

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности АИИС КУЭ на ПС 500 кВ «Дорохово»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности АИИС КУЭ на ПС 500 кВ «Дорохово» (далее – АИИС КУЭ на ПС 500 кВ «Дорохово») 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 на ПС 500 кВ «Дорохово», 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 на ПС 500 кВ «Дорохово» представляет собой трехуровневую информационно-измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения. Измерительные каналы (ИК) системы состоят из следующих уровней:

Первый уровень (нижний) - информационно-измерительные каналы (далее по тексту – «ИИК») состоят из установленных на объектах контроля электронных счетчиков активной и реактивной электроэнергии с цифровым интерфейсом RS-485, измерительных трансформаторов тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001 и измерительных трансформаторов напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001, вторичных измерительных цепей и технических средств приема-передачи данных.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее ИВКЭ), в который входит УСПД, обеспечивающее интерфейс доступа к ИИК, технические средства приёма-передачи данных (каналообразующей аппаратуры).

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (далее ИВК). ИВК представляет собой центральное устройство сбора (сервер), коммутационные средства, рабочие станции (АРМ) и специальное программное обеспечение. ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, диагностики состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в ОАО «АТС».

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, включая прием и отдачу энергии;
- 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.

Кроме параметров энергопотребления (измерительной информации) в счетчиках и УСПД 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 на ПС 500 кВ «Дорохово» измерения и передача данных на верхний уровень происходят 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 Альфа А1800 производят измерения мгновенных и действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывают активную мощность ( $P=U \cdot I \cdot \cos\varphi$ ) 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 передается 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, 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.

АИИС КУЭ на ПС 500 кВ «Дорохово» имеет систему обеспечения точного времени (СО-ЕВ), которая охватывает уровень счетчиков электрической энергии, УСПД, сервера и имеет нормированную точность. Коррекция времени производится при обнаружении его рассогласования на заданное значение, но не реже одного раза в сутки, по сигналам от устройства синхронизации системного времени (УССВ) на основе GPS-приемника, подключенного к УСПД.

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 на ПС 500 кВ «Дорохово» соответствуют критериям качества АИИС КУЭ, определенным согласно техническим требованиям НП «Совет рынка» и ОАО «АТС» к АИИС КУЭ. Система выполняет непрерывные автоматизированные измерения следующих величин: приращения активной электрической энергии, календарного времени, интервалов времени и коррекцию хода часов компонентов системы, а также сбор результатов и построение графиков получасовых нагрузок, необходимых для организации рационального контроля и учета энергопотребления. Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии и УСПД соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ. Для непосредственного подключения к отдельным счетчикам или к УСПД (в случае, например, повреждения линии связи) предусматривается использование переносного компьютера типа NoteBook с последующей передачей данных на сервер.

В системе обеспечена возможность автономного съема информации со счетчиков. Обеспечена глубина хранения информации не менее 3,5 лет. При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти.

Все основные технические компоненты, используемые АИИС КУЭ на ПС 500 кВ «Дорохово», являются средствами измерений и зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений. Устройства связи, модемы различных типов, пульта оператора, 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 «Альфа-Центр» 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 по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных тарифных зон не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов и определяются классом применяемых электросчетчиков.

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии в ПО «Альфа-Центр», получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

Идентификационные данные программного обеспечения, установленного АИИС КУЭ на ПС 500 кВ «Дорохово», приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО «Альфа-Центр»	Программа - планировщик опроса и передачи данных (стандартный каталог для всех модулей)	АС_РЕ -100 v. 12.02.01	94b754e7dd0a57655c4f6b8252afd7a6	MD5
	Драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД		231657667d86238ff596845be4ba5d01	
	Драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД		276049f66059b53881e5c27c8277dc01	
	Драйвер работы с БД		5e9a48ed75a27d10c135a87e77051806	
	Библиотека шифрования пароля счетчиков		0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	
	Библиотека сообщений планировщика опросов		b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Параметр	Значение
Пределы допускаемых значений относительной погрешности АИИС КУЭ при измерении 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 0 до +40 от 0 до +40
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	10, 110, 220, 500
Первичные номинальные токи, кА	0,3; 1; 1,5; 2
Номинальное вторичное напряжение, В	100
Номинальный вторичный ток, А	1, 5
Количество точек измерения, шт.	27

Параметр	Значение
Интервал задания границ тарифных зон, минут	30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов, секунд	± 5
Средний срок службы системы, лет	15

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК (измерение электрической энергии) для рабочих условий эксплуатации,  $d_s$ , %.

