

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) АИИС КУЭ ОАО «Татэнергосбыт» пятая очередь

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) АИИС КУЭ ОАО «Татэнергосбыт» пятая очередь (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности по расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов, передачи информации в центр сбора и обработки информации ОАО «Татэнергосбыт» и другим заинтересованным организациям в согласованных форматах.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматические измерения 30-ти минутных приращений активной и реактивной электроэнергии и средних на 30-ти минутных интервалах значений активной и реактивной мощности;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии и значениях электроэнергии с нарастающим итогом с дискретностью учета 30 минут и данных о состоянии средств измерений;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений на сервер АИИС КУЭ и автоматизированные места (АРМы);
- предоставление по запросу доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений со стороны сервера ОАО «Сетевая компания»;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей доступа и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- обеспечение подготовки данных об измеренных величинах и о состоянии средств измерений в заранее согласованных XML форматах (макетах) для передачи их по электронной почте участникам Оптового Рынка Электрической Энергии и Мощности (ОРЭМ), а так же приемки по электронной почте аналогичных макетов от АИИС КУЭ смежных участников ОРЭМ с последующей загрузкой полученных данных в специализированную базу данных АИИС КУЭ ОАО «Татэнергосбыт». Состав данных в макетах – результаты измерений и состояние средств измерений (формируются разными макетами);
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ ОАО «Татэнергосбыт» включает в себя следующие уровни.

Первый уровень включает в себя измерительно-информационный комплекс (ИИК) и выполняет функцию автоматического проведения измерений в точке измерений. В состав ИИК входят измерительные трансформаторы тока (далее - ТТ), трансформаторы напряжения (далее - ТН), вторичные измерительные цепи, счетчики электрической энергии (далее – счетчики), установленные на объектах, указанных в таблице 12.

Второй уровень включает в себя информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) и выполняет функцию консолидации информации по данной электроустановке либо группе электроустановок. В состав ИВКЭ входят устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе «Сикон С1» (Госреестр №15236-03) и «Сикон С70» (Госреестр №28822-05), обеспечивающий интерфейс доступа к ИИК, технические средства приёма-передачи данных (каналообразующая аппаратура, модемы), УСПД предназначены для сбора, накопления, обработки, хранения и отображения первичных данных об электроэнергии и мощности со счетчиков, а также для передачи накопленных данных по каналам связи на уровень ИВК (АРМ).

Третий уровень включает в себя информационно-вычислительный комплекс (ИВК). В состав ИВК входят: промконтроллер (компьютер в промышленном исполнении) «ИКМ-Пирамида» (Госреестр №45270-10); технические средства приёма-передачи данных (каналообразующая аппаратура); устройство синхронизации системного времени типа УСВ-2 (Госреестр №41681-10); технические средства для организации функционирования локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации; технические средства обеспечения безопасности локальных вычислительных сетей и программное обеспечение (ПО) "Пирамида 2000".

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, автоматической диагностики состояния средств измерений, отправки/приема информации о результатах измерений и состояниях средств измерений в виде макетов XML форматах по электронной почте от других участников (другим участникам) ОРЭМ, подготовки отчетов и передачи их различным пользователям.

В ИВК «ИКМ-Пирамида» обеспечивается автоматическая синхронизация времени встроенных часов во всех средствах измерений, подключенных к ИВК «ИКМ - Пирамида», входящих в измерительный канал, с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ АИИС КУЭ ОАО «Татэнергосбыт» охватывает уровень счетчиков электрической энергии, УСПД, ИВК и имеет нормированную точность. Ведение системы единого времени (измерение времени, синхронизация времени, коррекция времени), возможность автоматической синхронизации по сигналам проверки времени обеспечена подключением к ИВК устройства синхронизации времени УСВ-2. Сличение времени ИВК, УСПД и счетчиков осуществляется один раз в сутки. Коррекция системного времени производится не реже одного раза в сутки, при достижении расхождения времени ИВК, УСПД и счетчиков ± 2 с. Погрешность системного времени не превышает ± 5 с.

Описание метрологических и технических характеристик ИИК, по которым производятся коммерческие расчеты на ОРЭМ и которые включены в АИИС КУЭ смежных субъектов ОРЭМ по отношению к ОАО «Татэнергосбыт», приведены в приложениях (описании типов средств измерений) свидетельств об утверждении типов средств измерений данных АИИС КУЭ. Номера Госреестра по каждой АИИС КУЭ смежных субъектов ОРЭМ приведены в таблице 4.

