

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ филиала ОАО «Квадра» – «Смоленская региональная генерация»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ филиала ОАО «Квадра» – «Смоленская региональная генерация» (в дальнейшем – АИИС КУЭ филиала ОАО «Квадра» – «Смоленская региональная генерация») предназначена для измерений, коммерческого и технического учета электрической энергии и мощности, а также автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации об энергоснабжении. В частности, АИИС КУЭ филиала ОАО «Квадра» – «Смоленская региональная генерация» предназначена для использования в составе многоуровневых автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) на оптовом рынке электрической энергии (мощности).

Описание средства измерений

АИИС КУЭ филиала ОАО «Квадра» – «Смоленская региональная генерация» заводской № 03 представляет собой информационно-измерительную систему, состоящую из следующих основных средств измерений – измерительных трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии, устройств сбора и передачи данных (УСПД), вспомогательного оборудования – устройств связи, модемов различных типов, верхнего уровня сбора информации – центрального сервера сбора и хранения коммерческой информации АИИС КУЭ филиала ОАО «Квадра» – «Смоленская региональная генерация» (в дальнейшем - сервер) и автоматизированных рабочих мест (АРМ) на базе ПЭВМ (Функции сервера сбора и хранения данных выполняет ИВК «ИКМ-Пирамида»).

АИИС КУЭ филиала ОАО «Квадра» – «Смоленская региональная генерация» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), соответствующие ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН), соответствующие ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии, изготовленные по ГОСТ 30206-94, ГОСТ Р 52323-2005 (в части активной электроэнергии) и по ГОСТ 26035-83, ГОСТ Р 52425-2005 (в части реактивной электроэнергии) и вторичные измерительные цепи, установленные на энергообъектах филиала ОАО «Квадра» – «Смоленская региональная генерация».

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), выполняющий функцию консолидации информации по данной электроустановке либо группе электроустановок. В состав ИВКЭ входят 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).

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя промконтроллер (компьютер в промышленном исполнении); 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.

Система обеспечивает измерение следующих основных параметров энергопотребления:

- 1) активной (реактивной) энергии за определенные интервалы времени по каналам учета, группам каналов учета и объекту в целом с учетом временных (тарифных) зон;
- 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 базе данных УСПД и маршрутизатора «ИКМ-Пирамида».

Кроме параметров энергопотребления (измерительной информации) в счетчиках и УСПД может храниться служебная информация: параметры качества электроэнергии в точке измерений, 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 филиала ОАО «Квадра» – «Смоленская региональная генерация» 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 УСПД. В УСПД происходят косвенные измерения электрической энергии при помощи программного обеспечения «Пирамида 2000», установленного на УСПД, далее информация поступает на сервер, где происходит накопление и отображение собранной информации при помощи АРМов. Полный перечень информации, передаваемой на АРМ, определяется техническими характеристиками многофункциональных электросчетчиков, УСПД и уровнем доступа АРМа к базе данных. Для передачи данных, несущих информацию об измеряемой величине от одного компонента АИИС КУЭ к другому, используются проводные линии связи, радиоканалы, телефонные линии связи.

АИИС КУЭ филиала ОАО «Квадра» – «Смоленская региональная генерация» имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков электрической энергии, УСПД, сервера и имеет нормированную точность. Коррекция системного времени производится, не реже одного раза в сутки, по временным импульсам от устройства синхронизации системного времени (УСВ-2) на основе GPS-приемника, подключенного к ИВК «ИКМ-Пирамида».

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 филиала ОАО «Квадра» – «Смоленская региональная генерация» соответствуют критериям качества АИИС КУЭ, определенным согласно техническим требованиям ОАО «АТС» к АИИС. Система выполняет непрерывные автоматизированные измерения следующих величин: приращений активной электрической энергии, измерений календарного времени, интервалов времени и коррекцию хода часов компонентов системы, а также сбор результатов и построение графиков получасо-

вых нагрузок, необходимых для организации рационального контроля и учета энергопотребления. Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ филиала ОАО «Квадра» – «Смоленская региональная генерация» 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 компьютер высшего уровня.

В системе обеспечена возможность ручного сбора информации со счетчиков. Глубина хранения информации в системе не менее 35 суток. (Для счетчиков глубина хранения каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 30 мин. составляет 3,7 месяца; для УСПД глубина хранения графика средних мощностей за интервал 30 мин. 45 суток; для ИВК «ИКМ-Пирамида» 3,5 года). При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти.

Все основные технические компоненты, используемые АИИС КУЭ филиала ОАО «Квадра» – «Смоленская региональная генерация», 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» 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 измерения активной и реактивной электроэнергии, а также для разных тарифных зон 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).

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

«Пирамида 2000» обеспечивает защиту доступа программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами «Пирамида 2000».

