

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ на ПС 750 кВ «Грибово»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ на ПС 750 кВ «Грибово» (далее – АИИС КУЭ на ПС 750 кВ «Грибово») 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 750 кВ «Грибово», 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 750 кВ «Грибово» 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-измерительный комплекс (далее по тексту – «ИИК») состоит 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) состоит из УСПД, обеспечивающее интерфейс доступа к ИИК, технические средства приёма-передачи данных (каналообразующей аппаратуры).

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (далее ИВК) состоит из центрального устройства сбора (сервер), коммутационных средств, автоматизированных рабочих станций (АРМ) и специального программного 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 750 кВ «Грибово» 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 multifunctional 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 750 кВ «Грибово» 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 750 кВ «Грибово» 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 в системе 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 750 кВ «Грибово», 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 750 кВ «Грибово», 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                    | 7e87c28fdf5ef99142ad5734ee7595a0                                | MD5   |
|                  | Драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД   |   | ff7904bc8feadbe566aed283a063cdd7                                |   |
|                  | Драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД   |   | f7d23ffe044062532b8fda89972fcec2                                |   |
|                  | Драйвер работы с БД   |   | 901e44c40d18d3b4a9d4bbbec87e4f44                                |   |
|                  | Библиотека шифрования пароля счетчиков  |   | 0939ce05295fcbbbb a400eeae8d0572c                               |   |
|                  | 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:<br>Напряжение, В<br>частота, Гц  | 220 ± 22<br>50 ± 1   |
| Температурный диапазон окружающей среды для:<br>- счетчиков электрической энергии, °С<br>- трансформаторов тока и напряжения, °С | от 0 до +40<br>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, 750    |
| Первичные номинальные токи, кА   | 2; 1; 1,5; 0,6; 0,3; 0,4. |
| Номинальное вторичное напряжение, В  | 100                       |
| Номинальный вторичный ток, А   | 1, 5                      |
| Количество точек измерения, шт.  | 67                        |
| Интервал задания границ тарифных зон, мин  | 30                        |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов, с  | ± 5                       |
| Средний срок службы системы, лет   | 15                        |

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

Таблица 3

| № ИК    | Состав ИИК  | cos φ<br>(sin φ) | $\delta_{1(2)\%I}$<br>$I_{1(2)\%} \leq I < I_{5\%}$ | $\delta_{5\%I}$<br>$I_{5\%} \leq I < I_{20\%}$ | $\delta_{20\%I}$<br>$I_{20\%} < I \leq I_{100\%}$ | $\delta_{100\%I}$<br>$I_{100\%} < I \leq I_{120\%}$ |
|---------|---|------------------|---|--|---|---|
| 1 - 35  | ТТ класс точности 0,2S<br>ТН класс точности 0,2<br>Счётчик-класс точности 0,2S<br>(активная энергия)  | 1                | ±1,2  | ±0,8   | ±0,8  | ±0,8  |
|         |   | 0,8              | ±1,5  | ±1,2   | ±1,0  | ±1,0  |
|         |   | 0,5              | ±2,2  | ±1,5   | ±1,2  | ±1,2  |
|         | ТТ класс точности 0,2S<br>ТН класс точности 0,2<br>Счётчик-класс точности 0,5<br>(реактивная энергия) | 0,8<br>(0,6)     | ±3,3  | ±1,9   | ±1,3  | ±1,3  |
|         |   | 0,5<br>(0,87)    | ±2,5  | ±1,6   | ±1,2  | ±1,1  |
| 36 - 67 | ТТ класс точности 0,5S<br>ТН класс точности 0,5<br>Счётчик-класс точности 0,2S<br>(активная энергия)  | 1                | ±1,9  | ±1,2   | ±1,1  | ±1,1  |
|         |   | 0,8              | ±3,0  | ±1,8   | ±1,5  | ±1,5  |
|         |   | 0,5              | ±5,5  | ±3,1   | ±2,3  | ±2,3  |
|         | ТТ класс точности 0,5S<br>ТН класс точности 0,5<br>Счётчик-класс точности 0,5<br>(реактивная энергия) | 0,8<br>(0,6)     | ±5,2  | ±2,9   | ±2,1  | ±2,0  |
|         |   | 0,5<br>(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):

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

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

$d$ , -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 750 кВ «Грибово» типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблице 4, 5 и 6.