АИИС КУЭ ОАО «Татэнергосбыт» обеспечивает измерение следующих основных параметров энергопотребления:

- 1) активной (реактивной) электроэнергии за определенные интервалы времени по каналам учета, группам каналов учета и объекту в целом, с учетом временных (тарифных) зон, включая прием и отдачу электроэнергии;
- 2) средних значений активной (реактивной) мощности за определенные интервалы

времени по каналам учета, группам каналов учета и объекту в целом;

3) календарного времени и интервалов времени.

Измеренные значения активной и реактивной электроэнергии в автоматическом режиме фиксируются в энергонезависимой базе данных электросчетчиков, УСПД и ИВК.

Кроме параметров энергопотребления (измерительной информации) в счетчиках, УСПД и ИВК хранится служебная информация: параметры качества электроэнергии в точке учета, регистрация различных событий, данные о корректировках параметров, данные о работоспособности устройств, перерывы электропитания и другая информация. Эта информация может по запросу пользователя передаваться на АРМ и другим участникам ОРЭМ.

В АИИС КУЭ ОАО «Татэнергосбыт» измерения и передача данных на верхний уровень происходят следующим образом. Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи (вторичным измерительным цепям) поступают на соответствующие входы электронных счетчиков электрической энергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы и напряжения электрического тока в микропроцессорах счетчиков вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за этот период реактивная мощность вычисляется по средним значениям активной и полной мощности. Измерительная информация на выходе счетчиков без учета коэффициентов трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;

- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Все электросчетчики обеспечивают ведение астрономического календаря, с возможностью коррекции текущего времени с верхнего уровня. Точность хода часов ± 3 с.

Измерительная информация сохраняется в энергонезависимой памяти электросчетчиков.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает по запросу или в автоматическом режиме на входы УСПД где осуществляется хранение измерительной информации, ее дальнейшая обработка, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение и передача накопленных данных по различным каналам связи (выделенным, GSM, КСПД и др.) на верхний уровень системы (ИВК). УСПД обеспечивают ведение астрономического календаря, с возможностью коррекции текущего времени с верхнего уровня. Точность хода часов ± 1 с.

На верхнем - третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Отображение информации на мониторах АРМ и передача/прием информации в организации – участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от ИВК «ИКМ - Пирамида» через интернет провайдера.

Полный перечень информации, передаваемой на АРМ, определяется техническими характеристиками многофункциональных электросчетчиков, УСПД, сервера сбора данных ИВК и уровнем доступа АРМа к базе данных на сервере. Информация от смежных участников оптового рынка электроэнергии по измерениям передается в ИВК посредством электронной почты в согласованных заранее форматах (макетах типа 80020) и в дальнейшем используется при формировании отчетных данных с помощью ПО «Пирамида 200» при условии, что смежные системы АИИС КУЭ соответствуют всем требованиям, предъявляемым к информационно измерительным системам, которые могут использоваться для коммерческих расчетов на ОРЭМ. Каждой такой точке измерения присваивается свой индивидуальный номер, который позволяет однозначно идентифицировать соответствующую точку измерений и использовать полученную информацию для обработки, хранения и передачи заинтересованным пользователям АИИС КУЭ ОАО «Татэнергосбыт».

Все основные технические компоненты, используемые АИИС КУЭ ОАО

«Татэнергосбыт», являются средствами измерений и зарегистрированы в Государственном реестре. Устройства связи, модемы различных типов, пульта оператора, дополнительные средства вычислительной техники (персональные компьютеры) отнесены к вспомогательным техническим компонентам и выполняют только функции передачи и отображения данных, получаемых от основных технических компонентов.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение «Пирамида 2000».

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблицах с 1 по 10.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
Другие идентификационные данные (если имеются)	-

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	CalcLeakage.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
Другие идентификационные данные (если имеются)	-

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	CalcLosses.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
Другие идентификационные данные (если имеются)	-

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Другие идентификационные данные (если имеются)	-

Таблица 5

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ParseBin.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
Другие идентификационные данные (если имеются)	-

Таблица 6

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ParseIEC.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
Другие идентификационные данные (если имеются)	-

Таблица 7

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ParseModbus.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
Другие идентификационные данные (если имеются)	-

Таблица 8

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ParsePiramida.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
Другие идентификационные данные (если имеются)	-

Таблица 9

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SynchroNSI.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
Другие идентификационные данные (если имеются)	-

Таблица 10

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Другие идентификационные данные (если имеются)	-

Алгоритм расчета цифрового идентификатора ПО – MD5.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – высокой (в соответствии с Р 50.2.077-2014).

Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК и метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблицах 11, 12.

Таблица 11

Параметр	Значение
Параметры питающей сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	220± 22 50 ± 1
Температурный диапазон окружающей среды для: - счетчиков электрической энергии, °С - трансформаторов тока и напряжения, °С	от - 20 до + 55 от - 40 до + 50
Индукция внешнего магнитного поля в местах установки счетчиков, не более, мТл	0,5
Мощность, потребляемая вторичной нагрузкой, подключаемой к ТТ и ТН, % от номинального значения	25-100
Потери напряжения в линии от ТН к счетчику, не более,	0,25
Первичные номинальные напряжения, кВ	500; 220; 35; 10; 6;
Первичные номинальные токи, кА	3; 2; 1,5; 1,2; 0,6; 0,4; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1
Номинальное вторичное напряжение, В	100
Номинальный вторичный ток, А	1,5
Количество точек учета (ИИК) шт.	41
Интервал задания границ тарифных зон, минут	30
Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов, не более, секунд в сутки	±5
Средний срок службы системы, лет	15

Таблица 12

№ п/п	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид измеряемой энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОАО «Татэнергосбыт» - ООО «ЭнергоСбытовая Компания Башкортостана»								
1	ПС Бугульма-500 (500/220/110/35/10) ВЛ 500 кВ Бугульма-Бекетово	SAS-550;КТ 0,2S Ктт=3000/1 Госреестр № 25121-07	ТЕМР-550; КТ 0,2 Ктт 500000/100, Госреестр №25474-03	СЭТ - 4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08	СИКОН С1 Госреестр № 15236-03	активная	±0,9	±1,0
						реактивная	±2,4	±2,5
2	ПС Бугульма-500 (500/220/110/35/10) ВЛ 500 кВ Бугульма-Бекетово(резерв)	SAS-550; КТ 0,2S Ктт=3000/1 Госреестр № 25121-07	ТЕМР-550; КТ 0,2 Ктт 500000/100, Госреестр №25474-03	СЭТ -4ТМ.02 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 20175-01	СИКОН С1 Госреестр № 15236-03	активная	±0,9	±1,0
						реактивная	±2,4	±2,5
3	ПС Бугульма-500 (500/220/110/35/10) ВЛ 220 кВ Бугульма - Аксаково	ТФНД-220 КТ 0,5 Ктт=1200/1 Госреестр № 3694-73	НКФ-220-58У1 КТ 0,5 Ктт= 220000/100 Госреестр № 14626-06	СЭТ - 4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08	СИКОН С1 Госреестр № 15236-03	активная	±1,2	±1,4
						реактивная	±2,9	±3,9
4	ПС Бугульма-500 (500/220/110/35/10) ВЛ 220 кВ Бугульма – Аксаково (резерв)	ТФНД-220 КТ 0,5 Ктт=1200/1 Госреестр № 3694-73	НКФ-220-58У1 КТ 0,5 Ктт= 220000/100 Госреестр № 14626-06	СЭТ -4ТМ.02 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 20175-01	СИКОН С1 Госреестр № 15236-03	активная	±1,2	±1,4
						реактивная	±2,9	±3,9

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	ПС Бугульма-500 (500/220/110/35/10)) ВЛ 220 кВ Бугульма- Туймазы	ТФНД-220 КТ 0,5 Ктт=1200/1 Госреестр № 3694-73	НКФ-220-58У1 КТ 0,5 Ктт= 220000/100 Госреестр № 14626-06	СЭТ - 4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,2	±1,4
						реактивная	±2,9	±3,9
6	ПС Бугульма-500 (500/220/110/35/10)) ВЛ 220 кВ Бугульма- Туймазы (резерв)	ТФНД-220 КТ 0,5 Ктт=1200/1 Госреестр № 3694-73	НКФ-220-58У1 КТ 0,5 Ктт= 220000/100 Госреестр № 14626-06	СЭТ -4ТМ.02 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 20175-01	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,2	±1,4
						реактивная	±2,9	±3,9
7	ПС Бугульма-500 (500/220/110/35/10)) ОВ -220 кВ	ТФНД-220 КТ 0,5 Ктт=2000/1 Госреестр № 3694-73	НКФ-220-58У1 КТ 0,5 Ктт= 220000/100 Госреестр № 14626-06	СЭТ - 4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,2	±1,4
						реактивная	±2,9	±3,9
8	ПС Бугульма-500 (500/220/110/35/10)) ОВ -220 кВ(резерв)	ТФНД-220 КТ 0,5 Ктт=2000/1 Госреестр № 3694-73	НКФ-220-58У1 КТ 0,5 Ктт= 220000/100 Госреестр № 14626-06	СЭТ -4ТМ.02 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 20175-01	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,2	±1,4
						реактивная	±2,9	±3,9
9	ПС Бугульма-500 (500/220/110/35/10)) Плавка гололеда 35кВ	ТФНД-35 КТ 0,5 Ктт=1500/5 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 КТ 0,5 Ктт= 35000/100 Госреестр № 912- 70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,2	±1,4
						реактивная	±2,9	±3,9
10	ПС Бугульма-500 (500/220/110/35/10)) Плавка гололеда 35кВ(резерв)	ТФНД-35 КТ 0,5 Ктт=1500/5 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 КТ 0,5 Ктт= 35000/100 Госреестр № 912- 70	СЭТ -4ТМ.02 КТ 0,2S/0,5 Госреестр № 20175-01	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,2	±1,4
						реактивная	±2,9	±3,9