Идентификационные данные программного обеспечения, установленного в АИИС КУЭ филиала ОАО «Квадра» – «Смоленская региональная генерация», приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО «Пирамида 2000. Сервер»	P2K_IKM_Setup.exe	Версия 8	65b2e3cee3a79d4d3347107b93075bcc	MD5

В соответствии с МИ 3286-2010 установлен уровень «С» защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Параметр	Значение
1	2
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 +10 до +35 от -30 до +35
Первичные номинальные напряжения, кВ	220; 110; 35; 10; 6
Первичные номинальные токи, кА	8,0; 6,0; 4,0; 1,5; 1,0; 0,75; 0,6; 0,4; 0,3
Номинальное вторичное напряжение, В	100
Номинальный вторичный ток, А	1; 5
Количество точек учета, шт.	57
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 3

Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения электрической энергии, %

№ ИК	Состав ИК	$\cos \varphi$ ($\sin \varphi$)	$\delta 1(2) \%I$ $I1(2)\% < I \leq 15$ %	$\delta 5\%I$ $15\% < I \leq 20$ %	$\delta 20\%I$ $I20\% < I \leq 100$ %	$\delta 100\%I$ $I100\% < I \leq 120$ %
1	2	3	4	5	6	7
Дорогобужская ТЭЦ						
1.1- 1.9, 1.11, 1.13, 1.16, 1.17, 1.19- 1.23	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точно- сти 0,2S (активная энергия)	1	-	$\pm 1,9$	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$
		0,8 (инд.)	-	$\pm 3,0$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$
		0,5 (инд.)	-	$\pm 5,5$	$\pm 3,0$	$\pm 2,3$
	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точно- сти 0,5 (реактивная энергия)	0,8 (0,6)	-	$\pm 4,5$	$\pm 2,5$	$\pm 2,0$
		0,5 (0,87)	-	$\pm 2,8$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$
1.12	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,2 Счетчик класс точно- сти 0,2S (активная энергия)	1	-	$\pm 1,8$	$\pm 1,1$	$\pm 0,91$
		0,8 (инд.)	-	$\pm 2,9$	$\pm 1,6$	$\pm 1,2$
		0,5 (инд.)	-	$\pm 5,4$	$\pm 2,8$	$\pm 2,0$
	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,2 Счетчик класс точно- сти 0,5 (реактивная энергия)	0,8 (0,6)	-	$\pm 4,5$	$\pm 2,4$	$\pm 1,7$
		0,5 (0,87)	-	$\pm 2,7$	$\pm 1,5$	$\pm 1,3$
1.14, 1.15	ТТ класс точности 0,2 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точно- сти 0,2S (активная энергия)	1	-	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$	$\pm 0,91$
		0,8 (инд.)	-	$\pm 1,6$	$\pm 1,2$	$\pm 1,1$
		0,5 (инд.)	-	$\pm 2,4$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$
	ТТ класс точности 0,2 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точно- сти 0,5 (реактивная энергия)	0,8 (0,6)	-	$\pm 2,4$	$\pm 1,6$	$\pm 1,5$
		0,5 (0,87)	-	$\pm 1,8$	$\pm 1,3$	$\pm 1,2$
1.10, 1.26, 1.27, 1.28	ТТ класс точности 0,5S ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точно- сти 0,2S (активная энергия)	1	$\pm 1,9$	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
		0,8 (инд.)	$\pm 3,0$	$\pm 1,8$	$\pm 1,4$	$\pm 1,4$
		0,5 (инд.)	$\pm 5,5$	$\pm 3,0$	$\pm 2,3$	$\pm 2,3$
	ТТ класс точности 0,5S ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точно- сти 0,5 (реактивная энергия)	0,8 (0,6)	$\pm 5,0$	$\pm 2,8$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$
		0,5 (0,87)	$\pm 3,1$	$\pm 1,9$	$\pm 1,4$	$\pm 1,4$

1.18, 1.24, 1.25, 1.29, 1.30	ТТ класс точности 0,2S ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точно- сти 0,2S (активная энергия)	1	±1,3	±1,0	±0,91	±0,91
		0,8 (инд.)	±1,6	±1,3	±1,1	±1,1
		0,5 (инд.)	±2,4	±1,8	±1,6	±1,6
	ТТ класс точности 0,2S ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точно- сти 0,5 (реактивная энергия)	0,8 (0,6)	±3,1	±2,0	±1,5	±1,5
		0,5 (0,87)	±2,3	±1,5	±1,2	±1,2
Смоленская ТЭЦ-2						
1	2	3	4	5	6	7
2.1- 2.3, 2.11- 2.20, 2.23, 2.21	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точно- сти 0,2S (активная энергия)	1	-	±1,9	±1,2	±1,0
		0,8 (инд.)	-	±3,0	±1,7	±1,4
		0,5 (инд.)	-	±5,5	±3,0	±2,3
	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точно- сти 0,5 (реактивная энергия)	0,8 (0,6)	-	±4,5	±2,5	±2,0
		0,5 (0,87)	-	±2,8	±1,7	±1,4
2.4- 2.10, 2.22	ТТ класс точности 0,5S ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точно- сти 0,2S (активная энергия)	1	±1,9	±1,2	±1,0	±1,0
		0,8 (инд.)	±3,0	±1,8	±1,4	±1,4
		0,5 (инд.)	±5,5	±3,0	±2,3	±2,3
	ТТ класс точности 0,5S ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точно- сти 0,5 (реактивная энергия)	0,8 (0,6)	±5,0	±2,8	±2,0	±2,0
		0,5 (0,87)	±3,1	±1,9	±1,4	±1,4
2.24, 2.25	ТТ класс точности 0,2S ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точно- сти 0,2S (активная энергия)	1	±1,3	±1,0	±0,91	±0,91
		0,8 (инд.)	±1,6	±1,3	±1,1	±1,1
		0,5 (инд.)	±2,4	±1,8	±1,6	±1,6
	ТТ класс точности 0,2S ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точно- сти 0,5 (реактивная энергия)	0,8 (0,6)	±3,1	±2,0	±1,5	±1,5
		0,5 (0,87)	±2,3	±1,5	±1,2	±1,2