Таблица 3

№ ИК	Состав ИК	cos φ (sin φ)	$\delta_{1(2)\%I}$	$\delta_{5\%I}$	$\delta_{20\%I}$	$\delta_{100\%I}$	
			$I_{1(2)\%} \leq I < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I < I_{20\%}$	$I_{20\%} < I \leq I_{100\%}$	$I_{100\%} < I \leq I_{120\%}$	
1-20	ТТ класс точности 0,2S ТН класс точности 0,2	1	±1,2	±0,8	±0,8	±0,8	
		0,8	±1,5	±1,2	±1,0	±1,0	
	Счётчик-класс точности 0,2S (активная энергия)	0,5	±2,2	±1,5	±1,2	±1,2	
		ТТ класс точности 0,2S ТН класс точности 0,2 (0,6)	0,8	±3,3	±1,9	±1,3	±1,3
			0,5	±2,5	±1,6	±1,2	±1,1
		Счётчик-класс точности 0,5 (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	±2,5	±1,6	±1,2	±1,1
21-27	ТТ класс точности 0,5S ТН класс точности 0,5		1	±1,9	±1,2	±1,1	±1,1
		0,8	±3,0	±1,8	±1,5	±1,5	
	Счётчик-класс точности 0,2S (активная энергия)	0,5	±5,5	±3,1	±2,3	±2,3	
		ТТ класс точности 0,5S ТН класс точности 0,5 (0,6)	0,8	±5,2	±2,9	±2,1	±2,0
			0,5	±3,3	±2,0	±1,5	±1,5
		Счётчик-класс точности 0,5 (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	±3,3	±2,0	±1,5	±1,5

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

$$d_p = \pm \sqrt{d_s^2 + \left( \frac{KK_e \cdot 100\%}{1000PT_{cp}} \right)^2}, \text{ где}$$

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

$d_s$  - пределы допускаемой относительной погрешности системы из табл.3 при измерении электроэнергии, в %;

$K$  – 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 для любого измерительного канала системы на интервалах усреднения мощности, на которых производится корректировка времени, рассчитываются по следующей формуле:

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

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

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

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ на ПС 500 кВ «Дорохово» типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблице 4, 5 и 6.

Таблица 4.

Номер ИК	Наименование фидера	Вид СИ: ТТ по ГОСТ 1983-2001, ТН по ГОСТ 7746-2001, Электросчетчики по ГОСТ Р 52323-2005	Тип СИ; коэффициент трансформации; Класс точности, заводской номер СИ («А», «В», «С»), Номера Гос. Реестра
1	2	3	4
УСПД			RTU-325T Зав № 5822 Госреестр № 44626-10
1	ВЛ 500 кВ Грибово – Дорохово	Электросчетчик	A1802RALXQV-P4GB-DW-4; I <sub>НОМ</sub> =1 А; КТ А-0,2S; R-0,5; № 01224478 Госреестр №31857-06
		ТТ	СА 123/245/362/525; K <sub>I</sub> =2000/1; КТ 0,2S; № 10015578/1; 10015578/2; 10015578/3 Госреестр №23747-02
		ТН	DFK 245/362/525; K <sub>U</sub> =500000/100; КТ 0,2; № 10015577/1 – 10015577/6 Госреестр №23743-02
2	Ввод АТ1 500 кВ	Электросчетчик	A1802RALXQV-P4GB-DW-4; I <sub>НОМ</sub> =1 А; КТ А-0,2S; R-0,5; № 01224479 Госреестр №31857-06
		ТТ	ТВИМ; K <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S; № 160882/7-1; 160882/8-1; 160882/9-1 Госреестр №38859-08
		ТН	DFK 245/362/525; K <sub>U</sub> =500000/100; КТ 0,2; № 10015577/7 – 10015577/12 Госреестр №23743-02
3	Ввод АТ2 500 кВ	Электросчетчик	A1802RALXQV-P4GB-DW-4; I <sub>НОМ</sub> =1 А; КТ А-0,2S; R-0,5; № 01224480 Госреестр №31857-06
		ТТ	ТВИМ; K <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S; № 160882/10-1; 160882/11-1; 160882/13-1 Госреестр №38859-08
		ТН	DFK 245/362/525; K <sub>U</sub> =500000/100; КТ 0,2; № 10015577/7 – 10015577/12 Госреестр №23743-02