Таблица 4.

| Канал учета |                                     | Средства измерений   |  |
|-------------|-------------------------------------|--|--|
| Номер ИК    | Наименование фидера                 | Вид СИ:<br>ТТ по ГОСТ 1983-2001, ТН по ГОСТ 7746-2001, Электросчетчики по ГОСТ Р 52322 | Тип СИ; технические характеристики<br>Класс точности, заводской номер СИ («А», «В», «С»). Номера Гос. Реестра. |
| 1           | 2                                   | 3  | 4  |
| УСПД        |                                     | RTU-325T<br>Зав № 5822<br>Госреестр № 44626-10   |  |
| 1           | ВЛ 750 кВ Калининская АЭС - Грибово | Электросчетчик   | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>$I_{ном}=1$ А; КТ 0,2S; №1224503<br>Госреестр № 31857-06                 |
|             |                                     | ТТ   | СА 765; $K_I=2000/1$ ; КТ 0,2S;<br>№ 10009957/3; 10009957/1; 10009957/2<br>Госреестр № 25570-03                |
|             |                                     | ТН   | DFK 765; $K_U=750000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ ; КТ 0,2;<br>№ 10009958/4 – 10009958/12.<br>Госреестр № 36539-07   |

Продолжение таблицы 4

| 1 | 2                  | 3              | 4  |
|---|--------------------|----------------|--|
| 2 | Реактор 750 кВ     | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224505<br>Госреестр № 31857-06                               |
|   |                    | ТТ             | ТВИМ; K <sub>т</sub> =1000/1; КТ 0,2S;<br>№160878/1-1; 160878/1-2; 160878/3-1<br>Госреестр № 38859-08                                |
|   |                    | ТН             | ДФК 765; K <sub>У</sub> =750000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 10009958/4 – 10009958/12.<br>Госреестр № 36539-07                            |
| 3 | АТ1 сторона 750 кВ | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224504<br>Госреестр № 31857-06                               |
|   |                    | ТТ             | ТВИМ; K <sub>т</sub> =1500/1; КТ 0,2S;<br>№ 160875/1-1, 160875/2-1, 160875/7-1<br>Госреестр № 38859-08                               |
|   |                    | ТН             | ДФК 765; K <sub>У</sub> =750000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 10009958/1 – 10009958/3; 10009958/5 –<br>10009958/7.<br>Госреестр № 36539-07 |
| 4 | АТ2 сторона 750 кВ | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224506<br>Госреестр № 31857-06                               |
|   |                    | ТТ             | ТВИМ; K <sub>т</sub> =1500/1; КТ 0,2S;<br>№ 160875/6-1, 160875/5-1, 160875/4-1<br>Госреестр № 38859-08                               |
|   |                    | ТН             | ДФК 765; K <sub>У</sub> =750000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 10009958/1 – 10009958/3; 10009958/5 –<br>10009958/7.<br>Госреестр № 36539-07 |
| 5 | АТ1 сторона 500 кВ | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224496<br>Госреестр № 31857-06                               |
|   |                    | ТТ             | ТВИМ; K <sub>т</sub> =2000/1; КТ 0,2S;<br>№ 160875/1-1, 160875/2-1, 160875/7-1<br>Госреестр № 38859-08                               |
|   |                    | ТН             | ДФК 245/362/525; K <sub>У</sub> =500000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 10009961/1 – 10009961/6.<br>Госреестр №23743-02                      |
| 6 | АТ2 сторона 500 кВ | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224494<br>Госреестр № 31857-06                               |
|   |                    | ТТ             | ТВИМ; K <sub>т</sub> =2000/1; КТ 0,2S;<br>№ 160875/6-1, 160875/5-1, 160875/4-1<br>Госреестр № 38859-08                               |
|   |                    | ТН             | ДФК 245/362/525; K <sub>У</sub> =500000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 10009961/1 – 10009961/6.<br>Госреестр №23743-02                      |

Продолжение таблицы 4

| 1  | 2   | 3              | 4  |
|----|---|----------------|--|
| 7  | ВЛ 500 кВ Гри-<br>бово – Дорохово<br>1 цепь | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224495<br>Госреестр № 31857-06                       |
|    |   | ТТ             | СА 123/245/362/525; K <sub>I</sub> =2000/1; КТ 0,2S;<br>№ 10009960/1; 10009960/2; 10009960/3<br>Госреестр № 23747-02         |
|    |   | ТН             | ДФК 245/362/525; K <sub>U</sub> =500000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 10009961/7 – 10009961/12.<br>Госреестр №23743-02             |
| 8  | АТ3 сторона 500<br>кВ                       | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224497<br>Госреестр № 31857-06                       |
|    |   | ТТ             | ТВИМ; K <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S;<br>№ 160882/5-1, 160882/4-1, 160882/6-1<br>Госреестр № 38859-08                       |
|    |   | ТН             | ДФК 245/362/525; K <sub>U</sub> =500000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 10009961/1 – 10009961/6.<br>Госреестр №23743-02              |
| 9  | АТ4 сторона 500<br>кВ                       | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224498<br>Госреестр № 31857-06                       |
|    |   | ТТ             | ТВИМ; K <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S;<br>№ 160882/1-1, 160882/2-1, 160882/3-1<br>Госреестр № 38859-08                       |
|    |   | ТН             | ДФК 245/362/525; K <sub>U</sub> =500000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 10009961/1 – 10009961/6.<br>Госреестр №23743-02              |
| 10 | АТ3 сторона 220<br>кВ                       | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224499<br>Госреестр № 31857-06                       |
|    |   | ТТ             | ТВИМ; K <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S;<br>№ 160882/5-1, 160882/4-1, 160882/6-1<br>Госреестр № 38859-08                       |
|    |   | ТН             | ДФК 245/362/525; K <sub>U</sub> =220000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 10010098/4 – 10010098/8; 10010098/13<br>Госреестр № 23743-02 |
| 11 | АТ4 сторона 220<br>кВ                       | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224500<br>Госреестр № 31857-06                       |
|    |   | ТТ             | ТВИМ; K <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S;<br>№ 160882/1-1, 160882/2-1, 160882/3-1<br>Госреестр № 38859-08                       |
|    |   | ТН             | ДФК 245/362/525; K <sub>U</sub> =220000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 10010098/4 – 10010098/8; 10010098/13<br>Госреестр № 23743-02 |

