

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) МУП города Иркутска «Водоканал»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) МУП города Иркутска «Водоканал» (далее - АИИС КУЭ), предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, передачи, хранения и отображения результатов измерений.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2,3.

2-ой уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) АИИС КУЭ, созданный на базе устройств сбора и передачи данных (УСПД), устройства синхронизации времени типа УССВ-2 (УССВ) и технических средств приема-передачи данных, автоматизированного рабочего места персонала (АРМ).

3-ий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ ИВК состоит из ЦСОД ПАО «Дальневосточная Энергетическая Компания» (ПАО «ДЭК»), программного обеспечения (ПО) «АльфаЦЕНТР», а также УССВ, технических средств для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, технических средств приема-передачи данных.

Измерительные каналы (ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по беспроводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы (сервер ИВК), а также отображение информации по подключенным устройствам.

На верхнем - третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии, осуществляется в соответствии с согласованными сторонами регламентами.

Результаты измерений передаются с сервера, установленного в ЦСОД ПАО «Дальневосточная Энергетическая Компания» (ПАО «ДЭК») в виде электронного документа, сформированного посредством расширяемого языка разметки (Extensible Markup Language - XML) в соответствии со спецификацией 1.0. Отправка электронных документов в АО «АТС» и смежным субъектам ОРЭ осуществляется с сервера ЦСОД ПАО «Дальневосточная Энергетическая Компания» (ПАО «ДЭК»), установленного в городе Владивосток.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни и включает в себя два УССВ на основе приемника сигналов точного времени от спутниковой глобальной системы позиционирования (GPS/ГЛОНАСС), установленных на втором и третьем уровнях системы.

Синхронизация времени часов УСПД происходит каждый час при сеансе связи с УССВ, коррекция производится при расхождении времени более чем на  $\pm 1$  с.

В ИВК используется УССВ, установленное в ЦСОД ПАО «Дальневосточная Энергетическая Компания» (ПАО «ДЭК»). Корректировка часов сервера ИВК выполняется ежесекундно по сигналам УССВ.

Часы счетчика синхронизируются от часов УСПД при каждом опросе (каждые 30 минут), коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на  $\pm 1$  с (программируемый параметр).

Журналы событий счетчика электроэнергии, сервера ИВК и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректуре.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

### Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ входит ПО счетчиков, ПО ИВКЭ, ПО сервера ИВК, ПО АРМ на основе пакета программ «АльфаЦЕНТР». Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР» представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                           |
|-------------------------------------------------|------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ac_metrology.dll                   |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | Не ниже 12.1.0.0                   |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54   |
| Другие идентификационные данные                 | Библиотека метрологических функций |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                                |

Защита программного обеспечения обеспечивается паролями, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя. При передаче информация защищается системой кодирования ПО «АльфаЦЕНТР» применением электронной цифровой подписи. Уровень защиты - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ, метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 2 и 3.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ и метрологические характеристики ИК

| Канал измерений |                                                                           | Состав АИИС КУЭ                                           |                                                                             |                   |               | К <sub>ТТ</sub> ·К <sub>ТН</sub> ·К <sub>Сч</sub> | УСПД                         | УССВ                      | Метрологические характеристики ИК |                                                |                                                                       |            |     |     |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------|-----|-----|
| Номер ИК        | Диспетчерское наименование присоединения                                  | Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, Рег. № |                                                                             | Обозначение, тип  |               |                                                   |                              |                           | Вид энергии                       | Основная относительная погрешность ИК (± δ), % | Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации (± δ), % |            |     |     |
| 1               | 2                                                                         | 3                                                         |                                                                             | 4                 |               | 5                                                 | 6                            | 7                         | 8                                 | 9                                              | 10                                                                    |            |     |     |
| 1               | ВНС<br>Ершовского водозабора I подъем 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 с 6 кВ, яч.8, вв.1 | ТТ                                                        | К <sub>Т</sub> = 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 600/5<br>Рег. № 51623-12         | A                 | ТОЛ-СЭЩ-10-11 | 7200                                              | RTU-327LV<br>Рег. № 41907-09 | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 | Активная                          | 1,2                                            | 5,6                                                                   |            |     |     |
|                 |                                                                           |                                                           |                                                                             | B                 | ТОЛ-СЭЩ-10-11 |                                                   |                              |                           |                                   |                                                |                                                                       |            |     |     |
|                 |                                                                           |                                                           |                                                                             | C                 | ТОЛ-СЭЩ-10-11 |                                                   |                              |                           |                                   |                                                |                                                                       |            |     |     |
|                 |                                                                           | ТН                                                        | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000:√3/100:√3<br>Рег. № 23544-07 | A                 | ЗНОЛП-6       |                                                   |                              |                           |                                   |                                                |                                                                       | Реактивная | 2,5 | 4,6 |
|                 |                                                                           |                                                           |                                                                             | B                 | ЗНОЛП-6       |                                                   |                              |                           |                                   |                                                |                                                                       |            |     |     |
|                 |                                                                           |                                                           |                                                                             | C                 | ЗНОЛП-6       |                                                   |                              |                           |                                   |                                                |                                                                       |            |     |     |
|                 |                                                                           | Счетчик                                                   | К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0<br>К <sub>Сч</sub> = 1<br>Рег. № 31857-11         | A1805RAL-P4G-DW-4 |               |                                                   |                              |                           |                                   |                                                |                                                                       |            |     |     |