1	2	3	4
4	Ввод АТ1 220 кВ	Электросчетчик	А1802RALXQV-P4GB-DW-4; I <sub>НОМ</sub> =1 А; КТ А-0,2S; R-0,5; № 01224467 Госреестр №31857-06
		ТТ	ТВИМ; K <sub>I</sub> =1500/1; КТ 0,2S; № 160882/10-1; 160882/11-1; 160882/13-1 Госреестр №38859-08
		ТН	ДФК 245/362/525; K <sub>U</sub> =220000/100; КТ 0,2; № 10015575/4; 10015575/6 – 10015575/10 Госреестр №23743-02
5	Ввод АТ2 220 кВ	Электросчетчик	А1802RALXQV-P4GB-DW-4; I <sub>НОМ</sub> =1 А; КТ А-0,2S; R-0,5; № 01224468 Госреестр №31857-06
		ТТ	ТВИМ; K <sub>I</sub> =1500/1; КТ 0,2S; № 160882/10-1; 160882/11-1; 160882/13-1 Госреестр №38859-08
		ТН	ДФК 245/362/525; K <sub>U</sub> =220000/100; КТ 0,2; № 10015575/4; 10015575/6 – 10015575/10 Госреестр №23743-02
6	ВЛ 220 кВ Дровнино - До- рохово	Электросчетчик	А1802RALXQV-P4GB-DW-4; I <sub>НОМ</sub> =1 А; КТ А-0,2S; R-0,5; № 01224469 Госреестр №31857-06
		ТТ	ТРГ-220 II* У1; K <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S; № 319; 320; 321. Госреестр №33677-07
		ТН	ДФК 245/362/525; K <sub>U</sub> =220000/100; КТ 0,2; № 10015575/4; 10015575/6-10015575/10; 10015576/2; 10015576/1; 10015576/5. Госреестр №23743-02
7	ВЛ 220 кВ Дорохово – Слобода 1 цепь	Электросчетчик	А1802RALXQV-P4GB-DW-4; I <sub>НОМ</sub> =1 А; КТ А-0,2S; R-0,5; № 01224470 Госреестр №31857-06
		ТТ	ТРГ-220 II* У1; K <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S; № 318; 317; 316. Госреестр №33677-07
		ТН	ДФК 245/362/525; K <sub>U</sub> =220000/100; КТ 0,2; № 10015575/4; 10015575/6-10015575/10; 10015575/12; 10015576/3; 10015576/4. Госреестр №23743-02
8	ВЛ 220 кВ Дорохово – Слобода 2 цепь	Электросчетчик	А1802RALXQV-P4GB-DW-4; I <sub>НОМ</sub> =1 А; КТ А-0,2S; R-0,5; № 01224471 Госреестр №31857-06
		ТТ	ТРГ-220 II* У1; K <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S; № 322; 323; 327. Госреестр №33677-07
		ТН	ДФК 245/362/525; K <sub>U</sub> =220000/100; КТ 0,2; № 10015575/4; 10015575/6-10015575/10; 10015575/1; 10015575/2; 10015575/3. Госреестр №23743-02