Продолжение таблицы 4

| 1  | 2                              | 3              | 4  |
|----|--------------------------------|----------------|--|
| 12 | ВЛ 220 кВ Грибово - Дровнино   | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>НОМ</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224513<br>Госреестр № 31857-06   |
|    |                                | ТТ             | ТРГ 220 П*; K <sub>I</sub> =1500/1; КТ 0,2S;<br>№ 279; 277; 262<br>Госреестр №33677-07   |
|    |                                | ТН             | ДФК 245/362/525; K <sub>U</sub> =220000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 10010098/1 – 10010098/6.<br>Госреестр №23743-02  |
| 13 | ВЛ 220 кВ Грибово - Шмелево    | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>НОМ</sub> =1 А;<br>КТ 0,2S; №1224514<br>Госреестр № 31857-06  |
|    |                                | ТТ             | ТРГ-220 П*; K <sub>I</sub> =1500/1; КТ 0,2S;<br>№ 272; 274; 275<br>Госреестр № 33677-07  |
|    |                                | ТН             | ДФК 245/362/525; K <sub>U</sub> =220000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 10010098/4; 10010098/5; 10010098/6;<br>10010098/12; 10010098/11; 10010098/14<br>Госреестр № 23743-02 |
| 14 | АТ6 сторона 220 кВ             | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>НОМ</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224516<br>Госреестр № 31857-06   |
|    |                                | ТТ             | ТВИМ; K <sub>I</sub> =1500/1; КТ 0,2S;<br>№ 160876/2-1, 160876/2-2, 160876/2-3<br>Госреестр № 38859-08   |
|    |                                | ТН             | ДФК 245/362/525; K <sub>U</sub> =220000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 10010098/4; 10010098/5; 10010098/6;<br>10010098/12; 10010098/11; 10010098/14<br>Госреестр № 23743-02 |
| 15 | АТ5 сторона 220 кВ             | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>НОМ</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224517<br>Госреестр № 31857-06   |
|    |                                | ТТ             | ТВИМ; K <sub>I</sub> =1500/1; КТ 0,2S;<br>№ 160876/1-1, 160876/1-2, 160876/1-3<br>Госреестр № 38859-08   |
|    |                                | ТН             | ДФК 245/362/525; K <sub>U</sub> =220000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 10010098/4; 10010098/5; 10010098/6;<br>10010098/12; 10010098/11; 10010098/14<br>Госреестр № 23743-02 |
| 16 | АТ 5 сторона 110 кВ<br>АТ5G-Q1 | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>НОМ</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224520<br>Госреестр № 31857-06   |
|    |                                | ТТ             | ИМБ; K <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S;<br>№ 1HSE8812729; 1HSE8812748; 1HSE8812739<br>Госреестр № 15855-96   |
|    |                                | ТН             | СРВ 72 800; K <sub>U</sub> =110000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 1HSE8815282; 1HSE8815286; 1HSE8815285;<br>1HSE8814354; 1HSE8814355; 1HSE8814362.<br>Госреестр № 15853-06  |