Продолжение таблицы 2

| 1       | 2                                                                                      | 3                 |                                                                             | 4 |               | 5     | 6                            | 7                         | 9          | 9   | 10         |     |     |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---|---------------|-------|------------------------------|---------------------------|------------|-----|------------|-----|-----|
| 2       | ВНС<br>Ершовского<br>водозабора I<br>подъем 6 кВ,<br>РУ-6 кВ, 2 с 6<br>кВ, яч.11, вв.2 | ТТ                | К <sub>Т</sub> = 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 600/5<br>Рег. № 51623-12         | A | ТОЛ-СЭЩ-10-11 | 7200  | RTU-327LV<br>Рег. № 41907-09 | УССБ-2<br>Рег. № 54074-13 | Активная   | 1,2 | 5,6        |     |     |
|         |                                                                                        |                   |                                                                             | B | ТОЛ-СЭЩ-10-11 |       |                              |                           |            |     |            |     |     |
|         |                                                                                        |                   |                                                                             | C | ТОЛ-СЭЩ-10-11 |       |                              |                           |            |     |            |     |     |
|         |                                                                                        | ТН                | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000:√3/100:√3<br>Рег. № 35505-07 | A | ЗНОЛПМ        |       |                              |                           | Реактивная | 2,5 | 4,6        |     |     |
|         |                                                                                        |                   |                                                                             | B | ЗНОЛПМ        |       |                              |                           |            |     |            |     |     |
|         |                                                                                        |                   |                                                                             | C | ЗНОЛПМ        |       |                              |                           |            |     |            |     |     |
| Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0<br>К <sub>сч</sub> = 1<br>Рег. № 31857-11                    | A1805RAL-P4G-DW-4 |                                                                             |   |               |       |                              |                           |            |     |            |     |     |
| 3       | РП-28 6 кВ (ВНС<br>Ерши), РУ-6 кВ, 1<br>с 6<br>кВ, яч.8, вв.1                          | ТТ                | К <sub>Т</sub> = 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 200/1<br>Рег. № 55016-13         | A | GSA           | 12000 |                              |                           |            |     | Активная   | 1,2 | 5,6 |
|         |                                                                                        |                   |                                                                             | B | GSA           |       |                              |                           |            |     |            |     |     |
|         |                                                                                        |                   |                                                                             | C | GSA           |       |                              |                           |            |     |            |     |     |
|         |                                                                                        | ТН                | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000:√3/100:√3<br>Рег. № 55131-13 | A | VRU1/S2       |       |                              |                           |            |     | Реактивная | 2,5 | 4,6 |
|         |                                                                                        |                   |                                                                             | B | VRU1/S2       |       |                              |                           |            |     |            |     |     |
|         |                                                                                        |                   |                                                                             | C | VRU1/S2       |       |                              |                           |            |     |            |     |     |
| Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0<br>К <sub>сч</sub> = 1<br>Рег. № 31857-11                    | A1805RAL-P4G-DW-4 |                                                                             |   |               |       |                              |                           |            |     |            |     |     |
| 4       | РП-28 6 кВ<br>(ВНС Ерши), РУ-<br>6 кВ, 2 с 6<br>кВ, яч.11, вв.2                        | ТТ                | К <sub>Т</sub> = 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 200/1<br>Рег. № 55016-13         | A | GSA           | 12000 |                              |                           |            |     | Активная   | 1,2 | 5,6 |
|         |                                                                                        |                   |                                                                             | B | GSA           |       |                              |                           |            |     |            |     |     |
