,8	±2,5	±2,0	±2,0
	0,5	±5,5	±3,2	±2,4	±2,4
42; 43 (ТТ 0,5; Сч 0,2S)	1,0	-	±1,8	±1,0	±0,8
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,0
	0,8	-	±2,9	±1,6	±1,2
	0,7	-	±3,5	±1,8	±1,4
	0,5	-	±5,3	±2,7	±1,9

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
54, 55 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	1,0	± 1,9	± 1,2	± 1,0	± 1,0
	0,9	± 2,4	± 1,5	± 1,2	± 1,2
	0,8	± 3,0	± 1,8	± 1,4	± 1,4
	0,7	± 3,6	± 2,1	± 1,6	± 1,6
	0,5	± 5,5	± 3,0	± 2,3	± 2,3
Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		d _{1(2)%} ,	d _{5%} ,	d _{20%} ,	d _{100%} ,
		I _{1(2)%} £ I _{изм} < I _{5%}	I _{5%} £ I _{изм} < I _{20%}	I _{20%} £ I _{изм} < I _{100%}	I _{100%} £ I _{изм} £ I _{120%}
1	2	3	4	5	6
1; 2 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 1,0)	0,9	-	±7,2	±4,6	±4,0
	0,8	-	±5,5	±4,0	±3,7
	0,7	-	±4,9	±3,8	±3,6
	0,5	-	±4,3	±3,6	±3,5
3; 4; 15; 16; 19; 20; 27; 28; 31; 32; 44 – 47; 50; 51 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	±7,3	±4,9	±4,2	±4,2
	0,8	±5,6	±4,3	±3,8	±3,8
	0,7	±4,9	±4,0	±3,6	±3,6
	0,5	±4,3	±3,8	±3,5	±3,5
5; 6; 11; 12; 17; 18; 21 – 26; 29; 30; 33; 34; 36 – 41; 52; 53 (ТТ 0,5; Сч 1,0)	0,9	-	±7,1	±4,6	±3,9
	0,8	-	±5,5	±4,0	±3,6
	0,7	-	±4,8	±3,7	±3,5
	0,5	-	±4,3	±3,6	±3,5
7; 8; 35; 48; 49 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	-	±7,3	±4,8	±4,2
	0,8	-	±5,6	±4,1	±3,8
	0,7	-	±4,9	±3,8	±3,6
	0,5	-	±4,3	±3,6	±3,5
9; 10; 13; 14 (ТТ 0,5S; Сч 1,0)	0,9	±7,1	±4,7	±3,9	±3,9
	0,8	±5,5	±4,1	±3,6	±3,6
	0,7	±4,8	±3,9	±3,5	±3,5
	0,5	±4,3	±3,8	±3,5	±3,5
42; 43 (ТТ 0,5; Сч 0,5)	0,9	-	±7,1	±4,6	±3,9
	0,8	-	±5,5	±4,0	±3,6
	0,7	-	±4,8	±3,7	±3,5
	0,5	-	±4,3	±3,6	±3,5

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
54, 55 (ТТ 0,5S;ТН 0,5; Сч 0,5)	0,9	± 7,2	± 4,9	± 4,2	± 4,2
	0,8	± 5,6	± 4,2	± 3,7	± 3,7
	0,7	± 4,9	± 4,0	± 3,6	± 3,6
	0,5	± 4,3	± 3,8	± 3,5	± 3,5

Примечания:

1 Погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos j = 1,0$ нормируется от $I_1\%$, а погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos j < 1,0$ нормируется от $I_2\%$.

2 Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).

3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

4 Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$;
- сила тока от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos j = 0,9$ инд;
- температура окружающей среды: от 15 до 25 °С.

5 Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение питающей сети $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$,
- сила тока от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ для ИИК № 1, 2, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 17, 18, 21 -26, 29, 30, 33, 34, 35, 36 - 41, 42, 43, 48, 49, 52, 53 и от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ для ИИК № 3, 4, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 27, 28, 31, 32, 44 - 47, 50, 51, 54, 55

температура окружающей среды:

- для счетчиков от плюс 10 до плюс 35 °С;
- для трансформаторов тока по, ГОСТ 7746-2001;
- для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.