1	2	3	4
9	ВЛ 220 кВ Дорохово - Кедрово	Электросчетчик	A1802RALXQV-P4GB-DW-4; I <sub>НОМ</sub> =1 А; КТ А-0,2S; R-0,5; № 01224472 Госреестр №31857-06
		ТТ	ТРГ-220 II* У1; K <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S; № 325; 324; 326 Госреестр №33677-07
		ТН	ДФК 245/362/525; K <sub>U</sub> =220000/100; КТ 0,2; № 10015575/4; 10015575/6-10015575/10; 10015575/11; 10015575/6; 10015575/5. Госреестр №23743-02
10	Ввод АТ3 220 кВ	Электросчетчик	A1802RALXQV-P4GB-DW-4; I <sub>НОМ</sub> =1 А; КТ А-0,2S; R-0,5; № 01224486 Госреестр №31857-06
		ТТ	ТВИМ; K <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S; № 160887/3-1; 160887/3-2; 160887/3-3 Госреестр №38859-08
		ТН	ДФК 245/362/525; K <sub>U</sub> =220000/100; КТ 0,2; № 10015575/4; 10015575/6-10015575/10 Госреестр №23743-02
11	Ввод АТ4 220 кВ	Электросчетчик	A1802RALXQV-P4GB-DW-4; I <sub>НОМ</sub> =1 А; КТ А-0,2S; R-0,5; № 01224485 Госреестр №31857-06
		ТТ	ТВИМ; K <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S; № 160887/2-1; 160887/2-2; 160887/2-3 Госреестр №38859-08
		ТН	ДФК 245/362/525; K <sub>U</sub> =220000/100; КТ 0,2; № 10015575/4; 10015575/6-10015575/10 Госреестр №23743-02
12	Ввод АТ3 2 секция	Электросчетчик	A1802RALXQV-P4GB-DW-4; I <sub>НОМ</sub> =1 А; КТ А-0,2S; R-0,5; № 01224481 Госреестр №31857-06
		ТТ	ТВИМ; K <sub>I</sub> =2000/1; КТ 0,2S; № 160887/1-1; 160887/1-2; 160887/1-3 Госреестр №38859-08
		ТН	DDB 123/245; K <sub>U</sub> =110000/100; КТ 0,2; № 10015573/6; 10015573/2; 10015573/1; 10015574/1 – 10015574/6. Госреестр №23744-02
13	Ввод АТ3 1 секция	Электросчетчик	A1802RALXQV-P4GB-DW-4; I <sub>НОМ</sub> =1 А; КТ А-0,2S; R-0,5; № 01224482 Госреестр №31857-06
		ТТ	ТВИМ; K <sub>I</sub> =2000/1; КТ 0,2S; № 160887/1-1; 160887/1-2; 160887/1-3 Госреестр №38859-08
		ТН	DDB 123/245; K <sub>U</sub> =110000/100; КТ 0,2; № 10015573/6; 10015573/2; 10015573/1; 10015574/1 – 10015574/6. Госреестр №23744-02

