

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 857 от 25.04.2017 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания». Казанская ТЭЦ-2

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания». Казанская ТЭЦ-2 (в дальнейшем - АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания». Казанская ТЭЦ-2) предназначена для измерений, коммерческого (технического) учета электрической энергии (мощности), а также автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации об энергоснабжении.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания». Казанская ТЭЦ-2 представляет собой информационно-измерительную систему, состоящую из трех функциональных уровней.

Первый уровень - измерительно-информационный комплекс (ИИК) выполняет функцию автоматического проведения измерений в точке измерений. В состав ИИК входят измерительные трансформаторы тока (ТТ), соответствующие ГОСТ 7746-2001 и трансформаторы напряжения (ТН), соответствующие ГОСТ 1983-2001, вторичные измерительные цепи, счетчики электрической энергии, изготовленные по ГОСТ Р 52323-2005 (в части активной электроэнергии), по ГОСТ Р 52425-2005 (в части реактивной электроэнергии).

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) выполняет функцию консолидации информации по данной электроустановке либо группе электроустановок. В состав ИВКЭ входят устройства сбора и передачи данных (УСПД) или промконтроллер, 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 - информационно-вычислительный комплекс (ИВК). В состав ИВК входят: промконтроллер (компьютер в промышленном исполнении, далее - сервер); технические средства приёма-передачи данных (каналообразующая аппаратура); технические средства для организации функционирования локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации; технические средства обеспечения безопасности локальных вычислительных сетей. ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, автоматической диагностики состояния средств измерений, подготовки отчетов и передачи их различным пользователям.

АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания». Казанская ТЭЦ-2 обеспечивает измерение следующих основных параметров энергопотребления:

- 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;
- средних значений активной (реактивной) мощности за определенные интервалы времени по каналам учета, группам каналов учета и объекту в целом;
- календарного времени и интервалов времени.

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

Кроме параметров энергопотребления (измерительной информации) в счетчиках и сервере сбора данных может храниться служебная информация: параметры качества электроэнергии в точке учета, регистрация различных событий, данные о корректировках параметров, данные о работоспособности устройств, перерывы питания и другая информация. Эта информация может по запросу пользователя передаваться на АРМ.

В АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания». Казанская ТЭЦ-2 измерения и передача данных на верхний уровень происходит следующим образом. Аналоговые сигналы переменного тока с выходов измерительных трансформаторов (для счетчиков трансформаторного включения) поступают на входы счетчиков электроэнергии, которые преобразуют значения входных сигналов в цифровой код. Счетчики производят измерения мгновенных и действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывают активную мощность ( $P=U \cdot I \cdot \cos\phi$ ) и полную мощность ( $S=U \cdot I$ ). Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму  $Q=(S^2-P^2)^{0,5}$ . Средние значения активной мощности рассчитываются путем интегрирования текущих значений P на 30-минутных интервалах времени. По запросу или в автоматическом режиме измерительная информация направляется в устройство сбора и передачи данных (УСПД). В УСПД происходят косвенные измерения электрической энергии при помощи программного обеспечения, установленного на УСПД, далее информация поступает на сервер ИВК, где происходит накопление и отображение собранной информации при помощи АРМов. 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. Для передачи данных, несущих информацию об измеряемой величине от одного компонента к другому, используются проводные линии связи, каналы сотовой связи, телефонные линии связи.

АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания». Казанская ТЭЦ-2 имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков электрической энергии, УСПД, ИВК и имеет нормированную точность. Коррекция часов производится не реже одного раза в сутки, по временным импульсам от устройства синхронизации системного времени (УСВ-2), подключенного к ИВК.

Для защиты метрологических характеристик системы от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрена аппаратная блокировка, пломбирование средств измерений и учета, кроссовых и клеммных коробок, а также многоуровневый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (электронные ключи, индивидуальные пароли, коды оператора и программные средства для защиты файлов и баз данных).

Основные функции и эксплуатационные характеристики АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания». Казанская ТЭЦ-2 соответствуют техническим требованиям ОАО «АТЭС» к АИИС КУЭ. Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания». Казанская ТЭЦ-2 трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ. Для непосредственного подключения к отдельным счетчикам (в случае, например, повреждения линии связи) предусматривается использование переносного компьютера типа Notebook с последующей передачей данных на АРМ.

В АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания». Казанская ТЭЦ-2 обеспечена возможность автономного съема информации со счетчиков. Глубина хранения информации в системе не менее 3,5 года. При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти.

Все основные технические компоненты, используемые АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания». Казанская ТЭЦ-2, 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

ПО «Пирамида 2000. Сервер» строится на базе центров сбора и обработки данных, которые объединяются в иерархические многоуровневые комплексы и служат для объединения технических и программных средств, позволяющих собирать данные коммерческого учета со счетчиков электрической энергии и УСПД.

Пределы допускаемых относительных погрешностей измерений активной и реактивной электроэнергии не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов ИВК «Пирамида 2000» и определяются классом применяемых электросчетчиков (кл. точности 0,2S; 0,5; 0,5S; 1,0).