2.26, 2.27	ТТ класс точности 0,2S	1	±1,3	±1,0	±0,91	±0,91
		0,8 (инд.)	±1,6	±1,3	±1,1	±1,1
	ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,2S (активная энергия)	0,5 (инд.)	±2,4	±1,8	±1,6	±1,6
		0,8 (0,6)	±5,0	±3,3	±2,9	±2,9
	ТТ класс точности 0,2S ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	±3,4	±2,6	±2,4	±2,4

Пределы допускаемой относительной погрешности по средней получасовой мощности и энергии для любого измерительного канала системы на интервалах усреднения получасовой мощности, на которых не производится корректировка времени, 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:

$$\delta_p = \pm \sqrt{\delta_s^2 + \left(\frac{K \cdot K_e \cdot 100\%}{1000 P T_{cp}} \right)^2}, \text{ где}$$

δ_p – пределы допускаемой относительной погрешности измерения средней получасовой мощности, в процентах;

δ_s – пределы допускаемой относительной погрешности измерения электроэнергии, в процентах;

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 на данном интервале усреднения, выраженная в кВт.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации системы АИИС КУЭ филиала ОАО «Квадра» – «Смоленская региональная генерация» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблице 4 и 5

Таблица 4

Канал учета			Средство измерений		Наименование измеряемой величины
№ измерит. канала	Код точки измерения	Наименование объекта учета (измерительного канала)	вид СИ	обозначение, тип, метрологические характеристики	
1	2	3	4	5	6
Дорогобужская ТЭЦ					
1.1	671150001114001	Генератор ТГ-1	ТН трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06 А № 6241 В № 5986 С № 5983 Коэфф. тр. $6000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}/100:3$ Кл.т. 0,5 № Гос. р. 3344-04	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТПШФ А № 86606 В № 91685 С № 94924 Коэфф. тр. 4000/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 519-50	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109056108 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
1.2	671150001114002	Генератор ТГ-2	ТН трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06 А № 6273 В № 5987 С № 6244 Коэфф. тр. $6000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 № Гос. р. 3344-04	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТПШФ А № 1939 В № 1940 С № 1936 Коэфф. тр. 6000/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 519-50	Первичный ток, I_1

			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109054179 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
1.3	671150001114004	Генератор ТГ-4	ТН трансформатор напряжения	ЗНОМ-15 А № 13988 В № 13445 С № 13456 Коэфф. тр. $6000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 № Гос. р. 1593-62	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТШВ-15 А № 2477 В № 2472 С № 2441 Коэфф. тр. 8000/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 1836-63	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109056153 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
1.4	671150001114005	Тиристорное возбужден. ТГ-2	ТН трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06 А № 6273 В № 5987 С № 6244 Коэфф. тр. $6000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}/100: 3$ Кл.т. 0,5 № Гос. р. 3344-04	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТПОЛ-10 А № 9903 В № 10055 С № 10010 Коэфф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 1261-59	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109056119 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата

1.5	671150001114006	С.Н. Отпайка ТГ-1	ТН трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06 А № 5990 В № 6270 С № 5984 Коэфф. тр. 6000:√3/100:√3/100: 3 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 3344-04	Первичное на- пряжение, U_1
			ТТ трансформа- торы тока	ТПОФ А № 87679 С № 87680 Коэфф. тр. 1000/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 518-50	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0111050150 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия актив- ная, W_p Энергия реак- тивная, W_Q
1.6	671150001114007	С.Н. Отпайка ТГ-2	ТН трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06 А № 6277 В № 6276 С № 6272 Коэфф. тр. 6000:√3/100:√3/100: 3 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 3344-04	Первичное на- пряжение, U_1
			ТТ трансформа- торы тока	ТПОФ А № 147444 С № 107085 Коэфф. тр. 1500/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 518-50	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109051121 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия актив- ная, W_p Энергия реак- тивная, W_Q
1.7	671150001114009	С.Н. Отпайка ТГ-4	ТН трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06 А № 5988 В № 6243 С № 6239 Коэфф. тр. 6000:√3/100:√3/100: 3 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 3344-04	Первичное на- пряжение, U_1

			ТТ трансформаторы тока	ТПОЛ-10 А № 17524 С № 17518 Коэфф. тр. 1000/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 1261-59	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109058190 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
1.8	671150001114801	С.Н. Тр-р 20Т	ТН трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06 А № 6240 В № 6247 С № 6235 Коэфф. тр. 6000:√3/100:√3/100: 3 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 3344-04	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТЛО-10 А № 2655 С № 2656 Коэфф. тр. 1000/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 25433-03	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109053051 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
1.9	671150001114101	Тр-р 30Т. ГТУ Г1 (Q2)	ТН трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06 А № 1898 В № 1896 С № 1897 Коэфф. тр. 6000:√3/100:√3/100: 3 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 3344-04	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТЛО-10 А № 2658 В № 2661 С № 2662 Коэфф. тр. 1000/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 25433-03	Первичный ток, I_1