6 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

7 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичных утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-12) – среднее время наработки на отказ не менее 165000 часов;
- счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-08)– среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;
- счетчики электрической энергии МЕРКУРИЙ 230 – среднее время наработки на отказ не менее 150000 часов;
- счетчики электрической энергии Меркурий 234 – среднее время наработки на отказ не менее 220000 часов;
- счетчики электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;
- сервер ИВК – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчиков электрической энергии $T_v \leq 24$ часа;
- для сервера $T_v \leq 1$ час;
- для модема $T_v \leq 1$ час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;

- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;

- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, сервере ИВК;

- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;

- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчиков следующих событий:

- фактов параметрирования счетчиков электрической энергии;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции шкалы времени.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-12) – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – составляет 114 суток; сохранность данных при отключении питания – не менее 40 лет;

- счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-08) – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – составляет 113 суток; средний срок службы 30 лет;

- счетчики электрической энергии МЕРКУРИЙ 230 – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 45 суток; средний срок службы 30 лет;

- счетчики электрической энергии Меркурий 234 – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 45 суток; средний срок службы 30 лет;

- счетчики электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05М - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113 суток; сохранность данных при отключении питания – не менее 40 лет;

- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений – не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип (Госреестр)	Кол-во, шт.
1	2	3
1 Трансформаторы тока шинные	ТШП	6
2 Трансформаторы тока	Т-0,66 (Госреестр № 52667-13)	30
3 Трансформаторы тока	Т-0,66 (Госреестр № 22656-07)	6
4 Трансформаторы тока	Т-0,66 (Госреестр № 36382-07)	6
5 Трансформаторы тока	ТЛО-10	6
6 Трансформаторы тока шинные	ТНШЛ	6
7 Трансформаторы тока опорные	ТОЛ	27
8 Трансформаторы тока	ТОЛ-К-10 У2	6
9 Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-10	24
10 Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	4
11 Трансформаторы тока	ТС	6
12 Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ (Госреестр № 28139-07)	6
13 Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ (Госреестр № 28139-12)	24
14 Трансформаторы тока	ТШП-0,66	6
15 Трансформаторы напряжения	GBE12 (4MT12)	6
16 Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛ	39
17 Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-К-10 У2	6
18 Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	6
19 Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-10	6
20 Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-6-1	6
21 Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	2
22 Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-08)	3
23 Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-12)	32
24 Счетчики электрической энергии трехфазные статические	МЕРКУРИЙ 230	15
25 Счетчики электрической энергии трехфазные статические	МЕРКУРИЙ 234	2
26 Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05М	3
27 Устройство синхронизации времени	УСВ-1	1
28 Преобразователь интерфейсов	МОХА NPort5130	7
29 GSM/GPRS Модем	AnCom RM/D143/000	24
30 GSM/GPRS Модем	AnCom RM/D133/000	3
31 ПО (комплект)	ПО «Энергосфера»	1
32 Сервер ИБК	Hewlett-Packard Proliant DL360 G6	1

Продолжение таблицы 4

1	2	3
33 Методика поверки	МП РТ 2196/550-2015	1
34 Паспорт-формуляр	СТПА.411711.ТН03.ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП РТ 2196/550-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Тандер» (8-я очередь). Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 30.04.2015 г.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- для трансформаторов напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- для счётчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-12) – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утверждённой ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 4 мая 2012 г.;
- для счётчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-08) – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145 РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.
- для счетчиков электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05М – по методике поверки ИЛГШ.411152.146 РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 20 ноября 2007 г.
- для счётчиков электрической энергии МЕРКУРИЙ 230 – по методике поверки АВЛГ.411152.021 РЭ1, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 21 мая 2007 г.;
- для счётчиков электрической энергии Меркурий 234 – по методике поверки «Счетчики электрической энергии статистические трехфазные «Меркурий 234». Методика поверки АВЛГ.411152.033 РЭ1», утвержденной руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 01 сентября 2011 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками 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.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика (методы) измерений количества электроэнергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Тандер» (8-я очередь).

Нормативные документы, устанавливающие требования к «Системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Тандер» (8-я очередь)»

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

2 ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

3 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

Изготовитель

ООО «СТАНДАРТ»

Юридический адрес: 603009, г. Нижний Новгород, ул. Столетова, д. 6

Почтовый адрес: 603146, г. Нижний Новгород, Клеверный проезд, д. 8

ИНН 5261063935

Телефон: (831) 461-54-67

Испытательный центр

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

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Телефон: (495) 544-00-00

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«____»_____2015 г.