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений электроэнергии в ИВК «Пирамида 2000. Сервер», получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

Идентификационные данные программного обеспечения, установленного в АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания». Казанская ТЭЦ-2, приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000. Сервер»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	BLD.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	10
Цифровой идентификатор ПО	6121EDE76B7EA59C7F213F648FF851BA
Идентификационное наименование ПО	dbd.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	10
Цифровой идентификатор ПО	CEBADB743811C013537522AE72C1C5A0
Идентификационное наименование ПО	CfgDlg.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	10
Цифровой идентификатор ПО	8F5303419E79B439B2F01CA5259C5279
Идентификационное наименование ПО	DD800x0.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	10
Цифровой идентификатор ПО	C7FA73DBD6B96E58ACD18E6E5011C3D4
Идентификационное наименование ПО	imppirdata.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	10
Цифровой идентификатор ПО	36E08D52B4E8DE398A08B734AA84C6A6
Идентификационное наименование ПО	ITV.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	10
Цифровой идентификатор ПО	A6949E58DCA1CF94D721FAD8ED33D81C
Идентификационное наименование ПО	cacheSl.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	10
Цифровой идентификатор ПО	E21C5B5A0B4FF0DB33E1EA7D367E858E
Идентификационное наименование ПО	cacheS10.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	10
Цифровой идентификатор ПО	230E3874561D91414770E4B641F17DCA
Идентификационное наименование ПО	siconl.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	10
Цифровой идентификатор ПО	14BF4DABF87B904D9FAF44942B14B4F9
Идентификационное наименование ПО	siconsl0.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	10
Цифровой идентификатор ПО	B22DB830E55EA162BE787D605E97CEEE

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	siconsl02.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	10
Цифровой идентификатор ПО	E7D4E80AC17999FD654E7005D470528C
Идентификационное наименование ПО	sicons50.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	10
Цифровой идентификатор ПО	CF876CEBB634D8A104AACDC998AAF90A
Идентификационное наименование ПО	SET4TM02.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	10
Цифровой идентификатор ПО	7E09BD108C9D99A38C 15AAD6BC38D669
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	MD5

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики

Параметр	Значение
Пределы допускаемых значений относительной погрешности измерения электрической энергии.	Значения пределов допускаемых погрешностей приведены в таблице 3
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	110; 10
Первичные номинальные токи, кА	6; 5; 2; 1; 0,6; 0,4; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1
Номинальное вторичное напряжение, В	100
Номинальный вторичный ток, А	5
Количество точек учета, шт.	78
Интервал задания границ тарифных зон, минут	30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов, не более, секунд в сутки	±5
Средний срок службы системы, лет	15

Таблица 3 - Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК при измерении электрической энергии для рабочих условий эксплуатации,  $\delta_{\Sigma}$ , %

№ ИК	Состав ИИК	$\cos \varphi$ ( $\sin \varphi$ )	$\delta_{1(2)\%I}$ $I_{1(2)\%} \leq I < I_{5\%}$	$\delta_{5\%I}$ $I_{5\%} \leq I < I_{20\%}$	$\delta_{20\%I}$ $I_{20\%} \leq I < I_{100\%}$	$\delta_{100\%I}$ $I_{100\%} \leq I \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6	7
1 -4	ТГ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,2S (активная энергия) Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия) $\Delta t=8$ °C	1	-	$\pm 1,9$	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$
		0,8 (инд.)	-	$\pm 2,9$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$
		0,5 (инд.)	-	$\pm 5,5$	$\pm 3,0$	$\pm 2,3$
		0,8 (0,60)	-	$\pm 4,5$	$\pm 2,5$	$\pm 1,9$
		0,5 (0,87)	-	$\pm 2,7$	$\pm 1,6$	$\pm 1,4$
5, 10 - 12	ТГ класс точности 0,2S ТН класс точности 0,2 Счетчик класс точности 0,2 S (активная энергия) Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия) $\Delta t=43$ °C	1	$\pm 1,2$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
		0,8 (инд.)	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$	$\pm 1,3$	$\pm 1,3$
		0,5 (инд.)	$\pm 2,3$	$\pm 1,7$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
		0,8 (0,60)	$\pm 4,3$	$\pm 2,5$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$
		0,5 (0,87)	$\pm 3,3$	$\pm 2,1$	$\pm 1,6$	$\pm 1,5$
6-9, 15, 74- 76	ТГ класс точности 0,2 S ТН класс точности 0,2 Счетчик класс точности 0,2S (активная энергия) Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия) $\Delta t=43$ °C	1	$\pm 1,2$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
		0,8 (инд.)	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$	$\pm 1,3$	$\pm 1,3$
		0,5 (инд.)	$\pm 2,3$	$\pm 1,7$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
		0,8 (0,60)	$\pm 3,3$	$\pm 3,0$	$\pm 2,8$	$\pm 2,8$
		0,5 (0,87)	$\pm 2,4$	$\pm 2,2$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$
13, 14	ТГ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,2 Счетчик класс точности 0,2 S (активная энергия) Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия) $\Delta t=43$ °C	1		$\pm 1,9$	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$
		0,8 (инд.)		$\pm 3,0$	$\pm 1,8$	$\pm 1,5$
		0,5 (инд.)		$\pm 5,4$	$\pm 2,9$	$\pm 2,2$
		0,8 (0,60)		$\pm 5,1$	$\pm 3,5$	$\pm 3,1$
		0,5 (0,87)		$\pm 3,2$	$\pm 2,3$	$\pm 2,2$