			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109053088 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
1.10	673050002308101	Тр-р 8Т. ОПУ	ТН трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65 А № 1263291 В № 925462 С № 1338752 Коэфф. тр. $35000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 № Гос. р. 912-70	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТВ А № 0466 В № 0467 С № 0468 Коэфф. тр. 300/5 Кл.т. 0,5S № Гос. р. 19720-05	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109050197 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
1.11	671150001114201	Тр-р 30Т. ГТУ Г2 (Q3)	ТН трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06 А № 1952 В № 3131 С № 3175 Коэфф. тр. $6000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}/100: 3$ Кл.т. 0,5 № Гос. р. 3344-04	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТЛО-10 А № 2659 В № 2660 С № 2657 Коэфф. тр. 1000/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 25433-03	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109051202 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата

1.12	673050002105101	ВЛ-220кВ Дорогобужская ТЭЦ-Электрон	ТН трансформатор напряжения	НАМИ-220 УХЛ1 А № 939 В № 943 С № 945 Коэфф. тр. $220000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2 № Гос. р. 20344-05	Первичное на- пряжение, U_1
			ТТ трансформа- торы тока	ТФНД-220-1 А № 602 С № 591 Коэфф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 3694-73 ТБМО-220 УХЛ1 В № 423 Коэфф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 27069-05	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109054174 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия актив- ная, W_p Энергия реак- тивная, W_Q Календарное время и дата
1.13	673050002207101	Ввод 110кВ АТ-1	ТН трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1 А № 984793 В № 984807 С № 980548 Коэфф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 № Гос. р. 14205-94	Первичное на- пряжение, U_1
			ТТ трансформа- торы тока	ТФНД-110М А № 643 В № 629 С № 639 Коэфф. тр. 1000/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 2793-71	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109052156 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия актив- ная, W_p Энергия реак- тивная, W_Q Календарное время и дата

1.14	673050002207102	ВЛ-110кВ №101	ТН трансформатор напряжения	А, С: НКФ110-83У1 В: НКФ-110 А № 1730 В № 2930 С № 1863 Коэфф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 № Гос. р. 1188-84 В: № Гос. р. 26452-04	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТГФ110-II* А № 2235 В № 2240 С № 2236 Коэфф. тр. 600/5 Кл.т. 0,2 № Гос. р. 34096-07	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109056098 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
1.15	673050002207201	ВЛ-110кВ №102	ТН трансформатор напряжения	НКФ110-83У1 А № 37776 В № 37793 С № 40970 Коэфф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 № Гос. р. 1188-84	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТГФ-110-II* А № 2238 В № 2239 С № 2237 Коэфф. тр. 600/5 Кл.т. 0,2 № Гос. р. 34096-07	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109051015 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата

1.16	673050002207202	ВЛ-110кВ №106	ТН трансформатор напряжения	НКФ110-83У1 А № 37776 В № 37793 С № 40970 Коэфф. тр. 110000:√3/100:√3 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 1188-84	Первичное на- пряжение, U_1
			ТТ трансформа- торы тока	ТФНД-110М А № 813 В № 137 С № 144 Коэфф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 2793-71	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109052157 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия актив- ная, W_p Энергия реак- тивная, W_Q Календарное время и дата
1.17	673050002207103	ВЛ-110кВ №107	ТН трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1 А № 984793 В № 984807 С № 980548 Коэфф. тр. 110000:√3/100:√3 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 14205-94	Первичное на- пряжение, U_1
			ТТ трансформа- торы тока	ТФНД-110М А № 1411 В № 1419 С № 1392 Коэфф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 2793-71	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109052094 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия актив- ная, W_p Энергия реак- тивная, W_Q Календарное время и дата
1.18	673050002207203	ВЛ-110кВ №112	ТН трансформатор напряжения	НКФ110-83У1 А № 37776 В № 37793 С № 40970 Коэфф. тр. 110000:√3/100:√3 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 1188-84	Первичное на- пряжение, U_1

			ТТ трансформа- торы тока	ТГФ-110-II* А № 2159 В № 2160 С № 2161 Коэфф. тр. 600/5 Кл.т. 0,2S № Гос. р. 34096-07	Первичный ток, I ₁
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109053131 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия актив- ная, W _p Энергия реак- тивная, W _Q Календарное время и дата
1.19	673050002207104	ВЛ-110кВ №117	ТН трансформатор напряжения	А, С: НКФ110-83У1 В: НКФ-110 А № 1730 В № 2930 С № 1863 Коэфф. тр. 110000:√3/100:√3 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 1188-84 В: 26452-04	Первичное на- пряжение, U ₁
			ТТ трансформа- торы тока	ТФНД-110М А № 2224 В № 3014 С № 1745 Коэфф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 2793-71	Первичный ток, I ₁
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109053027 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия актив- ная, W _p Энергия реак- тивная, W _Q Календарное время и дата
1.20	673050002207105	ВЛ-110кВ №118	ТН трансформатор напряжения	А, С: НКФ110-83У1 В: НКФ-110 А № 1730 В № 2930 С № 1863 Коэфф. тр. 110000:√3/100:√3 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 1188-84 В: 26452-04	Первичное на- пряжение, U ₁