Продолжение таблицы 4

| 1  | 2                                      | 3              | 4   |
|----|--|----------------|---|
| 17 | ВЛ 110 кВ Грибово – Волоколамск 1 цепь | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224521<br>Госреестр № 31857-06  |
|    |  | ТТ             | ИМБ; К <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S;<br>№ 1HSE8812752; 1HSE8812740; 1HSE8812746<br>Госреестр № 15855-96  |
|    |  | ТН             | СРВ 72 800; К <sub>U</sub> =110000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 1HSE8815282; 1HSE8815286; 1HSE8815285;<br>1HSE8814354; 1HSE8814355; 1HSE8814362.<br>Госреестр № 15853-06 |
| 18 | АТ 6 сторона 110 кВ<br>АТ6G-Q1         | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224522<br>Госреестр № 31857-06  |
|    |  | ТТ             | ИМБ; К <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S;<br>№ 1HSE8812728; 1HSE8812759; 1HSE8812768<br>Госреестр № 15855-96  |
|    |  | ТН             | СРВ 72 800; К <sub>U</sub> =110000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 1HSE8815281; 1HSE8815278; 1HSE8815280;<br>1HSE8814358; 1HSE8814360; 1HSE8814356.<br>Госреестр № 15853-06 |
| 19 | ВЛ 110 кВ Грибово – Волоколамск 2 цепь | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224523<br>Госреестр № 31857-06  |
|    |  | ТТ             | ИМБ; К <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S;<br>№ 1HSE8812756; 1HSE8812760; 1HSE8812737<br>Госреестр № 15855-96  |
|    |  | ТН             | СРВ 72 800; К <sub>U</sub> =110000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 1HSE8815281; 1HSE8815278; 1HSE8815280;<br>1HSE8814358; 1HSE8814360; 1HSE8814356.<br>Госреестр № 15853-06 |
| 20 | Выключатель<br>110 кВ СВ2G-Q           | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224524<br>Госреестр № 31857-06  |
|    |  | ТТ             | ИМБ; К <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S;<br>№ 1HSE8812754; 1HSE8812766; 1HSE8812751<br>Госреестр № 15855-96  |
|    |  | ТН             | СРВ 72 800; К <sub>U</sub> =110000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 1HSE8815281; 1HSE8815278; 1HSE8815280;<br>1HSE8814358; 1HSE8814360; 1HSE8814356.<br>Госреестр № 15853-06 |
| 21 | ВЛ 110 кВ Грибово - Сычи               | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224525<br>Госреестр № 31857-06  |
|    |  | ТТ             | ИМБ; К <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S;<br>№ 1HSE8812757; 1HSE8812743; 1HSE8812724<br>Госреестр № 15855-96  |
|    |  | ТН             | СРВ 72 800; К <sub>U</sub> =110000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 1HSE8815281; 1HSE8815278; 1HSE8815280;<br>1HSE8814358; 1HSE8814360; 1HSE8814356.<br>Госреестр № 15853-06 |

Продолжение таблицы 4

| 1  | 2  | 3              | 4   |
|----|--|----------------|---|
| 22 | Выключатель<br>110 кВ СВ1G-Q                   | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224487<br>Госреестр № 31857-06  |
|    |  | ТТ             | ИМВ; K <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S;<br>№ 1HSE8812736; 1HSE8812762; 1HSE8812758<br>Госреестр № 15855-96  |
|    |  | ТН             | СРВ 72 800; K <sub>U</sub> =110000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 1HSE8815282; 1HSE8815286; 1HSE8815285;<br>1HSE8814354; 1HSE8814355; 1HSE8814362.<br>Госреестр № 15853-06 |
| 23 | ВЛ 110 кВ Гри-<br>бово - Лидино                | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224488<br>Госреестр № 31857-06  |
|    |  | ТТ             | ИМВ; K <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S;<br>№ 1HSE8812732; 1HSE8812726; 1HSE8812723<br>Госреестр № 15855-96  |
|    |  | ТН             | СРВ 72 800; K <sub>U</sub> =110000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 1HSE8815282; 1HSE8815286; 1HSE8815285;<br>1HSE8814354; 1HSE8814355; 1HSE8814362.<br>Госреестр № 15853-06 |
| 24 | АТ 7 сторона 110<br>кВ АТ 7G – Q2              | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224489<br>Госреестр № 31857-06  |
|    |  | ТТ             | ИМВ; K <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S;<br>№ 1HSE8812755; 1HSE8812719; 1HSE8812753<br>Госреестр № 15855-96  |
|    |  | ТН             | СРВ 72 800; K <sub>U</sub> =110000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 1HSE8815281; 1HSE8815278; 1HSE8815280;<br>1HSE8814358; 1HSE8814360; 1HSE8814356.<br>Госреестр № 15853-06 |
| 25 | АТ 7 сторона 110<br>кВ АТ 7G – Q1              | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224490<br>Госреестр № 31857-06  |
|    |  | ТТ             | ИМВ; K <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S;<br>№ 1HSE8812741; 1HSE8812718; 1HSE8812717<br>Госреестр № 15855-96  |
|    |  | ТН             | СРВ 72 800; K <sub>U</sub> =110000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 1HSE8815283; 1HSE8815284; 1HSE8815279;<br>1HSE8814354; 1HSE8814355; 1HSE8814362.<br>Госреестр № 15853-06 |
| 26 | ВЛ 110 кВ Гри-<br>бово – Шахов-<br>ская 1 цепь | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224491<br>Госреестр № 31857-06  |
|    |  | ТТ             | ИМВ; K <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S;<br>№ 1HSE8812744; 1HSE8812767; 1HSE8812735<br>Госреестр № 15855-96  |
|    |  | ТН             | СРВ 72 800; K <sub>U</sub> =110000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 1HSE8815283; 1HSE8815284; 1HSE8815279;<br>1HSE8814354; 1HSE8814355; 1HSE8814362.<br>Госреестр № 15853-06 |