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПС «Бавлы»								
11	ПС Бавлы (110/35/6) ВЛ-35 кВ Бавлы- Якшеево 7-711	ТФН-35 КТ 0,5 Ктт=150/5 Госреестр № 3690-73	НАМИ-35 КТ 0,5 Ктт= 35000/100 Госреестр № 19813-09	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2 S /0,5 Госреестр № 27524-04	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,6	±1,8
						реактивная	±3,4	±4,2
12	ПС Бавлы (110/35/6) ВЛ-35 кВ Бавлы- Якшеево 7- 711(резерв)	ТФН-35 КТ 0,5 Ктт=150/5 Госреестр № 3690-73	НАМИ-35 КТ 0,5 Ктт= 35000/100 Госреестр № 19813-09	СЭТ -4ТМ.02 КТ 0,5S/0,5 Госреестр № 20175-01	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,7	±1,9
						реактивная	±3,4	±4,2
ПС «Тумутук»								
13	ПС Тумутук (110/35/6) ВЛ-35 кВТумутук- Юзеево	ТФЗМ 35А-У1; КТ 0,5 Ктт=100/5 Госреестр № 26417-06	НАМИ-35 КТ 0,5 Ктт= 35000/100 Госреестр № 19813-09	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2 S /0,5 Госреестр № 27524-04	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,6	±1,8
						реактивная	±3,4	±4,2
14	ПС Тумутук (110/35/6) ВЛ-35 кВТумутук- Юзеево(резерв)	ТФЗМ 35А-У1; КТ 0,5 Ктт=100/5 Госреестр № 26417-06	НАМИ-35 КТ 0,5 Ктт= 35000/100 Госреестр № 19813-09	СЭТ -4ТМ.02 КТ 0,5S/0,5 Госреестр № 20175-01	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,7	±1,9
						реактивная	±3,4	±4,2
15	ПС Тумутук (110/35/6) ВЛ-35 кВТумутук - Куштерьяк ф.6кВ 27-04	ТОЛ10; КТ 0,5 Ктт=200/5 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10 КТ 0,5 Ктт= 10000/100 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2 S /0,5 Госреестр № 27524-04	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,6	±1,8
						реактивная	±3,4	±4,2

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9
16	ПС Тумутук (110/35/6) ВЛ-35 кВТумутук - Куштерьяк ф.6кВ 27-04 (резерв)	ТОЛ10; КТ 0,5 Ктт=200/5 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10 КТ 0,5 Ктт= 10000/100 Госреестр № 11094-87	СЭТ -4ТМ.02 КТ 0,5S/0,5 Госреестр № 20175-01	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,7	±1,9
						реактивная	±3,4	±4,2
ПС «Ютаза»								
17	ПС Ютаза (110/6) ВЛ-6кВ, ф.45-05	ТОЛ-10 КТ 0,5 Ктт=200/5 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 КТ 0,5 Ктт= 6000/100 Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2/0,5 Госреестр № 27524-04	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,6	±1,8
						реактивная	±3,4	±4,2
18	ПС Ютаза (110/6) ВЛ-6кВ, ф. 45-15	ТОЛ-10 КТ 0,5 Ктт=200/5 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 КТ 0,5 Ктт= 6000/100 Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2/0,5 Госреестр № 27524-04	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,6	±1,8
						реактивная	±3,4	±4,2
ОАО «Татэнергосбыт» – ООО «Энергосбытовая компания» (ООО «Башнефть-добыча» в границах республики Башкортостан)								
ПС «Александровка»								
19	ПС Александровка (110/6) ВЛ-6кВ, ф.8-01	ТОЛ-10-1-1 У2 КТ 0,5 Ктт=300/5 Госреестр № 15128-07	НТМИ-6 КТ 0,5 Ктт= 6000/100 Госреестр № 380- 49	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2/0,5 Госреестр № 27524-04	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,6	±1,8
						реактивная	±3,4	±4,2