1	2	3	4
14	Ввод АТ4 2 секция	Электросчетчик	А1802RALXQV-P4GB-DW-4; I <sub>НОМ</sub> =1 А; КТ А-0,2S; R-0,5; № 01224483 Госреестр №31857-06
		ТТ	ТВИМ; K <sub>I</sub> =2000/1; КТ 0,2S; № 160887/2-1; 160887/2-2; 160887/2-3 Госреестр №38859-08
		ТН	DDB 123/245; K <sub>U</sub> =110000/100; КТ 0,2; № 10015573/3; 10015573/5; 10015573/4; 10015574/1 – 10015574/6. Госреестр №23744-02
15	Ввод АТ4 1 секция	Электросчетчик	А1802RALXQV-P4GB-DW-4; I <sub>НОМ</sub> =1 А; КТ А-0,2S; R-0,5; № 01224484 Госреестр №31857-06
		ТТ	ТВИМ; K <sub>I</sub> =2000/1; КТ 0,2S; № 160887/2-1; 160887/2-2; 160887/2-3 Госреестр №38859-08
		ТН	DDB 123/245; K <sub>U</sub> =110000/100; КТ 0,2; № 10015573/3; 10015573/5; 10015573/4; 10015574/1 – 10015574/6. Госреестр №23744-02
16	ВЛ 110 кВ Дорохово – Мухино с отп. на ПС Тучково	Электросчетчик	А1802RALXQV-P4GB-DW-4; I <sub>НОМ</sub> =1 А; КТ А-0,2S; R-0,5; № 01224473 Госреестр №31857-06
		ТТ	ТРГ-110 П* УХЛ1; K <sub>I</sub> =2000/1; КТ 0,2S; № 4135; 4134; 4133 Госреестр №26813-06
		ТН	DDB 123/245; K <sub>U</sub> =110000/100; КТ 0,2; 10015574/1 – 10015574/6. Госреестр №23744-02
17	ВЛ 110 кВ Дорохово – Можайск (2 с.ш.)	Электросчетчик	А1802RALXQV-P4GB-DW-4; I <sub>НОМ</sub> =1 А; КТ А-0,2S; R-0,5; № 01224474 Госреестр №31857-06
		ТТ	ТРГ-110 П* УХЛ1; K <sub>I</sub> =2000/1; КТ 0,2S; № 4144; 4143; 4142 Госреестр №26813-06
		ТН	DDB 123/245; K <sub>U</sub> =110000/100; КТ 0,2; 10015574/1 – 10015574/6. Госреестр №23744-02
18	ВЛ 110 кВ Дорохово – Можайск (1 с.ш.)	Электросчетчик	А1802RALXQV-P4GB-DW-4; I <sub>НОМ</sub> =1 А; КТ А-0,2S; R-0,5; № 01224475 Госреестр №31857-06
		ТТ	ТРГ-110 П* УХЛ1; K <sub>I</sub> =2000/1; КТ 0,2S; № 4121; 4122; 4123 Госреестр №26813-06
		ТН	DDB 123/245; K <sub>U</sub> =110000/100; КТ 0,2; 10015574/1 – 10015574/6. Госреестр №23744-02



1	2	3	4
19	ВЛ 110 кВ Дорохово – Макарово	Электросчетчик	A1802RALXQV-P4GB-DW-4; I <sub>НОМ</sub> =1 А; КТ А-0,2S; R-0,5; № 01224476 Госреестр №31857-06
		ТТ	ТРГ-110 II* УХЛ1; K <sub>I</sub> =2000/1; КТ 0,2S; № 4127; 4128; 4129 Госреестр №26813-06
		ТН	DDB 123/245; K <sub>U</sub> =110000/100; КТ 0,2; 10015574/1 – 10015574/6. Госреестр №23744-02
20	ВЛ 110 кВ Дорохово – Шелковка	Электросчетчик	A1802RALXQV-P4GB-DW-4; I <sub>НОМ</sub> =1 А; КТ А-0,2S; R-0,5; № 01224477 Госреестр №31857-06
		ТТ	ТРГ-110 II* УХЛ1; K <sub>I</sub> =2000/1; КТ 0,2S; № 4141; 4140; 4139 Госреестр №26813-06
		ТН	DDB 123/245; K <sub>U</sub> =110000/100; КТ 0,2; 10015574/1 – 10015574/6. Госреестр №23744-02
21	ТСН TN3 10кВ	Электросчетчик	A1802RALXQV-P4GB-DW-4; I <sub>НОМ</sub> =5 А; КТ А-0,2S; R-0,5; № 01223780 Госреестр №31857-06
		ТТ	ТОЛ-10; K <sub>I</sub> =300/5; КТ 0,5S; № 9331; 9334; 9152 Госреестр №38395-08
		ТН	ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/100; КТ 0,5; № 3463; 3469; 3445. Госреестр №23544-07
22	ТСН TN1 10кВ	Электросчетчик	A1802RALXQV-P4GB-DW-4; I <sub>НОМ</sub> =5 А; КТ А-0,2S; R-0,5; № 01223779 Госреестр №31857-06
		ТТ	ТОЛ-10; K <sub>I</sub> =300/5; КТ 0,5S; № 9335; 9156; 29052 Госреестр №38395-08
		ТН	ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/100; КТ 0,5; № 3463; 3469; 3445. Госреестр №23544-07
23	Ввод 1 10кВ	Электросчетчик	A1802RALXQV-P4GB-DW-4; I <sub>НОМ</sub> =5 А; КТ А-0,2S; R-0,5; № 01223776 Госреестр №31857-06
		ТТ	ТЛО-10 МЗВ; K <sub>I</sub> =2000/5; КТ 0,5S; № 14472; 14475; 14473. Госреестр №25433-08
		ТН	ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/100; КТ 0,5; № 3463; 3469; 3445. Госреестр №23544-07
24	Ввод 2 10кВ	Электросчетчик	A1802RALXQV-P4GB-DW-4; I <sub>НОМ</sub> =5 А; КТ А-0,2S; R-0,5; № 01223781 Госреестр №31857-06
		ТТ	ТЛО-10 МЗВ; K <sub>I</sub> =2000/5; КТ 0,5S; № 14471; 14474; 14476. Госреестр №25433-08
		ТН	ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/100; КТ 0,5; № 3465; 3446; 3452. Госреестр №23544-07