|         |                                                                                        |                   |                                                                             | C | GSA           |       |                              |                           |            |     |            |     |     |
|         |                                                                                        | ТН                | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000:√3/100:√3<br>Рег. № 55131-13 | A | VRU1/S2       |       |                              |                           |            |     | Реактивная | 2,5 | 4,6 |
|         |                                                                                        |                   |                                                                             | B | VRU1/S2       |       |                              |                           |            |     |            |     |     |
|         |                                                                                        |                   |                                                                             | C | VRU1/S2       |       |                              |                           |            |     |            |     |     |
| Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0<br>К <sub>сч</sub> = 1<br>Рег. № 31857-11                    | A1805RAL-P4G-DW-4 |                                                                             |   |               |       |                              |                           |            |     |            |     |     |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2                                                               | 3       |                                                                     | 4                 |                 | 5   | 6                            | 7                         | 9        | 9   | 10  |
|---|-----------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|-----|------------------------------|---------------------------|----------|-----|-----|
| 5 | ВНС 0,4 кВ<br>"Нестеровская",<br>РУ-0,4 кВ, 1 с<br>0,4 кВ, вв.1 | ТТ      | К <sub>Т</sub> = 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 800/5<br>Рег. № 51624-12 | A                 | ТШЛ-СЭЩ-0,66-12 | 160 | RTU-327LV<br>Рег. № 41907-09 | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 | Активная | 1,0 | 5,4 |
|   |                                                                 |         |                                                                     | B                 | ТШЛ-СЭЩ-0,66-12 |     |                              |                           |          |     |     |
|   |                                                                 |         |                                                                     | C                 | ТШЛ-СЭЩ-0,66-12 |     |                              |                           |          |     |     |
|   |                                                                 | ТН      | -                                                                   | A                 | -               |     |                              |                           | Активная | 2,2 | 4,6 |
|   |                                                                 |         |                                                                     | B                 | -               |     |                              |                           |          |     |     |
|   |                                                                 |         |                                                                     | C                 | -               |     |                              |                           |          |     |     |
|   |                                                                 | Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0<br>К <sub>сч</sub> = 1<br>Рег. № 31857-11 | A1805RAL-P4G-DW-4 |                 |     |                              |                           |          |     |     |
| 6 | ВНС 0,4 кВ<br>"Нестеровская",<br>РУ-0,4 кВ, 2 с<br>0,4 кВ, вв.2 | ТТ      | К <sub>Т</sub> = 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 800/5<br>Рег. № 51624-12 | A                 | ТШЛ-СЭЩ-0,66-12 | 160 | RTU-327LV<br>Рег. № 41907-09 | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 | Активная | 1,0 | 1,0 |
|   |                                                                 |         |                                                                     | B                 | ТШЛ-СЭЩ-0,66-12 |     |                              |                           |          |     |     |
|   |                                                                 |         |                                                                     | C                 | ТШЛ-СЭЩ-0,66-12 |     |                              |                           |          |     |     |
|   |                                                                 | ТН      | -                                                                   | A                 | -               |     |                              |                           | Активная | 2,2 | 2,2 |
|   |                                                                 |         |                                                                     | B                 | -               |     |                              |                           |          |     |     |
|   |                                                                 |         |                                                                     | C                 | -               |     |                              |                           |          |     |     |
|   |                                                                 | Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0<br>К <sub>сч</sub> = 1<br>Рег. № 31857-11 | A1805RAL-P4G-DW-4 |                 |     |                              |                           |          |     |     |