Продолжение таблицы 4

| 1  | 2                                    | 3              | 4   |
|----|--------------------------------------|----------------|---|
| 27 | АТ 8 сторона 110 кВ АТ 8G – Q1       | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224492<br>Госреестр № 31857-06  |
|    |                                      | ТТ             | ИМБ; K <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S;<br>№ 1HSE8812714; 1HSE8812721; 1HSE8812713<br>Госреестр № 15855-96  |
|    |                                      | ТН             | СРВ 72 800; K <sub>U</sub> =110000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 1HSE8815282; 1HSE8815286; 1HSE8815285;<br>1HSE8814354; 1HSE8814355; 1HSE8814362.<br>Госреестр № 15853-06 |
| 28 | АТ 8 сторона 110 кВ АТ 8G – Q2       | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224493<br>Госреестр № 31857-06  |
|    |                                      | ТТ             | ИМБ; K <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S;<br>№ 1HSE8812731; 1HSE8812722; 1HSE8812769<br>Госреестр № 15855-96  |
|    |                                      | ТН             | СРВ 72 800; K <sub>U</sub> =110000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 1HSE8815276; 1HSE8815275; 1HSE8815277;<br>1HSE8814358; 1HSE8814360; 1HSE8814356.<br>Госреестр № 15853-06 |
| 29 | ВЛ 110 кВ Грибово – Шаховская 2 цепь | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224507<br>Госреестр № 31857-06  |
|    |                                      | ТТ             | ИМБ; K <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S;<br>№ 1HSE8812742; 1HSE8812761; 1HSE8812747<br>Госреестр № 15855-96  |
|    |                                      | ТН             | СРВ 72 800; K <sub>U</sub> =110000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 1HSE8815276; 1HSE8815275; 1HSE8815277;<br>1HSE8814358; 1HSE8814360; 1HSE8814356.<br>Госреестр № 15853-06 |
| 30 | ВЛ 110 кВ Грибово – Газовая 1 цепь   | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224508<br>Госреестр № 31857-06  |
|    |                                      | ТТ             | ИМБ; K <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S;<br>№ 1HSE8812711; 1HSE8812749; 1HSE8812712<br>Госреестр № 15855-96  |
|    |                                      | ТН             | СРВ 72 800; K <sub>U</sub> =110000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 1HSE8815283; 1HSE8815284; 1HSE8815279;<br>1HSE8814354; 1HSE8814355; 1HSE8814362.<br>Госреестр № 15853-06 |
| 31 | АТ 6 сторона 110 кВ АТ 6G – Q2       | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224509<br>Госреестр № 31857-06  |
|    |                                      | ТТ             | ИМБ; K <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S;<br>№ 1HSE8812764; 1HSE8812750; 1HSE8812715<br>Госреестр № 15855-96  |
|    |                                      | ТН             | СРВ 72 800; K <sub>U</sub> =110000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 1HSE8815276; 1HSE8815275; 1HSE8815277;<br>1HSE8814358; 1HSE8814360; 1HSE8814356.<br>Госреестр № 15853-06 |

Продолжение таблицы 4

| 1  | 2                                     | 3              | 4   |
|----|---------------------------------------|----------------|---|
| 32 | ВЛ 110 кВ Грибово – Газовая 2 цепь    | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224510<br>Госреестр № 31857-06  |
|    |                                       | ТТ             | ИМВ; K <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S;<br>№ 1HSE8812727; 1HSE8812716; 1HSE8812733<br>Госреестр № 15855-96  |
|    |                                       | ТН             | СРВ 72 800; K <sub>U</sub> =110000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 1HSE8815276; 1HSE8815275; 1HSE8815277;<br>1HSE8814358; 1HSE8814360; 1HSE8814356.<br>Госреестр № 15853-06 |
| 33 | АТ 5 сторона 110 кВ АТ 5G – Q2        | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224511<br>Госреестр № 31857-06  |
|    |                                       | ТТ             | ИМВ; K <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S;<br>№ 1HSE8812734; 1HSE8812770; 1HSE8812720<br>Госреестр № 15855-96  |
|    |                                       | ТН             | СРВ 72 800; K <sub>U</sub> =110000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 1HSE8815283; 1HSE8815284; 1HSE8815279;<br>1HSE8814354; 1HSE8814355; 1HSE8814362.<br>Госреестр № 15853-06 |
| 34 | ВЛ 110 кВ Грибово – Лотошино 1 цепь   | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224512<br>Госреестр № 31857-06  |
|    |                                       | ТТ             | ИМВ; K <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S;<br>№ 1HSE8812730; 1HSE8812738; 1HSE8812725<br>Госреестр № 15855-96  |
|    |                                       | ТН             | СРВ 72 800; K <sub>U</sub> =110000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 1HSE8815283; 1HSE8815284; 1HSE8815279;<br>1HSE8814354; 1HSE8814355; 1HSE8814362.<br>Госреестр № 15853-06 |
| 35 | ВЛ 110 кВ Грибово – Лотошино 2 цепь   | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1224519<br>Госреестр № 31857-06  |
|    |                                       | ТТ             | ИМВ; K <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,2S;<br>№ 1HSE8812763; 1HSE8812745; 1HSE8812765<br>Госреестр № 15855-96  |
|    |                                       | ТН             | СРВ 72 800; K <sub>U</sub> =110000/√3/100/√3; КТ 0,2;<br>№ 1HSE8815276; 1HSE8815275; 1HSE8815277;<br>1HSE8814358; 1HSE8814360; 1HSE8814356.<br>Госреестр № 15853-06 |
| 36 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>К1К-W5К | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =5 А; КТ 0,2S; №1223653<br>Госреестр № 31857-06  |
|    |                                       | ТТ             | ТОЛ 10; K <sub>I</sub> =600/5; КТ 0,5S;<br>№ 9714; 9711; 9807<br>Госреестр № 38395-08   |
|    |                                       | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3875; 3797; 3795<br>Госреестр № 23544-07   |