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
17- 19, 23 24, 27, 42	ТТ класс точности 1,0 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,2S (активная энергия) Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия) $\Delta t=43\text{ }^{\circ}\text{C}$	1		$\pm 3,4$	$\pm 1,9$	$\pm 1,5$
		0,8 (инд.)		$\pm 5,6$	$\pm 3,1$	$\pm 2,3$
		0,5 (инд.)		$\pm 10,6$	$\pm 5,5$	$\pm 3,9$
		0,8 (0,60)		$\pm 8,9$	$\pm 5,1$	$\pm 4,0$
		0,5 (0,87)		$\pm 5,2$	$\pm 3,1$	$\pm 2,6$
16, 20- 22, 25, 26, 28- 41, 59, 77	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,2S (активная энергия) Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия) $\Delta t=43\text{ }^{\circ}\text{C}$	1		$\pm 1,9$	$\pm 1,3$	$\pm 1,1$
		0,8 (инд.)		$\pm 3,1$	$\pm 2,0$	$\pm 1,7$
		0,5 (инд.)		$\pm 5,5$	$\pm 3,1$	$\pm 2,5$
		0,8 (0,60)		$\pm 5,2$	$\pm 3,6$	$\pm 3,2$
		0,5 (0,87)		$\pm 3,3$	$\pm 2,4$	$\pm 2,2$
43 - 47, 72, 73	ТТ класс точности 0,2 S ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,2S (активная энергия) Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия) $\Delta t=43\text{ }^{\circ}\text{C}$	1	$\pm 1,3$	$\pm 1,1$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
		0,8 (инд.)	$\pm 1,8$	$\pm 1,6$	$\pm 1,4$	$\pm 1,4$
		0,5 (инд.)	$\pm 2,6$	$\pm 2,0$	$\pm 1,8$	$\pm 1,8$
		0,8 (0,60)	$\pm 3,4$	$\pm 3,1$	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$
		0,5 (0,87)	$\pm 2,5$	$\pm 2,3$	$\pm 2,1$	$\pm 2,1$
48 - 55, 58, 60, 64	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,2S (активная энергия) Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия) $\Delta t=43\text{ }^{\circ}\text{C}$	1		$\pm 1,9$	$\pm 1,3$	$\pm 1,1$
		0,8 (инд.)		$\pm 3,1$	$\pm 2,0$	$\pm 1,7$
		0,5 (инд.)		$\pm 5,5$	$\pm 3,1$	$\pm 2,5$
		0,8 (0,60)		$\pm 4,9$	$\pm 2,8$	$\pm 2,3$
		0,5 (0,87)		$\pm 3,2$	$\pm 2,0$	$\pm 1,8$

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
56	ТТ класс точности 0,5 S ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,2S (активная энергия) Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия) Δt=43 °С	1	±2,0	±1,3	±1,1	±1,1
		0,8 (инд.)	±3,1	±2,0	±1,7	±1,7
		0,5 (инд.)	±5,5	±3,2	±2,5	±2,5
		0,8 (0,60)	±5,8	±3,3	±2,3	±2,3
		0,5 (0,87)	±4,0	±2,5	±1,8	±1,8
63, 65 - 71	ТТ класс точности 0,2 S ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,2S (активная энергия) Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия) Δt=43 °С	1	±1,3	±1,1	±1,0	±1,0
		0,8 (инд.)	±1,8	±1,6	±1,4	±1,4
		0,5 (инд.)	±2,6	±2,0	±1,8	±1,8
		0,8 (0,60)	±4,4	±2,7	±1,9	±1,8
		0,5 (0,87)	±3,4	±2,2	±1,7	±1,6
61 - 62, 78	ТТ класс точности 0,2 Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия) Счетчик класс точности 1,0 (реактивная энергия) =43 °С	1	±2,4	±2,0	±2,0	±2,0
		0,8 (инд.)	±3,2	±3,0	±2,9	±2,9
		0,5 (инд.)	±3,6	±3,3	±3,1	±3,1
		0,8 (0,60)	±8,1	±4,9	±3,3	±3,1
		0,5 (0,87)	±6,4	±4,2	±3,1	±3,0
57	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия) Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия) Δt=43°С	1		±2,6	±2,2	±2,1
		0,8 (инд.)		±4,0	±3,2	±3,0
		0,5 (инд.)		±6,1	±4,0	±3,5
		0,8 (0,60)		±4,9	±2,8	±2,3
		0,5 (0,87)		±3,2	±2,0	±1,8

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении средней получасовой мощности для рабочих условий эксплуатации на интервалах усреднения получасовой мощности, на которых не производится корректировка часов ( $\delta_p$ ), 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):

$$d_r = \pm \sqrt{d_3^2 + \frac{K K_e \times 100\%}{1000 P T_{cp}} \frac{\delta^2}{\delta}}, \text{ где}$$

$d_r$  - пределы допускаемой относительной погрешности при измерении средней получасовой мощности и энергии, %;

$d_3$  - пределы допускаемой относительной погрешности системы из табл.3, %;

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

$K_e$  - 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 системы на интервалах усреднения мощности, на которых производится корректировка времени, рассчитываются по следующей формуле:

$$d_{p, \text{корр.}} = \frac{\Delta t}{3600 T_{cp}} \times 100\%, \quad \text{где}$$

$\Delta t$  - величина произведенной корректировки значения текущего времени в счетчиках (в секундах);

$T_{cp}$  - величина интервала усреднения мощности (в часах).

### Знак утверждения типа

наносится на титульных листах эксплуатационной документации системы типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- средства измерения, приведенные, в таблицах 4 и 5;
- устройство синхронизации времени УСВ-2 (зав. № 223154), Госреестр № 41681-10;
- документация и ПО, представленные в таблице 6.

Таблица 4 - Состав ИИК АИИС КУЭ

Канал учета			Средство измерений	
№ ИК	Код точки измерения	Наименование объекта учета (измерительного канала)	Вид СИ	Тип, метрологические характеристики, зав. №
1	2	3	4	5
1	173	Генератор № 6	ТН	НТМИ-10, № 865 251, Коэфф.тр. 10000/100, КТ 0,5, Госреестр № 831-53
			ТТ	ТПШФ, А № 13680, С №12310, В №11431 Коэфф.тр. 2000/5, КТ 0,5, Госреестр № 519-50
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М, №0808142374, КТ 0,2S/0,5 I <sub>ном</sub> = 1 А, R=5 000 имп./кВт·ч, Госреестр № 36697-12



Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
2	174	Генератор № 7	ТН	НАМИ-10 № 5 234 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 11094-87
			ТТ	ТЛШ-10 А № 631, С № 638, В № 632 Коэфф.тр. 5000/5 КТ 0,5 Госреестр № 6811-78
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808101728 КТ 0,2S/0,5 Ином = 1 А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
3	175	Генератор № 8	ТН	НОМ-10 № 10339, б/н, 10251 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТПШФ А №31234, С № 31233, В №30612 Ко эфф.тр. 5000/5 КТ 0,5 Госреестр № 519-50
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808101659 КТ 0,2S/0,5 Ином = 1 А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
4	176	Генератор № 9	ТН	НТМИ-10 № 1743 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 831-53
			ТТ	ТШЛ 20-І А № 58 С № 60 В № 57 Коэфф.тр. 6000/5 КТ 0,5 Госреестр № 21255-03
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808101778 КТ 0,2S/0,5 Ином = 1 А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
5	410	ВЛ-110 кВ Тэцевская-1	ТН	ЗНОГ-110 № 196, 198, 208 Коэфф.тр. 110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр № 23894-07
			ТТ	ТВГ-110 А № А2978, С № А2980, В № А2979 Ко эфф.тр. 1000/5 КТ 0,2S Госреестр № 22440-07
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0104084897 КТ 0,2S/0,5 Ином = 1А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 27524-04
6	411	ВЛ-110 кВ Тэцевская-2	ТН	ЗНОГ-110 № 201, 215, 228 Коэфф.тр. 110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр № 23894-07
			ТТ	ТВГ-110 А № А2981, С № А2983, В № А2982 Ко эфф.тр. 1000/5 КТ 0,2S Госреестр № 22440-07
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808093442 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5 А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
7	412	ВЛ-110 кВ Магистраль- ная 1	ТН	ЗНОГ-110 № 122; 127; 121 Коэфф.тр. 110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр № 23894-07
			ТТ	ТВГ-110 А №А397-12, С № А398-12, В № А396-12 Коэфф.тр. 1000/5 КТ 0,2S Госреестр № 22440-07
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808091996, КТ 0,2S/0,5 Ином = 1А R=25 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
8	413	ВЛ-110 кВ Магистраль- ная-2	ТН	ЗНОГ-110 № 124; 123; 199 Коэфф.тр. 110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр № 23894-07
			ТТ	ТВГ-110 А № А416-12, С № А415-12, В № А414-12 Коэфф.тр. 1000/5 КТ 0,2S Госреестр № 22440-07
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0811102400 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
9	414	ВЛ-110 кВ Западная-1	ТН	ЗНОГ-110 № 196, 198, 208 Коэфф.тр. 110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр № 23894-07
			ТТ	ТВГ-110 А № А526-12, С № А524-12, В № А525-12 Коэфф.тр. 1000/5 КТ 0,2S Госреестр № 22440-07
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808090561 КТ 0,2S/0,5 Ином = 1А R=25 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
10	415	ВЛ-110 кВ Западная-2	ТН	ЗНОГ-110 № 201, 215, 228 Коэфф.тр. 110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр № 23894-07
			ТТ	ТВГ-110 А № А506-12, С № А508-12, В № А507-12 Коэфф.тр. 1000/5 КТ 0,2S № Гос.р 22440-07
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0104084870 КТ 0,2S/0,5 Ином = 1А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 27524-04
11	632	КЛ-110 кВ Ленинская-1	ТН	ЗНОГ-110 № 122; 127; 121 Коэфф.тр. 110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр № 23894-07
			ТТ	ТВГ-110 А № А1235-9, С № А1236-9, В № А1237-9 Коэфф.тр. 1000/5 КТ 0,2S Госреестр № 22440-07
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0104086244 КТ 0,2S/0,5 Ином = 1А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 27524-04
12	633	КЛ-110 кВ Ленинская-2	ТН	ЗНОГ-110 № 124; 123; 199 Коэфф.тр. 110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр № 23894-07
			ТТ	ТВГ-110 А № А1133-9, С № А1135-9, В № А1134-9 Коэфф.тр. 1000/5 КТ 0,2S № Гос.р 22440-07
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0104086282 КТ 0,2S/0,5 Ином = 1А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 27524-04
13	416	ВЛ-110 кВ Водозабор-1	ТН	ЗНОГ-110 № 196, 198, 208 Коэфф.тр. 110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр № 23894-07
			ТТ	ТВ-110/50 А № 1917-А, С № 1917-С, В № 1917-В Коэфф.тр. 600/5 КТ 0,5 Госреестр № 3190-72
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0811102372 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
14	417	ВЛ-110 кВ Водозабор-2	ТН	ЗНОГ-110 № 201, 215, 228 Коэфф.тр. 110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр № 23894-07
			ТТ	ТВ-110/50 А № 1918-А, С № 1918-С, В № 1918-В Коэфф.тр. 600/5 КТ 0,5 Госреестр № 3190-72
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0811102371 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
15	421	ОВ-1-110 кВ	ТН	ЗНОГ-110 № 196, 198, 208 Коэфф.тр. 110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр № 23894-07
			ТТ	ТВГ-110 А № А594-8, С № А595-8, В № А596-8 Коэфф.тр. 1000/5 КТ 0,2S Госреестр № 22440-07
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0811100437 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
16	426	РУ-10кВ фи- дер №1 Электр. сети	ТН	НОМ-10 № инв.№ 001; 275913 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТПОЛ-10 А № 49426 С № 00829 Коэфф.тр. 600/5 КТ 0,5 Госреестр № 1261-59
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808111514 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R= 5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
17	427	РУ-10кВ фи-дер 2 КМПО	ТН	НОМ-10 № 258533, 258537 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТПОФ А № 222406 С № 144958 В № 222395 Коэфф.тр. 400/5 КТ 1,0 Госреестр № 518-50
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808111059 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
18	428	РУ-10кВ фи-дер № 3 Электр. сети	ТН	НОМ-10 № инв.№ 001; 275913 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТПОФ А № 147547 С № 147545 В № 147552 Коэфф.тр. 400/5 КТ 1,0 Госреестр № 518-50
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808110855 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
19	429	РУ-10кВ фи-дер 5 КАПО	ТН	НОМ-10 № инв.№ 001; 75913 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТПОФ А № 147643 С № 147558 В № 147564 Коэфф.тр. 400/5 КТ 1,0 Госреестр № 518-50
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808110953 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
20	430	РУ-10кВ фи-дер № 6А Электр. сети	ТН	НОМ-10 № 258533, 258537 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТПФ А № 936 С № 926 Коэфф.тр. 400/5 КТ 0,5 № Гос.р. 517-50
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808110590 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
21	431	РУ-10кВ фи-дер 6Б ЖБК	ТН	НОМ-10 № 258533, 258537 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТПФ А № 1610 С № 83220 Коэфф.тр. 400/5 КТ 0,5 Госреестр № 517-50
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808113444 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
22	432	РУ-10кВ фи-дер 7Б ОАО КЭР	ТН	НОМ-10 № инв.№ 001; 275913 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТПЛ-10 А № 97799 С № 95644 Коэфф.тр. 150/5 КТ 0,5 Госреестр № 1276-59
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808113306 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
23	433	РУ-10кВ фи-дер 8 КАПО	ТН	НОМ-10 № 258533, 258537 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТПОФ А № 147559 С № 147550 Коэфф.тр. 400/5 КТ 1,0 Госреестр № 518-50
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0807114768 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
24	434	РУ-10кВ фи-дер № 9 Электр. сети	ТН	НОМ-10 № инв.№ 001; 275913 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТПОФ А № 142756 С № 144957 В № 144938 Коэфф.тр. 400/5 КТ 1,0 Госреестр № 518-50
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808110723 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
25	435	РУ-10кВ фи-дер 10А ОАО "КТК"	ТН	НОМ-10 № 258533, 258537 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТПОЛ-10 А № 9485 № 9597 Коэфф.тр. 600/5 КТ 0,5 Госреестр № 1261-59
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808113361 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
26	436	РУ-10кВ фи-дер №10Б Электр. сети	ТН	НОМ-10 № 258533, 258537 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТПЛ-10 А № 79076 С № 32140 Коэфф.тр. 400/5 КТ 0,5 Госреестр № 1276-59
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808111639 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
27	437	РУ-10кВ фи-дер 12 Эле-кон	ТН	НОМ-10 № 258533, 258537 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТПОФ А № 144945 С № 144948 В № 144934 Коэфф.тр. 400/5 КТ 1,0 Госреестр № 518-50
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808111009 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
28	438	РУ-10кВ фи-дер 13А КМПО	ТН	НОМ-10 № инв.№ 001; 275913 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТПФ А № 167234 С № 163849 Коэфф.тр. 400/5 КТ 0,5 Госреестр № 517-50
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808113312 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
29	439	РУ-10кВ фи-дер 13Б КМПО	ТН	НОМ-10 № инв.№ 001; 275913 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТПФ А № 16886 С № 69273 Коэфф.тр. 400/5 КТ 0,5 Госреестр № 517-50
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0807114893 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
30	440	РУ-10кВ фи-дер 14 КМПО	ТН	НОМ-10 № 258533, 258537 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТПОФ А № 35729 С № 35736 Коэфф.тр. 1000/5 КТ 0,5 Госреестр № 518-50
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808113445 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
31	441	РУ-10кВ фи-дер 23 ОАО "КТК"	ТН	НОМ-10 № инв.№ 001; 275913 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТОЛ 10 А № 16170 С № 16453 В № 16307 Ко- эфф.тр. 200/5 КТ 0,5 Госреестр № 7069-02
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808111521 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
32	442	РУ-10кВ фи-дер 26 ОАО "КТК"	ТН	НОМ-10 № 258533, 258537 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТЛК10 А № 12323 С № 5108 В № 5195 Коэфф.тр. 200/5 КТ 0,5 Госреестр № 9143-83
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808113452 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
33	443	РУ-10кВ фи-дер 43А Та-тарстан сете	ТН	НОМ-10 № 2565; 2581 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТПЛ-10 А № 86369 С № 5767 В № 5844 Коэфф.тр. 150/5 КТ 0,5 Госреестр № 1276-59
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808111632 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
34	444	РУ-10кВ Фи-дер 52А ОАО "Казанский завод сили-катных сте-новых мате-риалов"	ТН	НОМ-10 №2565; 2581 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТПЛ-10 А № 52396 С № 55770 Коэфф.тр. 200/5 КТ 0,5 Госреестр № 1276-59
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808110633 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
35	445	РУ-10кВ фи-дер 52Б эле-кон	ТН	НОМ-10 № 2565; 2581 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТПФ-10 А № 156518 С № 150165 Коэфф.тр. 300/5 КТ 0,5 №Гос.р. 517-50
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808111507 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 ими./кВт·ч Госреестр № 36697-08
36	446	РУ-10кВ фи-дер № 53А Электр.сети	ТН	НОМ-10 № 2565; 2581 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТПЛ-10 А № 9002, ТПЛМ-10 С № 96070 Коэфф.тр. 300/5 КТ 0,5 Госреестр № 1276-59, 2363-68
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808111465 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
37	447	РУ-10кВФидер 53Б ОАО "Казанский завод сили-катных стеновых мате-	ТН	НОМ-10 №2565; 2581 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТПФ-10 А № 60806 С № 61228 Коэфф.тр. 300/5 КТ 0,5 Госреестр № 517-50
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808113313 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
38	448	РУ-10кВ фи-дер № 55 Электр. сети	ТН	НОМ-10 №2565; 2581 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТПФ-10 А №26978 С №26967 Коэфф.тр. 400/5 КТ 0,5 Госреестр № 517-50
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808111625 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
39	449	РУ-10кВ фи-дер 56 КАПО	ТН	НОМ-10 № 2565; 2581 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТПФМ-10 А № 41899 С № 41935 Коэфф.тр. 400/5 КТ 0,5 Госреестр № 814-53
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808113340 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
40	450	РУ-10кВ фи-дер 57А ОАО КВЗ	ТН	НОМ-10 №2565; 2581 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТПОЛ-10 А № 11821 С № 11404 Коэфф.тр. 600/5 КТ 0,5 Госреестр № 1261-59
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808111428 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт'ч Госреестр № 36697-08
41	451	РУ-10кВ фи-дер № 57Б Электр. сети	ТН	НОМ-10 №2565; 2581 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТПОЛ-10 А № 7408 С № 26416 Коэфф.тр. 600/5 КТ 0,5 Госреестр № 1261-59
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808111528 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт'ч Госреестр № 36697-08
42	452	РУ-10кВ фи-дер 58 КМПО	ТН	НОМ-10 №2565; 2581 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТПОФ А № 24679 С № 24549 В № 33744 Коэфф.тр. 600/5 КТ 1,0 Госреестр № 518-50
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808113320 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт-ч Госреестр № 36697-08
43	454	ГРУ-10кВ фидер 65А ОАО КЭР	ТН	НТМИ-10 № 757 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 831-69
			ТТ	ТОЛ 10 А № 65078 С № 65311 В № 65080 Коэфф.тр. 600/5 КТ 0,2S Госреестр № 7069-07
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808111263 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт'ч Госреестр № 36697-08
44	455	ГРУ-10кВ фидер 66А ОАО "КТК"	ТН	НТМИ-10 № 757 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 831-69
			ТТ	ТОЛ 10-1 А № 55077 С № 55168 В № 55171 Коэфф.тр. 600/5 КТ 0,2S Госреестр № 15128-03
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808101687 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт-ч Госреестр № 36697-08
45	458	ГРУ-10кВ фидер 72 Вертолет МИ	ТН	НТМИ-10 № 757 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 831-69
			ТТ	ТОЛ 10-1 А № 55020 С № 7803 В № 55021 Коэфф.тр. 600/5 КТ 0,2S Госреестр № 15128-03
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808110695 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт-ч Госреестр № 36697-08
46	460	ГРУ-10кВ фидер 82 ОАО КВЗ	ТН	НТМИ-10 № 102 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 831-53
			ТТ	ТОЛ 10-1 А № 7802 С № 55120 В № 55016 Коэфф.тр. 600/5 КТ 0,2S Госреестр № 15128-03
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808101701 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт'ч Госреестр № 36697-08