			ТТ трансформа- торы тока	ТФНД-110М А № 20370 В № 20481 С № 20492 Коэфф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 2793-71	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109054195 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия актив- ная, W_p Энергия реак- тивная, W_Q Календарное время и дата
1.21	673050002207204	ВЛ-110кВ №137	ТН трансформатор напряжения	НКФ-110-57 А № 23982 НКФ-110-57 У1 В № 980462 С № 977918 Коэфф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 № Гос. р. А:1188-58; № Гос. р. В, С:14205-94	Первичное на- пряжение, U_1
			ТТ трансформа- торы тока	ТФНД-110М А № 1075 В № 131 С № 1739 Коэфф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 2793-71	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109053085 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия актив- ная, W_p Энергия реак- тивная, W_Q Календарное время и дата
1.22	673050002207205	ВЛ-110кВ №138	ТН трансформатор напряжения	НКФ-110-57 А № 23982 НКФ-110-57 У1 В № 980462 С № 977918 Коэфф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 № Гос. р. А:1188-58; № Гос. р. В,С:14205-94	Первичное на- пряжение, U_1

			ТТ трансформаторы тока	ТФНД-110М А № 140 В № 128 С № 132 Коэфф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 2793-71	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109055239 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
1.23	673050002207106	ВЛ-110кВ №173	ТН трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1 А № 984793 В № 984807 С № 980548 Коэфф. тр. 110000:√3/100:√3 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 14205-94	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТФНД-110М А № 2753 В № 2667 С № 1290 Коэфф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 2793-71	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109053005 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
1.24	673050002207901	ОВ-110кВ ОРУ №1	ТН трансформатор напряжения	НКФ110-83У1 А № 37776 В № 37793 С № 40970 Коэфф. тр. 110000:√3/100:√3 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 1188-84	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТГФ110 А № 1694 В № 1692 С № 1698 Коэфф. тр. 600/5 Кл.т. 0,2S № Гос. р. 16635-05	Первичный ток, I_1

			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109055134 Кл.т. 0,2S/0,5 I _{ном} = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время и дата
1.25	673050002207902	ШОВ-110кВ ОРУ №2	ТН трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1 А № 984793 В № 984807 С № 980548 Коэфф. тр. 110000:√3/100:√3 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 14205-94	Первичное напряжение, U ₁
			ТТ трансформаторы тока	ТГФ110 А № 638 В № 639 С № 640 Коэфф. тр. 1000/5 Кл.т. 0,2S № Гос. р. 16635-05	Первичный ток, I ₁
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109054161 Кл.т. 0,2S/0,5 I _{ном} = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время и дата
1.26	673050002308202	ВЛ-35 "Дорогобуж - Плевая"	ТН трансформатор напряжения	А, С: ЗНОЛ-35III В: ЗНОМ-35-65 А № 283 В № 1354130 С № 338 Коэфф. тр. 35000:√3/100:√3 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 21257-06 № Гос. р. 912-70	Первичное напряжение, U ₁
			ТТ трансформаторы тока	ТВ А № 0457 В № 0458 С № 0459 Коэфф. тр. 300/5 Кл.т. 0,5S № Гос. р. 19720-06	Первичный ток, I ₁
			Счетчик	СЭТ-4 ТМ.03 № 0108055238 Кл.т. 0,2S/0,5 I _{ном} = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время и дата

1.27	673050002308102	ВЛ-35 "Дорогобуж - II правая"	ТН трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65 А № 1263291 В № 925462 С № 1338752 Коэфф. тр. $35000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 № Гос. р. 912-70	Первичное на- пряжение, U_1
			ТТ трансфор- маторы тока	ТВ А № 0460 В № 0461 С № 0462 Коэфф. тр. 300/5 Кл.т. 0,5S № Гос. р. 19720-06	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4 ТМ.03 № 0109054133 Кл.т. 0,2S/0,5 $I_{ном} = 1(10) A$; № Гос. р. 27524-04	Энергия актив- ная, W_p Энергия реак- тивная, W_Q Календарное время и дата
1.28	673050002308201	ВЛ-35 "Водозабор ЗАУ"	ТН трансформатор напряжения	А, С: ЗНОЛ-35Ш В: ЗНОМ-35-65 А № 283 В № 1354130 С № 338 Коэфф. тр. $35000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 № Гос. р. 21257-06 № Гос. р. 912-70	Первичное на- пряжение, U_1
			ТТ трансфор- маторы тока	ТВ А № 0463 В № 0464 С № 0465 Коэфф. тр. 300/5 Кл.т. 0,5S № Гос. р. 19720-05	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4 ТМ.03 № 0109056146 Кл.т. 0,2S/0,5 $I_{ном} = 1(10) A$; № Гос. р. 27524-04	Энергия актив- ная, W_p Энергия реак- тивная, W_Q Календарное время и дата