Продолжение таблицы 4

| 1  | 2                                      | 3              | 4  |
|----|--|----------------|--|
| 37 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>К1К-В6К  | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =5 А; КТ 0,2S; №1223655<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |  | ТТ             | ТОЛ 10; K <sub>I</sub> =600/5; КТ 0,5S;<br>№ 9571; 9565; 9708<br>Госреестр № 38395-08                  |
|    |  | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3875; 3797; 3795<br>Госреестр № 23544-07          |
| 38 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>К1К-В7К  | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =5 А; КТ 0,2S; №1223659<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |  | ТТ             | ТОЛ 10; K <sub>I</sub> =600/5; КТ 0,5S;<br>№ 9564; 9810; 9814<br>Госреестр № 38395-08                  |
|    |  | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3875; 3797; 3795<br>Госреестр № 23544-07          |
| 39 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>К1К-В8К  | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =5 А; КТ 0,2S; №1223645<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |  | ТТ             | ТОЛ 10; K <sub>I</sub> =600/5; КТ 0,5S;<br>№ 9704; 9804; 9706<br>Госреестр № 38395-08                  |
|    |  | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3875; 3797; 3795<br>Госреестр № 23544-07          |
| 40 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>К1К-ТН7  | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =5 А; КТ 0,2S; №1223668<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |  | ТТ             | ТОЛ 10; K <sub>I</sub> =600/5; КТ 0,5S;<br>№ 9710; 9572; 9705<br>Госреестр № 38395-08                  |
|    |  | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3875; 3797; 3795<br>Госреестр № 23544-07          |
| 41 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>К1К-ВВ1К | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =5 А; КТ 0,2S; №1223669<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |  | ТТ             | ТОЛ 10; K <sub>I</sub> =600/5; КТ 0,5S;<br>№ 9574; 9569; 9707<br>Госреестр № 38395-08                  |
|    |  | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3875; 3797; 3795<br>Госреестр № 23544-07          |

Продолжение таблицы 4

| 1  | 2                                     | 3              | 4  |
|----|---------------------------------------|----------------|--|
| 42 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>К1К-W4К | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =5 А; КТ 0,2S; №1223665<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |                                       | ТТ             | ТОЛ 10; K <sub>I</sub> =600/5; КТ 0,5S;<br>№ 9812; 9709; 9813<br>Госреестр № 38395-08                  |
|    |                                       | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3875; 3797; 3795<br>Госреестр № 23544-07          |
| 43 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>К1К-W3К | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =5 А; КТ 0,2S; №1223683<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |                                       | ТТ             | ТОЛ 10; K <sub>I</sub> =600/5; КТ 0,5S;<br>№ 9940; 10076; 9941<br>Госреестр № 38395-08                 |
|    |                                       | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3875; 3797; 3795<br>Госреестр № 23544-07          |
| 44 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>К1К-W2К | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =5 А; КТ 0,2S; №1223663<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |                                       | ТТ             | ТОЛ 10; K <sub>I</sub> =600/5; КТ 0,5S;<br>№ 9573; 9566; 9712<br>Госреестр № 38395-08                  |
|    |                                       | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3875; 3797; 3795<br>Госреестр № 23544-07          |
| 45 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>К1К-W1К | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =5 А; КТ 0,2S; №1223639<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |                                       | ТТ             | ТОЛ 10; K <sub>I</sub> =600/5; КТ 0,5S;<br>№ 9939; 10071; 10073<br>Госреестр № 38395-08                |
|    |                                       | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3875; 3797; 3795<br>Госреестр № 23544-07          |
| 46 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>К1К-Т3  | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1223644<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |                                       | ТТ             | ТЛО 10; K <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,5S;<br>№ 14466; 14465; 14469<br>Госреестр № 25433-08              |
|    |                                       | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3875; 3797; 3795<br>Госреестр № 23544-07          |