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
47	461	ГРУ-10кВ фидер 83 КПД-1 КДСК ОАО Татг- рой	ТН	НТМИ-10 № 102 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 831-53
			ТТ	ТОЛ 10-1 А № 55122 С № 55022 В №55172 Ко- эфф.тр. 600/5 КТ 0,2S Госреестр № 15128-03
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808101765 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
48	634	ГРУ-10кВ яч.107 шк.1 ОАО "КВЗ"	ТН	НАМИТ-10 № 1 335 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 16687-02
			ТТ	ТОЛ-10-1 А № 22963 С № 22964 В № 22868 Ко- эфф.тр. 300/5 КТ 0,5 Госреестр № 15128-03
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0104071068 КТ 0,2S/0,5 Ином = 1А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 27524-04
49	635	ГРУ-10кВ яч. 109 шк.4 ОАО "КВЗ"	ТН	НАМИ-10 № 834 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 11094-87
			ТТ	ТЛК10-5,6 А № 11116 С № 11118 В № 11632 Ко- эфф.тр. 400/5 КТ 0,5 Госреестр № 9143-01
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0104071012 КТ 0,2S/0,5 Ином = 1А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 27524-04
50	636	ГРУ-10кВ яч.97 шк.3 ООО "КЭР"	ТН	НАМИТ-10 № 1 335 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 16687-02
			ТТ	ТОЛ-10-1 А № 21708 С № 21753 В № 21859 Ко- эфф.тр. 400/5 КТ 0,5 Госреестр № 15128-03
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0104071055 КТ 0,2S/0,5 Ином = 1А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 27524-04
51	637	ГРУ-10кВ яч.97 шк.4 ОАО "КМПО"	ТН	НАМИТ-10 № 1 335 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 16687-02
			ТТ	ТОЛ-10-1 А № 19569 С № 21754 В № 21756 Ко- эфф.тр. 400/5 КТ 0,5 Госреестр № 15128-03
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0104071162 КТ 0,2S/0,5 Ином = 1А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 27524-04
52	638	ГРУ-10кВ яч.105 шк.2 МУП "Мет- роэлектротр- ранс"	ТН	НАМИТ-10 № 1 335 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 16687-02
			ТТ	ТЛК10-5,6 А № 17397 С № 12930 В № 00294 Ко- эфф.тр. 600/5 КТ 0,5 Госреестр № 9143-01
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0104072082 КТ 0,2S/0,5 Ином = 1А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 27524-04
53	639	ГРУ-10кВ яч.105 шк.3 МУП "Мет- роэлектротр- ранс"	ТН	НАМИТ-10 № 1 335 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 16687-02
			ТТ	ТЛК 10-5,6 А № 15082 С № 15085 В № 14145 Ко- эфф.тр. 600/5 КТ 0,5 Госреестр № 9143-01
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0104072083 КТ 0,2S/0,5 Ином = 1А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 27524-04