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	ПС Александровка (110/6) ВЛ-6кВ, ф. 8-02	ТОЛ-10-1-1У2 КТ 0,5 Ктт=300/5 Госреестр № 15128-07	НТМИ-6 КТ 0,5 Ктт= 6000/100 Госреестр № 380- 49	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2/0,5 Госреестр № 27524-04	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,6	±1,8
						реактивная	±3,4	±4,2
21	ПС Александровка (110/6) ВЛ-6кВ, ф. 8-03	ТОЛ-10 КТ 0,5 Ктт=400/5 Госреестр № 7069-07	НТМИ-6 КТ 0,5 Ктт= 6000/100 Госреестр № 380- 49	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2/0,5 Госреестр № 27524-04	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,6	±1,8
						реактивная	±3,4	±4,2
22	ПС Александровка (110/6) ВЛ-6кВ, ф.8-04	ТОЛ-10-1-1 У2 КТ 0,5 Ктт=300/5 Госреестр № 15128-07	НТМИ-6 КТ 0,5 Ктт= 6000/100 Госреестр № 380- 49	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2/0,5 Госреестр № 27524-04	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,6	±1,8
						реактивная	±3,4	±4,2
23	ПС Александровка (110/6) ВЛ-6кВ, ф. 8-05	ТОЛ-10 КТ 0,5 Ктт=200/5 Госреестр № 7069-07	НТМИ-6 КТ 0,5 Ктт= 6000/100 Госреестр № 380- 49	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2/0,5 Госреестр № 27524-04	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,6	±1,8
						реактивная	±3,4	±4,2
24	ПС Александровка (110/6) ВЛ-6кВ, ф.8-06	ТОЛ-10-1-1 У2 КТ 0,5 Ктт=300/5 Госреестр № 15128-07	НТМИ-6 КТ 0,5 Ктт= 6000/100 Госреестр № 380- 49	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2/0,5 Госреестр № 27524-04	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,6	±1,8
						реактивная	±3,4	±4,2
25	ПС Александровка (110/6) ВЛ-6кВ, ф.8-07	ТОЛ-10-1-1 У2 КТ 0,5 Ктт=300/5 Госреестр № 15128-07	НТМИ-6 КТ 0,5 Ктт= 6000/100 Госреестр № 380- 49	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2/0,5 Госреестр № 27524-04	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,6	±1,8
						реактивная	±3,4	±4,2

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9
26	ПС Александровка (110/6) ВЛ-6кВ, ф. 8-08	ТОЛ-10-1-1 У2 КТ 0,5 Ктт=300/5 Госреестр № 15128-07	НТМИ-6 КТ 0,5 Ктт= 6000/100 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2/0,5 Госреестр № 27524-04	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,6	±1,8
						реактивная	±3,4	±4,2
27	ПС Александровка (110/6) ВЛ-6кВ, ф. 8-09	ТОЛ-10 КТ 0,5 Ктт=300/5 Госреестр № 7069-07	НТМИ-6 КТ 0,5 Ктт= 6000/100 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2/0,5 Госреестр № 27524-04	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,6	±1,8
						реактивная	±3,4	±4,2
28	ПС Александровка (110/6) ВЛ-6кВ, ф.8-10	ТОЛ-10-1-1 У2 КТ 0,5 Ктт=300/5 Госреестр № 15128-07	НТМИ-6 КТ 0,5 Ктт= 6000/100 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2/0,5 Госреестр № 27524-04	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,6	±1,8
						реактивная	±3,4	±4,2
29	ПС Александровка (110/6) ВЛ-6кВ, ф. 8-11	ТОЛ-10 КТ 0,5 Ктт=600/5 Госреестр № 7069-07	НТМИ-6 КТ 0,5 Ктт= 6000/100 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2/0,5 Госреестр № 27524-04	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,6	±1,8
						реактивная	±3,4	±4,2
30	ПС Александровка (110/6) ВЛ-6кВ, ф.8-12	ТОЛ-10 КТ 0,5 Ктт=400/5 Госреестр № 7069- 07	НТМИ-6 КТ 0,5 Ктт= 6000/100 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2/0,5 Госреестр № 27524-04	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,6	±1,8
						реактивная	±3,4	±4,2
ПС «Ютаза»								
31	ПС Ютаза (110/6) ВЛ-6кВ, ф. 45-01	ТОЛ-10 КТ 0,5 Ктт=600/5 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 КТ 0,5 Ктт= 6000/100 Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2/0,5 Госреестр № 27524-04	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,6	±1,8
						реактивная	±3,4	±4,2