1.29	673050002105201	ВЛ-220 кВ "Дорогобужская ТЭЦ - Талашкино"	ТН трансформатор напряжения	НКФ-220-58 А № 1010580 В № 1022898 С № 1012322 Коэфф. тр. 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 № Гос. р. 1382-60	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТГФ220-П* А № 224 В № 225 С № 226 Коэфф. тр. 600/5 Кл.т. 0,2S № Гос. р. 20645-05	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4 ТМ.03 № 0110065173 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
1.30		АТ-220 кВ	ТН трансформатор напряжения	НКФ-220-58 А № 1010580 В № 1022898 С № 1012322 Коэфф. тр. 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 № Гос. р. 1382-60	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТГФ220-П* А № 494 В № 493 С № 492 Коэфф. тр. 600/5 Кл.т. 0,2S № Гос. р. 20645-05	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4 ТМ.03 № 0110064016 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата

Продолжение табл. 4

1	2	3	4	5	6
Смоленская ТЭЦ-2					
2.1	671150002214001	Генератор ТГ-1	ТН трансформатор напряжения	ЗНОМ-15-63 А № 25725 В № 25724 С № 25727 Коэфф. тр. 6000:√3/100:√3/100:3 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 1593-70	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТШЛ 20 А № 8885 В № 127 С № 8882 Коэфф. тр. 8000/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 1837-63	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109052104 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
2.2	671150002113001	Генератор ТГ-2	ТН трансформатор напряжения	ЗНОМ-15-63 А № 26589 В № 26071 С № 68679 Коэфф. тр. 10000:√3/100:√3/100:3 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 1593-70	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТШЛ 20 А № 187 В № 121 С № 141 Коэфф. тр. 8000/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 1837-63	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0108051162 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата

2.3	671150002113002	Генератор ТГ-3	ТН трансформатор напряжения	ЗНОМ-15-63 А № 09 В № 105 С № 26074 Коэфф. тр. 10000:√3/100:√3/100:3 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 1593-70	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТШВ15Б А № 633 В № 654 С № 658 Коэфф. тр. 8000/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 5719-76	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109051020 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
2.4	671150002214801	СН Яч-1	ТН трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2 № 877 Коэфф. тр. 6000/100 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 20186-00	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТЛМ-10 А № 01007 В № 01101 С № 01102 Коэфф. тр. 1500/5 Кл.т. 0,5S № Гос. р. 2473-05	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109053018 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата

2.5	671150002214802	СН Яч-2	ТН трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2 № 865 Коэфф. тр. 6000/100 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 20186-00	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТЛМ-10 А № 00997 В № 00998 С № 00999 Коэфф. тр. 1500/5 Кл.т. 0,5S № Гос. р. 2473-05	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0112052159 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
2.6	671150002214803	СН Яч-16	ТН трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2 № 1225 Коэфф. тр. 6000/100 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 20186-00	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТЛМ-10 А № 01107 В № 01108 С № 01109 Коэфф. тр. 1500/5 Кл.т. 0,5S № Гос. р. 2473-05	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109053056 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
2.7	671150002214804	СН Яч-70	ТН трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2 № 1239 Коэфф. тр. 6000/100 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 20186-00	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТЛМ-10 А № 01110 В № 01111 С № 01112 Коэфф. тр. 1500/5 Кл.т. 0,5S № Гос. р. 2473-05	Первичный ток, I_1

			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109056133 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
2.8	671150002214805	СН Яч-98	ТН трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2 № 1127 Коэфф. тр. 6000/100 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 20186-00	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТЛМ-10 А № 01000 В № 01001 С № 01002 Коэфф. тр. 1500/5 Кл.т. 0,5S № Гос. р. 2473-05	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109053070 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
2.9	671150002214806	СН Яч-102	ТН трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2 № 663 Коэфф. тр. 6000/100 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 20186-00	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТЛМ-10 А № 01004 В № 01005 С № 01006 Коэфф. тр. 1500/5 Кл.т. 0,5S № Гос. р. 2473-05	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109051206 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
2.10	0 0 2	СН Яч-124	ТН трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2 № 664 Коэфф. тр. 6000/100 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 20186-00	Первичное напряжение, U_1

			ТТ трансформаторы тока	ТЛМ-10 А № 01103 В № 01105 С № 01106 Коэфф. тр. 1500/5 Кл.т. 0,5S № Гос. р. 2473-05	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109053147 Кл.т. 0,2S/0,5 $I_{ном} = 1(10) A$; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
2.11	673070001107101	ВЛ -110кВ №103	ТН трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1 А № 1005336 В № 1003810 С № 55735 Коэфф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 № Гос. р. 14205-94	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТВ А № 2841 В № 2842 С № 2843 Коэфф. тр. 1000/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 19720-00	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109051085 Кл.т. 0,2S/0,5 $I_{ном} = 1(10) A$; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
2.12	673070001107201	ВЛ -110кВ №104	ТН трансформатор напряжения	НКФ-110-57 А № 7717 В № 7704 С № 7873 Коэфф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 № Гос. р. 1188-58	Первичное напряжение, U_1