Продолжение таблицы 4

| 1  | 2                                      | 3              | 4  |
|----|--|----------------|--|
| 47 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>К2К-Т4   | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>НОМ</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1223658<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |  | ТТ             | ТЛО 10; K <sub>I</sub> =1000/1; КТ 0,5S;<br>№ 14467; 14468; 14470<br>Госреестр № 25433-08              |
|    |  | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3876; 3751; 3750<br>Госреестр № 23544-07          |
| 48 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>К2К-W9К  | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>НОМ</sub> =5 А; КТ 0,2S; №1223667<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |  | ТТ             | ТОЛ 10; K <sub>I</sub> =600/5; КТ 0,5S;<br>№ 9808; 9806; 9562.<br>Госреестр № 38395-08                 |
|    |  | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3876; 3751; 3750<br>Госреестр № 23544-07          |
| 49 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>К2К-W10К | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>НОМ</sub> =5 А; КТ 0,2S; №1223640<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |  | ТТ             | ТОЛ 10; K <sub>I</sub> =600/5; КТ 0,5S;<br>№ 9805; 10072; 10075.<br>Госреестр № 38395-08               |
|    |  | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3876; 3751; 3750<br>Госреестр № 23544-07          |
| 50 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>К2К-W11К | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>НОМ</sub> =5 А; КТ 0,2S; №1223652<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |  | ТТ             | ТОЛ 10; K <sub>I</sub> =600/5; КТ 0,5S;<br>№ 9937; 9713; 9945.<br>Госреестр № 38395-08                 |
|    |  | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3876; 3751; 3750<br>Госреестр № 23544-07          |
| 51 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>К2К-ВВ2К | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>НОМ</sub> =5 А; КТ 0,2S; №1223646<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |  | ТТ             | ТОЛ 10; K <sub>I</sub> =600/5; КТ 0,5S;<br>№ 9563; 9809; 9570.<br>Госреестр № 38395-08                 |
|    |  | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3876; 3751; 3750<br>Госреестр № 23544-07          |

Продолжение таблицы 4

| 1  | 2                                      | 3              | 4  |
|----|--|----------------|--|
| 52 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>К2К-W16К | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =5 А; КТ 0,2S; №1223647<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |  | ТТ             | ТОЛ 10; K <sub>I</sub> =600/5; КТ 0,5S;<br>№ 9567; 9568; 9811.<br>Госреестр № 38395-08                 |
|    |  | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3876; 3751; 3750<br>Госреестр № 23544-07          |
| 53 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>К2К-W15К | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =5 А; КТ 0,2S; №1223642<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |  | ТТ             | ТОЛ 10; K <sub>I</sub> =600/5; КТ 0,5S;<br>№ 10074; 10066; 9938.<br>Госреестр № 38395-08               |
|    |  | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3876; 3751; 3750<br>Госреестр № 23544-07          |
| 54 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>К2К-W14К | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =5 А; КТ 0,2S; №1223643<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |  | ТТ             | ТОЛ 10; K <sub>I</sub> =600/5; КТ 0,5S;<br>№ 10069; 9936; 9946<br>Госреестр № 38395-08                 |
|    |  | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3876; 3751; 3750<br>Госреестр № 23544-07          |
| 55 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>К2К-W13К | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =5 А; КТ 0,2S; №1223641<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |  | ТТ             | ТОЛ 10; K <sub>I</sub> =600/5; КТ 0,5S;<br>№ 10068; 9942; 9943<br>Госреестр № 38395-08                 |
|    |  | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3876; 3751; 3750<br>Госреестр № 23544-07          |
| 56 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>К2К-W12К | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =5 А; КТ 0,2S; №1223654<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |  | ТТ             | ТОЛ 10; K <sub>I</sub> =600/5; КТ 0,5S;<br>№ 9944; 10067; 10070<br>Госреестр № 38395-08                |
|    |  | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3876; 3751; 3750<br>Госреестр № 23544-07          |