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9
32	ПС Ютаза (110/6) ВЛ-6кВ, ф. 45-02	ТОЛ-10 КТ 0,5 Ктт=400/5 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 КТ 0,5 Ктт= 6000/100 Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2/0,5 Госреестр № 27524-04	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,6	±1,8
						реактивная	±3,4	±4,2
33	ПС Ютаза (110/6) ВЛ-6кВ, ф. 45-03	ТОЛ-10 КТ 0,5 Ктт=600/5 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 КТ 0,5 Ктт= 6000/100 Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2/0,5 Госреестр № 27524-04	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,6	±1,8
						реактивная	±3,4	±4,2
34	ПС Ютаза (110/6) ВЛ-6кВ, ф.45-04	ТОЛ-10 КТ 0,5 Ктт=400/5 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 КТ 0,5 Ктт= 6000/100 Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2/0,5 Госреестр № 27524-04	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,6	±1,8
						реактивная	±3,4	±4,2
35	ПС Ютаза (110/6) ВЛ-6кВ, ф. 45-08	ТОЛ-10 КТ 0,5 Ктт=400/5 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 КТ 0,5 Ктт= 6000/100 Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2/0,5 Госреестр № 27524-04	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,6	±1,8
						реактивная	±3,4	±4,2
36	ПС Ютаза (110/6) ВЛ-6кВ, ф. 45-09	ТОЛ-10 КТ 0,5 Ктт=400/5 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 КТ 0,5 Ктт= 6000/100 Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2/0,5 Госреестр № 27524-04	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,6	±1,8
						реактивная	±3,4	±4,2

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9
37	ПС Ютаза (110/6) ВЛ-6кВ, ф. 45-10	ТОЛ-10 КТ 0,5Ктт=600/5 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 КТ 0,5 Ктт= 6000/100 Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2/0,5 Госреестр № 27524-04	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,6	±1,8
						реактивная	±3,4	±4,2
38	ПС Ютаза (110/6) ВЛ-6кВ, ф.45-12	ТОЛ-10 КТ 0,5 Ктт=200/5 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 КТ 0,5 Ктт= 6000/100 Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2/0,5 Госреестр № 27524-04	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,6	±1,8
						реактивная	±3,4	±4,2
39	ПС Ютаза (110/6) ВЛ-6кВ, ф. 45-13	ТОЛ-10 КТ 0,5 Ктт=400/5 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 КТ 0,5 Ктт= 6000/100 Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2/0,5 Госреестр № 27524-04	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,6	±1,8
						реактивная	±3,4	±4,2
40	ПС Ютаза (110/6) ВЛ-6кВ, ф. 45-14	ТОЛ-10 КТ 0,5 Ктт=300/5 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 КТ 0,5 Ктт= 6000/100 Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2/0,5 Госреестр № 27524-04	СИКОН С1 Госреестр № 15236- 03	активная	±1,6	±1,8
						реактивная	±3,4	±4,2
ОАО «Татэнергосбыт» - _ФСК ЕЭС_МЭС Урала								
ПС «Щелоков-500»								
41	ВЛ 500 кВ Щелоков- Удмуртская	SAS 550 КТ 0,2S Ктт=2000/1 Госреестр №25121-07	VEOS 525 КТ 0,2 Ктн= 500000/100 Госреестр №37113-08	СЭТ- 4ТМ.03.16 КТ 0,2S/0,5 Госреестр №27524- 04	СИКОН С70 Госреестр № 28822-05	активная	±0,9	±1,0
						реактивная	±2,4	±2,5