			ТТ трансформаторы тока	ТВ А № 2844 В № 2845 С № 2846 Коэфф. тр. 1000/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 19720-00	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109051064 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
2.13	673070001107103	ВЛ -110кВ №135	ТН трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1 А № 1005336 В № 1003810 С № 55735 Коэфф. тр. 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 № Гос. р. 14205-94	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТВ А № 4976 В № 4971 С № 4977 Коэфф. тр. 1000/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 19720-00	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109054171 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
2.14	673070001107202	ВЛ-110кВ №136	ТН трансформатор напряжения	НКФ-110-57 А № 7717 В № 7704 С № 7873 Коэфф. тр. 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 № Гос. р. 1188-58	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТВ А № 1851 В № 1844 С № 1845 Коэфф. тр. 1000/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 19720-00	Первичный ток, I_1

			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109051135 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
2.15	673070001107301	ВЛ-110кВ №141	ТН трансформатор напряжения	НКФ-110-57 А № 7872 В № 7912 С № 7896 Коэфф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 № Гос. р. 1188-58	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТВ А № 1850 В № 1849 С № 1848 Коэфф. тр. 1000/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 19720-00	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109052172 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
2.16	673070001107401	ВЛ -110кВ №142	ТН трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1 А № 1003813 В № 1003805 С № 1003759 Коэфф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 № Гос. р. 14205-94	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТВ А № 2847 В № 2848 С № 2849 Коэфф. тр. 1000/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 19720-00	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109052198 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата

2.17	673070001107102	ВЛ -110кВ №143	ТН трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1 А № 1005336 В № 1003810 С № 55735 Коэфф. тр. 110000:√3/100:√3 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 14205-94	Первичное на- пряжение, U ₁
			ТТ трансфор- маторы тока	ТВ А № 4970 В № 4973 С № 4974 Коэфф. тр. 1000/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 19720-00	Первичный ток, I ₁
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109052184 Кл.т. 0,2S/0,5 I _{ном} = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия актив- ная, W _p Энергия реак- тивная, W _Q Календарное время и дата
2.18	673070001107203	ВЛ -110кВ №144	ТН трансформатор напряжения	НКФ-110-57 А № 7717 В № 7704 С № 7873 Коэфф. тр. 110000:√3/100:√3 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 1188-58	Первичное на- пряжение, U ₁
			ТТ трансфор- маторы тока	ТВ А № 1843 В № 1821 С № 1847 Коэфф. тр. 1000/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 19720-00	Первичный ток, I ₁
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109052140 Кл.т. 0,2S/0,5 I _{ном} = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия актив- ная, W _p Энергия реак- тивная, W _Q Календарное время и дата
2.19	0 0 -	ВЛ -110кВ №151	ТН	НКФ-110-57	Первичное на-

			ТТ трансформаторы тока	ТВ А № 4972 В № 4978 С № 4975 Коэфф. тр. 1000/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 19720-00	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4 ТМ.03 № 0109052167 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
2.20	673070001107402	ВЛ -110кВ №152	ТН трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1 А № 1003813 В № 1003805 С № 1003759 Коэфф. тр. 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 № Гос. р. 14205-94	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТВ А № 2850 В № 2851 С № 2852 Коэфф. тр. 1000/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 19720-00	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109051076 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
2.21	673070001107901	ШОВ-1 110кВ	ТН трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1 А № 1005336 В № 1003810 С № 55735 Коэфф. тр. 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 № Гос. р. 14205-94	Первичное напряжение, U_1

			ТТ трансформаторы тока	ТГФМ-110П* А № 4187 Кл.т. 0,2S № Гос. р. 36672-08 ТГФ110- П* В № 590 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 34096-07 ТГФМ-110П* С № 591 Кл.т. 0,5S Коэфф. тр. 1000/5 № Гос. р. 36672-08	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109052209 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
2.22	673070001107902	ШОВ-2 110кВ	ТН трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1 А № 1003813 В № 1003805 С № 1003759 Коэфф. тр. 110000:√3/100:√3 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 14205-94	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТГФ110 А № 592 В № 593 С № 594 Кл.т. 05S Коэфф. тр. 1000/5 № Гос. р. 16635-05	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0112055062 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
2.23	0 0 2	СТС ТГ1		ЗНОМ-15-63	

ТН трансформатор напряжения	А № 25725 В № 25724 С № 25727 Коэфф. тр. 6000:√3/100:√3 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 1593-70	Первичное напряжение, U_1
-----------------------------	--	-----------------------------

			ТТ трансформаторы тока	ТПОЛ 20 А № 21 В № 32 С № 29 Коэфф. тр. 400/5 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 27414-04	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109052220 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
2.24		Трансформатор С.Н. 115/6,6 кВ Т13 на стороне 110 кВ	ТН трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1 А № 1005336 В № 1003810 С № 55735 Коэфф. тр. 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 № Гос. р. 14205-94	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТВГ-110 А № 2410 В № 2310 С № 2710 Коэфф. тр. 1000/5 Кл.т. 0,2S № Гос. р. 22440-07	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4 ТМ.03 № 0108077134 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
2.25		Трансформатор С.Н. 115/6,6 кВ Т14 на стороне 110 кВ	ТН трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1 А № 1003813 В № 1003805 С № 1003759 Коэфф. тр. 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 № Гос. р. 14205-94	Первичное напряжение, U_1