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
54	640	ГРУ-10кВ яч.106 шк.1 МУП "Мет- роэлектротро- ранс"	ТН	НАМИ-10 № 834 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 11094-87
			ТТ	ТЛК 10-5,6 А № 14183 С № 14194 В № 14196 Ко- эфф.тр. 600/5 КТ 0,5 Госреестр № 9143-01
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0104071041 КТ 0,2S/0,5 Ином = 1А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 27524-04
55	641	ГРУ-10кВ яч.110 шк.2 МУП "Мет- роэлектротро- ранс"	ТН	НАМИ-10 № 834 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 11094-87
			ТТ	ТЛО-10 А № 2809 С № 2810 Коэфф.тр. 600/5 КТ 0,5 Госреестр № 25433-03
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0104073142 КТ 0,2S/0,5 Ином = 1А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 27524-04
56	642	РУ-10кВ ф.17Б ООО "Монолит систем"	ТН	НОМ-10 № инв. № 001 275913 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТОЛ 10-1 А № 17641 С №68833 В №68831 Ко- эфф.тр. 100/5 КТ 0,5S Госреестр № 15128-03
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808101673 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
57	643	РУ-10кВ ф. 16А ООО "Жилстрой- индустрия"	ТН	НОМ-10 № 258533 258537 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТОЛ 10-1 А №32496 С №32252 В №31719 Ко- эфф.тр. 100/5 КТ 0,5 Госреестр № 15128-03
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03.01 № 0108071127 КТ 0,5S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 27524-04
58	644	ГРУ-10кВ яч.109 шк.3 ТП-2541	ТН	НАМИ-10 № 834 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 11094-87
			ТТ	ТЛК 10-5,6 А № 10604 С № 12058 В № 11244 Ко- эфф.тр. 400/5 КТ 0,5 Госреестр № 9143-01
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0104071048 КТ 0,2S/0,5 Ином = 1А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 27524-04
59	645	РУ-10кВ ф. 43Б ООО "Монолит"	ТН	НОМ-10 № 2565, 22581 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТОЛ 10 А № 2007 С № 2287 В № 2273 Коэфф.тр. 150/5 КТ 0,5 Госреестр № 7069-02
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0807114797 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
60	646	ГРУ-10кВ яч. 106 шк.3 ОАО "КТК"	ТН	НАМИ-10 № 834 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 11094-87
			ТТ	ТЛК 10-5,6 А № 13816 С № 13855 В № 13817 Ко- эфф.тр. 400/5 КТ 0,5 Госреестр № 9143-01
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0104070151 КТ 0,2S/0,5 Ином = 1А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 27524-04



Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
61	647	ГРУ-10кВ яч.81А ОАО "ПЖХ"	ТН	НТМИ-10 № 102 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 831-53
			ТТ	ТОЛ 10-1 А № 1767 С № 1768 В № 1770 Коэфф.тр. 100/5 КТ 0,2S Госреестр № 15128-03
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03.01 № 0112080813 КТ 0,5S/1,0 Ином = 1А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 27524-04
62	648	ГРУ-10кВ яч.81Б ОАО "ПЖХ"	ТН	НТМИ-10 № 102 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 831-53
			ТТ	ТОЛ 10-1 А № 1769 С № 1766 В № 1771 Коэфф.тр. 100/5 КТ 0,2S Госреестр № 15128-03
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03.01 № 0112080457 КТ 0,5S/1,0 Ином = 1А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 27524-04
63	649	ГРУ-10кВ яч.70А ОАО "КТК"	ТН	НТМИ-10-66 № 757 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 831-69
			ТТ	ТОЛ 10 А № 65091 С № 65196 В № 65299 Ко- эфф.тр. 600/5 КТ 0,2S Госреестр № 7069-07
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0104086220 КТ 0,2S/0,5 Ином = 1А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 27524-04
64	650	ГРУ-10кВ яч. 108 шк.3 Вертолеты МИ	ТН	НАМИ-10 № 834 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 11094-87
			ТТ	ТЛК 10-5,6 А № 14046 С № 13818 В № 14063 Ко- эфф.тр. 400/5 КТ 0,5 Госреестр № 9143-01
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0104073218 КТ 0,2S/0,5 Ином = 1А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 27524-04
65	658	ГРУ-10кВ ф.63А Каз- метрострой	ТН	НТМИ-10-66 № 757 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 831-69
			ТТ	ТОЛ 10 А № 65190 С № 65201 В № 65195 Ко- эфф.тр. 600/5 КТ 0,2S Госреестр № 7069-07
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0104084862 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 27524-04
66	659	ГРУ-10кВ ф.63Б Хим- град	ТН	НТМИ-10-66 № 757 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 831-69
			ТТ	ТОЛ 10 А № 65198 С № 65197 В № 65186 Ко- эфф.тр. 600/5 КТ 0,2S Госреестр № 7069-07
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0104084898 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 27524-04
67	660	ГРУ-10кВ ф.65Б ОАО "КВЗ"	ТН	НТМИ-10-66 № 757 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 831-69
			ТТ	ТОЛ 10 А № 65296 С № 65204 В № 65200 Ко- эфф.тр. 600/5 КТ 0,2S Госреестр № 7069-07
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0104080657 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 27524-04