1	2	3	4
25	ТСН TN2 10кВ	Электросчетчик	A1802RALXQV-P4GB-DW-4; I <sub>НОМ</sub> =5 А; КТ А-0,2S; R-0,5; № 01223671 Госреестр №31857-06
		ТТ	ТОЛ-10; K <sub>I</sub> =300/5; КТ 0,5S; № 9149; 9157; 9332. Госреестр №38395-08
		ТН	ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/100; КТ 0,5; № 3465; 3446; 3452. Госреестр №23544-07
26	ТСН TN4 10кВ	Электросчетчик	A1802RALXQV-P4GB-DW-4; I <sub>НОМ</sub> =5 А; КТ А-0,2S; R-0,5; № 01223670 Госреестр №31857-06
		ТТ	ТОЛ-10; K <sub>I</sub> =300/5; КТ 0,5S; № 9333; 9150; 9151. Госреестр №38395-08
		ТН	ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/100; КТ 0,5; № 3465; 3446; 3452. Госреестр №23544-07
27	ТСН TR1 10кВ	Электросчетчик	A1802RALXQV-P4GB-DW-4; I <sub>НОМ</sub> =5 А; КТ А-0,2S; R-0,5; № 01223778 Госреестр №31857-06
		ТТ	ТОЛ-10; K <sub>I</sub> =300/5; КТ 0,5S; № 9155; 9154; 9153. Госреестр №38395-08
		ТН	ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/100; КТ 0,5; № 3468; 3448; 3451. Госреестр №23544-07

Таблица 5

Наименование программного обеспечения, вспомогательного оборудования и документации	Необходимое количество для АИИС КУЭ на ПС 500 кВ «Дорохово»
Формуляр П0846-301.10.004-011-УЭ-ЭД	1(один) экземпляр
Методика поверки П0846-301.10.004-011-УЭ-МП	1(один) экземпляр
Руководство по эксплуатации П0846-301.10.004-011-УЭ-ЭД	1(один) экземпляр
Программное обеспечение электросчетчиков	Состав программных модулей определяется заказом потребителя
ПО «Альфа-Центр»	1(один) экземпляр

### Поверка

осуществляется по документу «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности АИИС КУЭ на ПС 500 кВ «Дорохово». Методика поверки» П0846-301.10.004-011-УЭ-МП, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2012 г.

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 Устройство сбора и передачи данных УСПД RTU-325Т в соответствии с методикой поверки. ДЯИМ.466215.055МП, утвержденной в 2010 г.

- средства поверки счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные в соответствии с методикой поверки. МП-2203-0042-2006, утвержденной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2006г;
- Радиочасы МИР РЧ-01;
- Вольтамперфазометр «Парма ВАФ®-А(М)»;
- Мультиметр «Ресурс – ПЭ».

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

Методика измерений изложена в документе: «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ на ПС 500 кВ «Дорохово». ПО846-301.10.004-011-УЭ-МИ.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности АИ-ИС КУЭ на ПС 500 кВ «Дорохово»**

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 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
4. 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**

ОАО «Южный инженерный центр энергетики», г. Краснодар  
350058, г. Краснодар, ул. Старокубанская, 116  
Телефон: (861) 234-18-65; 234-03-04; 234-05-25  
e-mail: [metrolog@scpe.ru](mailto:metrolog@scpe.ru)

#### **Испытательный центр**

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

#### **Заместитель**

Руководителя Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В. Булыгин

МП «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.