Таблица 13

Данные поступающие с автоматизированных информационных измерительных систем учета				
№ пп.	№ т. и.	Точка измерений		Наименование системы, номер Госреестра
		Код точки измерений	Наименование точки измерений	
1	2	3	4	5
ОАО «Татэнергосбыт» - ФСК ЕЭС МЭС Урала				
1	42	182030001103101	ПС 500 кВ Удмуртская; ВЛ-500 кВ Кармановская ГРЭС	Информация об измеренных величинах по данным ИИК поступает в виде макетов в формате XML (80020) из Системы автоматизированной информационно-измерительной для коммерческого учета электроэнергии "ПС 500 кВ. Удмуртская" регистрационный № 46469-10.
2	43	182030001103201	ПС 500 кВ Удмуртская; ВЛ-500 кВ «500кВ Щелоков»	
ОАО «Татэнергосбыт» - ООО «Энерго Сбытовая Компания Башкортостана»				
3	44	023030001103102	ВЛ-500кВ Кармановская ГРЭС – Удмуртская (от Кармановской ГРЭС до опоры 113)	Информация об измеренных величинах по данным ИИК поступает в виде макетов в формате XML (80020) из Системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОРЭ ООО «Энергетическая сбытовая компания Башкортостана» регистрационный №58406-14, в которую информация поступает в виде макетов в формате XML (80020) из Системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «БГК» регистрационный №52559-13.

Примечания:

1. Характеристики относительной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО.
4. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение от $0,98 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,02 \cdot U_{\text{НОМ}}$;
 - сила тока от $I_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$, $\cos \varphi = 0,9$ инд;
 - температура окружающей среды $(20 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$;
5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение питающей сети от $0,9 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,1 \cdot U_{\text{НОМ}}$;
 - сила тока от $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$;
 - температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ от минус $40 \text{ }^\circ\text{C}$ до $60 \text{ }^\circ\text{C}$;
 - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
 - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.
 - для сервера от 10 до $40 \text{ }^\circ\text{C}$
 - для УСПД от минус $10 \text{ }^\circ\text{C}$ до $40 \text{ }^\circ\text{C}$
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 электроэнергии на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 3. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом, согласно МИ 2999-2011. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть. После замены измерительных компонентов и восстановления ИК предъявить ИК на внеочередную поверку.

Для разных сочетаний классов точности измерительных трансформаторов и счетчиков электрической энергии пределы допускаемых относительных погрешностей измерения энергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации рассчитываются согласно алгоритмам, приведенным в «Методике поверки» АИИС КУЭ ОАО «Татэнергосбыт» пятая очередь».

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения средней получасовой мощности и энергии для любого измерительного канала системы на интервалах усреднения получасовой мощности, на которых не производится корректировка времени (δ_p), рассчитываются по следующей формуле (на основании считанных по цифровому интерфейсу показаний счетчика о средней получасовой мощности, хранящейся в счетчике в виде профиля нагрузки в импульсах):

,где

$$\delta_p = \pm \sqrt{\delta_s^2 + \left(\frac{KK_s \cdot 100\%}{1000PT_{cp}} \right)^2}$$

δ_p - пределы допускаемой относительной погрешности измерения средней получасовой мощности и энергии, в %;

δ_s - пределы допускаемой относительной погрешности системы из табл.3 измерения электроэнергии, в %;

K - масштабный коэффициент, равный общему коэффициенту трансформации трансформаторов тока и напряжения;

Ke - внутренняя константа счетчика (величина эквивалентная 1 импульсу, выраженному в Вт*ч);

T_{cp} - интервал усреднения мощности, выраженный в часах;

P - величина измеренной средней мощности с помощью системы на данном интервале усреднения, выраженная в кВт.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения средней мощности для любого измерительного канала системы на интервалах усреднения мощности, на которых производится корректировка времени, рассчитываются по следующей формуле:

$$\delta_{\text{р.корр.}} = \frac{\Delta t}{3600 T_{\text{ср}}} * 100\%$$

где,

Δt - величина произведенной корректировки значения текущего времени в счетчиках (в секундах); $T_{\text{ср}}$ - величина интервала усреднения мощности (в часах).

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчетчик – среднее время наработки на отказ не менее $T = 90000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{\text{в}} = 2$ ч;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее $T = 75000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{\text{в}} = 1$ ч;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» - среднее время наработки на отказ не менее $T = 100000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{\text{в}} = 1$ ч.

Надежность системных решений:

- Резервирование питания электросчетчиков от цепей переменного тока 220в, УСПД и ИВК с помощью источника бесперебойного питания и устройств АВР ;
- Резервирование каналов связи: информация о результатах измерений и состоянии средств измерений может передаваться/приниматься в/от организации-участники ОРЭМ по коммутируемым каналам связи, GSM и по электронной почте;

Регистрация событий:

- В журнале событий счетчика;
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;
- Журнал УСПД:
- параметрирования;
- коррекция времени в счетчике и УСПД;
- пропадания напряжения.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации системы типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблице 14.