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
68	661	ГРУ-10кВ ф.67А ОАО "КВЗ"	ТН	НТМИ-10-66 № 757 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 831-69
			ТТ	ТОЛ 10 А № 65310 С № 65199 В № 64402 Коэфф.тр. 600/5 КТ 0,2S Госреестр № 7069-07
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0104086251 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 27524-04
69	662	ГРУ-10кВ ф.69А Метр- розэлектрог- ранс	ТН	НТМИ-10-66 № 757 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 831-69
			ТТ	ТОЛ 10 А № 65092 С № 65304 В № 65202 Ко- эфф.тр. 600/5 КТ 0,2S Госреестр № 7069-07
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0104086230 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 27524-04
70	663	ГРУ-10кВ ф.69Б Метро- электрогранс	ТН	НТМИ-10-66 № 757 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 831-69
			ТТ	ТОЛ 10 А № 65077 С № 65089 В № 65403 Коэфф.тр. 600/5 КТ 0,2S Госреестр № 7069-07
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0104084890 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 27524-04
71	664	ГРУ-10кВ ф.71А "КПД- I"	ТН	НТМИ-10-66 № 757 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 831-69
			ТТ	ТОЛ 10 А № 55074 С № 55219 В № 55023 Коэфф.тр. 600/5 КТ 0,2S Госреестр № 7069-07
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0104084883 КТ 0,2S/0,5 Ином = 1А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 27524-04
72	665	ГРУ-10кВ ф.71Б "КПД- I"	ТН	НТМИ-10-66 № 757 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 831-69
			ТТ	ТОЛ 10 А № 55218 С № 55216 В № 55217 Коэфф.тр. 600/5 КТ 0,2S Госреестр № 7069-07
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808110981 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
73	666	ГРУ-10кВ ф.86Б Хим- град	ТН	НТМИ-10 № 102 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 831-53
			ТТ	ТОЛ 10 А № 65406 С № 65307 В № 65191 Коэфф.тр. 600/5 КТ 0,2S Госреестр № 7069-07
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808111435 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
74	418	ВЛ-110 кВ Оргсинтез-1	ТН	ЗНОГ-110 № 196, 198, 208 Коэфф.тр. 110000/V3/100/V3 КТ 0,2 Госреестр № 23894-07
			ТТ	ТВГ-110 А № А563-8 С № А561-8 В № А562-8 Ко- эфф.тр. 1000/5 КТ 0,2S Госреестр № 22440-07
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808111076 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
75	419	ВЛ-110 кВ Оргсинтез-2	ТН	ЗНОГ-110 № 124; 123; 199 Коэфф.тр. 110000/V3/100/V3 КТ 0,2 Госреестр № 23894-07
			ТТ	ТВГ-110 А № А2869 С № А2871 В № А2870 Ко- эфф.тр. 1000/5 КТ 0,2S Госреестр № 22440-07
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0807114110 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
76	420	ВЛ-110 кВ Оргсинтез-3	ТН	ЗНОГ-110 № 122; 127; 121 Коэфф.тр. 110000/V3/100/V3 КТ 0,2 Госреестр № 23894-07
			ТТ	ТВГ-110 А № А2872 С № А2873 В № А2874 Ко- эфф.тр. 1000/5 КТ 0,2S Госреестр № 22440-07
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808110994 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
77	668	РУ-10кВ фи- дер 7А ООО "VELD"	ТН	НОМ-10 № инв.№ 001; 275913 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 363-49
			ТТ	ТПЛ-10 А № 39798 С № 42708 В № 10937 Ко- эфф.тр. 150/5 КТ 0,5 Госреестр № 1276-59
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 808111214 КТ 0,2S/0,5 Ином = 5А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 36697-08
78	49	ГРУ-10кВ яч.62 ОАО "КТК"	ТН	НТМИ-10-66 № 757 Коэфф.тр. 10000/100 КТ 0,5 Госреестр № 831-69
			ТТ	ТПОЛ-10 А № 4454 С № 4453 В № 17976 Коэфф.тр. 400/5 КТ 0,2S Госреестр № 1261-02
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03.01 № 0104082309 КТ 0,5S/1,0 Ином = 1А R=5 000 имп./кВт·ч Госреестр № 27524-04

Таблица 5 - Перечень контроллеров, входящих в состав АИИС КУЭ

Тип, № Госреестра	зав. №	Номер измерительного канала
СИКОН С1, Госреестр № 15236-03	1242	1 -4, 46, 57, 65,73
	1227	16 - 30, 43 - 45, 47, 52, 61, 62, 67, 68, 70 - 72, 77
	1500	5- 15, 56, 74- 76
	1492	31 -42,59, 63,78
	1740	48-51, 53-55, 58, 60, 64, 66, 69

Таблица 6 - Документация и ПО, поставляемые в комплекте с АИИС КУЭ

Наименование программного обеспечения, вспомогательного оборудования и документации	Количество, шт
Программный пакет «Пирамида 2000». Версия 10	1 (один) экземпляр
Программное обеспечение электросчетчиков СЭТ-4ТМ	1 (один) экземпляр
Формуляр (АИИСГК13.01.03 ФО)	1 (один) экземпляр
Методика поверки (АИИСГК13.01.03 ПМ)	1 (один) экземпляр
Эксплуатационная документация (АИИСГК13.01.03 ЭД)	1 (один)экземпляр

## **Поверка**

осуществляется по документу АИИСГК13.01.03 ПМ «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания». Казанская ТЭЦ-2. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 15.05.2013 г.

Основные средства 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 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 ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 20.11.2007 г.;
- средства поверки УСВ-2 в соответствии с методикой поверки, утвержденной ВНИИФТРИ в 2004 г.
- средства поверки контроллеров УСПД «СИКОН С1» в соответствии с методикой поверки «Контроллеры сетевые промышленные. СИКОН С1. Методика поверки» ВЛСТ 166.00.000 И1, утвержденной ФГУП «ВНИИМС» в мае 2008 г.;
- радиочасы «МИР РЧ-01», пределы допускаемой погрешности привязки переднего фронта выходного импульса к шкале координированного времени UTC,  $\pm 1$  мкс, № Госреестра 27008-04.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе АИИСГК13.01.06 МИ «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания». Казанская ТЭЦ-2. Методика измерений».

## **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (мощности) АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания». Казанская ТЭЦ-2**

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

ГОСТ 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

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

ГОСТ Р 52323-05 (МЭК 62053-22:2003) Национальный стандарт Российской Федерации. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статистические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S

ГОСТ Р 52425-05 (МЭК 62053-23:2003) Национальный стандарт Российской Федерации.  
Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования.  
Часть 23. Статистические счетчики реактивной энергии  
ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия  
ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Татарстан Автоматизация и Связь Энерго»  
(ООО «ТатАИСЭнерго»)  
ИНН 1655152750  
Адрес: 420021, г. Казань, ул. М. Салимжанова, 1  
Телефон: +7 (843) 291-81-59  
Факс: +7 (843) 291-81-54  
Web-сайт: [www.tataisenergo.ru](http://www.tataisenergo.ru)  
E-mail: [office@tataisenergo.ru](mailto:office@tataisenergo.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»  
Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46  
Телефон: 781-86-03  
E-mail: [dept208@vniims.ru](mailto:dept208@vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.