Продолжение таблицы 4

| 1  | 2                                      | 3              | 4  |
|----|--|----------------|--|
| 57 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>ВВ2К-ТН6 | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =5 А; КТ 0,2S; №1223650<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |  | ТТ             | ТОЛ 10; K <sub>I</sub> =300/5; КТ 0,5S;<br>№ 9801; 9680; 9685<br>Госреестр № 38395-08                  |
|    |  | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3871; 3874; 3754<br>Госреестр № 23544-07          |
| 58 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>ВВ2К-Т2  | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1223684<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |  | ТТ             | ТЛО 10; K <sub>I</sub> =400/1; КТ 0,5S;<br>№ 14461; 14459; 14463<br>Госреестр № 25433-08               |
|    |  | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3871; 3874; 3754<br>Госреестр № 23544-07          |
| 59 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>ВВ2К-ТН4 | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =5 А; КТ 0,2S; №1223651<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |  | ТТ             | ТОЛ 10; K <sub>I</sub> =300/5; КТ 0,5S;<br>№ 9803; 9931; 9932<br>Госреестр № 38395-08                  |
|    |  | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3871; 3874; 3754<br>Госреестр № 23544-07          |
| 60 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>ВВ2К-ТН2 | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =5 А; КТ 0,2S; №1223660<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |  | ТТ             | ТОЛ 10; K <sub>I</sub> =300/5; КТ 0,5S;<br>№ 9930; 9683; 10065<br>Госреестр № 38395-08                 |
|    |  | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3871; 3874; 3754<br>Госреестр № 23544-07          |
| 61 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>ВВ1К-ТН1 | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =5 А; КТ 0,2S; №1223638<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |  | ТТ             | ТОЛ 10; K <sub>I</sub> =300/5; КТ 0,5S;<br>№ 9561; 9558; 9934<br>Госреестр № 38395-08                  |
|    |  | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3569; 3570; 3571<br>Госреестр № 23544-07          |

Продолжение таблицы 4

| 1  | 2   | 3              | 4  |
|----|---|----------------|--|
| 62 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>ВВ1К-TN5      | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =5 А; КТ 0,2S; №1223636<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |   | ТТ             | ТОЛ 10; K <sub>I</sub> =300/5; КТ 0,5S;<br>№ 9684; 9681; 9682<br>Госреестр № 38395-08                  |
|    |   | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3569; 3570; 3571<br>Госреестр № 23544-07          |
| 63 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>ВВ1К-T1       | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =1 А; КТ 0,2S; №1223664<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |   | ТТ             | ТЛО 10; K <sub>I</sub> =400/1; КТ 0,5S;<br>№ 14464; 14460; 14462<br>Госреестр № 25433-08               |
|    |   | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3569; 3570; 3571<br>Госреестр № 23544-07          |
| 64 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>ВВ1К-TN3      | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =5 А; КТ 0,2S; №1223649<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |   | ТТ             | ТОЛ 10; K <sub>I</sub> =300/5; КТ 0,5S;<br>№ 9799; 9802; 9800<br>Госреестр № 38395-08                  |
|    |   | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3569; 3570; 3571<br>Госреестр № 23544-07          |
| 65 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>ВВ3К-ЗТП-1350 | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =5 А; КТ 0,2S; №1223648<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |   | ТТ             | ТОЛ 10; K <sub>I</sub> =400/5; КТ 0,5S;<br>№ 10207; 10208; 10209<br>Госреестр № 38395-08               |
|    |   | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3877; 3753; 3792<br>Госреестр № 23544-07          |
| 66 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>ВВ3К-TNR2     | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =5 А; КТ 0,2S; №1223635<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |   | ТТ             | ТОЛ 10; K <sub>I</sub> =300/5; КТ 0,5S;<br>№ 9933; 9798; 9935<br>Госреестр № 38395-08                  |
|    |   | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3877; 3753; 3792<br>Госреестр № 23544-07          |

Продолжение таблицы 4

| 1  | 2                                       | 3              | 4  |
|----|---|----------------|--|
| 67 | КРУ 10 кВ<br>Присоединение<br>ВВЗК-TNR1 | Электросчетчик | Альфа А1800 А1802RALXQV-P4GB-DW-4;<br>I <sub>ном</sub> =5 А; КТ 0,2S; №1223661<br>Госреестр № 31857-06 |
|    |   | ТТ             | ТОЛ 10; K <sub>T</sub> =300/5; КТ 0,5S;<br>№ 9560; 9559; 10716<br>Госреестр № 38395-08                 |
|    |   | ТН             | ЗНОЛП; K <sub>U</sub> =10000/√3/100/√3; КТ 0,5;<br>№ 3877; 3753; 3792<br>Госреестр № 23544-07          |

Таблица 5

|   |   |
|---|---|
| Наименование программного обеспечения, вспомогательного оборудования и документации | Необходимое количество для АИИС КУЭ на ПС 750 кВ «Грибово»  |
| Формуляр П0844-301.10.004-11-УЭ-ЭД  | 1(один) экземпляр   |
| Методика поверки П0844-301.10.004-11-УЭ-МП  | 1(один) экземпляр   |
| Руководство по эксплуатации П0844-301.10.004-11-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 электрической энергии и мощности АИИС КУЭ на ПС 750 кВ «Грибово». Методика поверки» П0844-301.10.004-11-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 поверкиМП-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 750 кВ «Грибово». П0844-301.10.004-11-УЭ-МИ.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ на ПС 750 кВ «Грибово»

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»  
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.