Таблица 14

№ п/п	Наименование	Тип	№ Госреестра	Количество, шт.
1	2	3	4	5
1	Трансформатор тока	SAS-550	25121-07	6
2	Трансформатор тока	ТФНД-220	3694-73	9
3	Трансформатор тока	ТФНД-35	3689-73	3
4	Трансформатор тока	ТФН-35	3690-73	2
5	Трансформатор тока	ТФЗМ 35А-У1	26417-06	2
6	Трансформатор тока	ТОЛ10	7069-02	34
7	Трансформатор тока	ТОЛ-10-1-1 У2	15128-07	14
8	Трансформатор напряжения	ТЕМР-550	25474-03	3
9	Трансформатор напряжения	НКФ-220-58У1	14626-06	6
10	Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35	912-70	3
11	Трансформатор напряжения	НАМИ-35	19813-09	2

Продолжение таблицы 14

12	Трансформатор напряжения	НАМИ-10	11094-87	1
13	Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95	20186-00	2
14	Трансформатор напряжения	НТМИ-6	380-49	2
15	Трансформатор напряжения	VEOS 525	37113-08	3
16	Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.16	36697-08	5
17	Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.02	20175-01	8
18	Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	28
19	Устройство сбора и передачи данных	СИКОН С70	28822-05	1
20	Устройство сбора и передачи данных	СИКОН С1	15236-03	8
21	Устройство синхронизации времени	УСВ-2	41681-10	1
22	Информационно-вычислительный комплекс	ИКМ «Пирамида»	45270-10	1
23	Программное обеспечение	"Пирамида 2000"	-	1
24	Методика поверки	ТЭС 055.215.00.05.00ПМ	-	1
25	Формуляр	ТЭС 055.215.00.05.00 ФО	-	1
26	Руководство по эксплуатации	ТЭС 055.215.00.05.00РМ	-	1

Поверка

осуществляется по документу ТЭС 055.215.00.05.00ПМ «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) АИИС КУЭ ОАО «Татэнергосбыт» пятая очередь. Методика поверки», утвержденному ЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Татарстан» в 2015г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки счетчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.02 по документу «Счетчики активной и реактивной электрической энергии переменного тока, статические, многофункциональные СЭТ-4ТМ.02. Руководство по эксплуатации. ИЛГШ.411152.087 РЭ1», раздел «Методика поверки», согласованному с ГЦИ СИ Нижегородского ЦСМ;
- средства поверки счетчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03 в соответствии с методикой поверки «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03.Методика поверки» ИЛГШ.411152.124 РЭ1, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10.09.2004 г.;
- средства поверки счетчиков электрической энергии многофункциональных СЭТ-4ТМ.03М в соответствии с методикой поверки «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 20.11.2007 г.;
- средства поверки УСВ-2 в соответствии с методикой поверки, утвержденной ВНИИФ-ТРИ в 2004г.
- средства поверки контроллеров УСПД «СИКОН С1» в соответствии с методикой поверки «ВЛСТ166.00.000 И1», утвержденной в 2003 г.;
- средства поверки контроллеров УСПД «СИКОН С70» в соответствии с методикой поверки «ВЛСТ 220.00.000 И1», утвержденной в 2005 г.
- радиочасы «МИР РЧ-01», принимающие сигналы спутниковой навигационной системы «Глонасс», Global Positioning System (GPS).

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методике измерений изложены в документе «Методика (методы) измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно – измерительной системы коммерческого учета (АИИС КУЭ) ОАО «Татэнергосбыт» пятая очередь». ТЭС 055.215.00.05.00 МИ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (мощности) АИИС КУЭ ОАО «Татэнергосбыт» пятая очередь

1. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общитехнические условия.
2. ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
3. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Стадии создания.

Изготовитель

ООО «ЭнергоСервисСпец»
Адрес: 420030, РТ, г. Казань, ул. Большая, д. 80
ИНН 1656067995

Испытательный центр

Центр испытаний средств измерений ФБУ «ЦСМ Татарстан»
(ЦИ СИ ФБУ «ЦМС Татарстан»)

Юридический адрес: 420029, РТ, г. Казань, ул. Журналистов, 24
тел./факс: (843) 291-08-33

Аттестат аккредитации ФБУ «ЦСМ Татарстан» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310659 от 13.05.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п " ____ " _____ 2015 г.