			ТТ трансформаторы тока	ТБГ-110 А № 1801-10 В № 1802-10 С № 1800-10 Коэфф. тр. 1000/5 Кл.т. 0,2S № Гос. р. 22440-07	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4 ТМ.03 № 0110080354 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 27524-04	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
2.26		Линия питания 6 кВ I секция ПНС	ТН трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06 А № 3901 В № 3902 С № 3903 Коэфф. тр. 6000: $\sqrt{3}/100$: $\sqrt{3}/100$:3 Кл.т. 0,5 № Гос. р. 3344-08	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТЛК-10 А № 6692090000008 В № 6692090000012 С № 6692090000009 Коэфф. тр. 600/5 Кл.т. 0,2S № Гос. р. 9143-06	Первичный ток, I_1
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808090805 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 36697-08	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
2.27		Линия питания 6 кВ II секция ПНС	ТН трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06 А № 3904 В № 3905 С № 3906 Коэфф. тр. 6000: $\sqrt{3}/100$: $\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 № Гос. р. 3344-08	Первичное напряжение, U_1
			ТТ трансформаторы тока	ТЛК-10 А № 6692090000007 В № 6692090000011 С № 6692090000010 Коэфф. тр. 600/5 Кл.т. 0,2S № Гос. р. 9143-06	Первичный ток, I_1

			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М № 0808091313 Кл.т. 0,2S/0,5 Ином = 1(10) А; № Гос. р. 36697-08	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время и дата
--	--	--	---------	--	--

Примечание: в процессе эксплуатации системы возможны замены отдельных измерительных компонентов без переоформления свидетельства об утверждении типа используемые АИИС КУЭ филиала ОАО «Квадра» – «Смоленская региональная генерация»: стандартизованных компонентов - измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных типов, класс точности которых должен быть не хуже класса точности первоначально указанных в таблице, а также УСПД - на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом, согласно МИ 2999-2006. Акт хранится совместно с описанием типа АИИС КУЭ филиала ОАО «Квадра» – «Смоленская региональная генерация» как его неотъемлемая часть.

Таблица 5

Наименование средств измерений	Количество приборов в АИИС КУЭ филиала ОАО «Квадра» – «Смоленская региональная генерация»	Номер в Госреестре средств измерений
Комплекс информационно-вычислительный "ИКМ-Пирамида".	1	№ 29484-05
СИКОН С70 (зав. №№ 01126, 01127)	2	№28822-05
Устройство синхронизации системного времени (УСВ-2) на основе GPS-приемника (зав. №2054)	1	№41681-10

Таблица 6

Наименование программного обеспечения, вспомогательного оборудования и документации	Необходимое количество для АИИС КУЭ
ПО "Пирамида 2000. Сервер" Версия 8	1 комплект
ПО «MS SQL Server 2000 Ent.Ed.»	1 комплект
Базовое ПО СИКОН С70	1 комплект
ПО «Конфигуратор СЭТ-4ТМ.»	2 комплекта
GSM-модем Siemens	2
Модем внешний AnCom	2
Формуляр ВЛСТ 711.00.00 ФО	Один экземпляр
Методика поверки ВЛСТ 711.00.00 МП	Один экземпляр
Руководство по эксплуатации ВЛСТ 711.00.00 РЭ	Один экземпляр

Поверка

осуществляется по документу «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности филиала ОАО «Квадра» – «Смоленская региональная генерация». Методика поверки» ВЛСТ 711.00.00 МП, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки многофункциональных микропроцессорных 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, утвержденной Нижегородским ЦСМ в 2001г.;
- 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» в 2007 г.;
- средства поверки контроллеров УСПД «СИКОН С70» в соответствии с методикой поверки «Контроллеры сетевые промышленные. СИКОН С70. Методика поверки» ВЛСТ 220.00.000 И1, утвержденной «ВНИИМС» в 2005 г.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о Методике измерений изложены в документе «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ филиала ОАО «Квадра» – «Смоленская региональная генерация». Руководство по эксплуатации» ВЛСТ 711.00.00 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к «Системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ филиала ОАО «Квадра» – «Смоленская региональная генерация»:

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ 8.596-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
3. ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) Межгосударственный стандарт «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класс точности 0,2 S и 0,5 S)».
4. ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».
5. ГОСТ Р 52323-2005 (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».
6. ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003) «Национальный стандарт Российской Федерации. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статистические счетчики реактивной энергии».
7. ГОСТ 7746- 2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
8. ГОСТ 1983- 2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

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

осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ЗАО ИТФ «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ», г. Владимир.
600026, г. Владимир, ул. Лакина, 8, а/я 14
тел./факс: (4922) 33-67-66, 33-79-60, 33-93-68

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»
аттестат аккредитации 30004-08 от 27.06.2008г.
119361, Москва, Г-361, ул. Озерная, 46.
Тел. 781-86-03; e-mail: dept208@vniims.ru

Заместитель

Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии

В.Н. Крутиков

МП «____» _____ 2011 г.