Продолжение таблицы 2

| 1       | 2                                                                                                | 3                 |                                                                              | 4 |             | 5    | 6                            | 7                         | 9                            | 9                         | 10         |     |     |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------|---|-------------|------|------------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|------------|-----|-----|
| 7       | РП-18/1 10 кВ<br>(Очистные сооружения<br>правого берега),<br>РУ-10 кВ, 1 с 10<br>кВ, яч.4, вв.1  | ТТ                | К <sub>Т</sub> = 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>Рег. № 64182-16          | A | ТШЛ-0,66-IV | 6000 | RTU-327LV<br>Рег. № 41907-09 | УСЦБ-2<br>Рег. № 54074-13 | Активная                     | 1,2                       | 5,6        |     |     |
|         |                                                                                                  |                   |                                                                              | B | ТШЛ-0,66-IV |      |                              |                           |                              |                           |            |     |     |
|         |                                                                                                  |                   |                                                                              | C | ТШЛ-0,66-IV |      |                              |                           |                              |                           |            |     |     |
|         |                                                                                                  | ТН                | К <sub>Т</sub> = 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = 10000:√3/100:√3<br>Рег. № 55131-13 | A | VRU1N/S2    |      |                              |                           | Реактивная                   | 2,5                       | 4,6        |     |     |
|         |                                                                                                  |                   |                                                                              | B | VRU1N/S2    |      |                              |                           |                              |                           |            |     |     |
|         |                                                                                                  |                   |                                                                              | C | VRU1N/S2    |      |                              |                           |                              |                           |            |     |     |
| Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0<br>К <sub>сч</sub> = 1<br>Рег. № 31857-11                              | A1805RAL-P4G-DW-4 |                                                                              |   |             |      |                              |                           |                              |                           |            |     |     |
| 8       | РП-18/1 10 кВ<br>(Очистные сооружения<br>правого берега),<br>РУ-10 кВ, 2 с 10<br>кВ, яч.9, вв.2  | ТТ                | К <sub>Т</sub> = 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>Рег. № 64182-16          | A | ТШЛ-0,66-IV | 6000 |                              |                           | RTU-327LV<br>Рег. № 41907-09 | УСЦБ-2<br>Рег. № 54074-13 | Активная   | 1,2 | 5,6 |
|         |                                                                                                  |                   |                                                                              | B | ТШЛ-0,66-IV |      |                              |                           |                              |                           |            |     |     |
|         |                                                                                                  |                   |                                                                              | C | ТШЛ-0,66-IV |      |                              |                           |                              |                           |            |     |     |
|         |                                                                                                  | ТН                | К <sub>Т</sub> = 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = 10000:√3/100:√3<br>Рег. № 55131-13 | A | VRU1N/S2    |      |                              |                           |                              |                           | Реактивная | 2,5 | 4,6 |
|         |                                                                                                  |                   |                                                                              | B | VRU1N/S2    |      |                              |                           |                              |                           |            |     |     |
|         |                                                                                                  |                   |                                                                              | C | VRU1N/S2    |      |                              |                           |                              |                           |            |     |     |
| Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0<br>К <sub>сч</sub> = 1<br>Рег. № 31857-11                              | A1805RAL-P4G-DW-4 |                                                                              |   |             |      |                              |                           |                              |                           |            |     |     |
| 9       | РП-18/1 10 кВ<br>(Очистные сооружения<br>правого берега),<br>РУ-10 кВ, 3 с 10<br>кВ, яч.18, вв.3 | ТТ                | К <sub>Т</sub> = 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>Рег. № 64182-16          | A | ТШЛ-0,66-IV | 6000 | RTU-327LV<br>Рег. № 41907-09 | УСЦБ-2<br>Рег. № 54074-13 |                              |                           | Активная   | 1,0 | 5,4 |
|         |                                                                                                  |                   |                                                                              | B | ТШЛ-0,66-IV |      |                              |                           |                              |                           |            |     |     |
|         |                                                                                                  |                   |                                                                              | C | ТШЛ-0,66-IV |      |                              |                           |                              |                           |            |     |     |
|         |                                                                                                  | ТН                | К <sub>Т</sub> = 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = 10000:√3/100:√3<br>Рег. № 55131-13 | A | VRU1N/S2    |      |                              |                           |                              |                           | Реактивная | 2,2 | 4,6 |
|         |                                                                                                  |                   |                                                                              | B | VRU1N/S2    |      |                              |                           |                              |                           |            |     |     |
|         |                                                                                                  |                   |                                                                              | C | VRU1N/S2    |      |                              |                           |                              |                           |            |     |     |
| Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0<br>К <sub>сч</sub> = 1<br>Рег. № 31857-11                              | A1805RAL-P4G-DW-4 |                                                                              |   |             |      |                              |                           |                              |                           |            |     |     |

Продолжение таблицы 2

| 1       | 2                                                                                                   | 3                 |                                                                              | 4 |               | 5    | 6                            | 7                    | 8                            | 9                    | 10         |     |     |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------|---|---------------|------|------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|------------|-----|-----|
| 10      | РП-18/1 10 кВ<br>(Очистные сооружения<br>правого берега),<br>РУ-10<br>кВ, 4 с 10 кВ,<br>яч.23, вв.4 | ТТ                | К <sub>Т</sub> = 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>Рег. № 64182-16          | A | ТШЛ-0,66-IV   | 6000 | RTU-327LV<br>Рег. № 41907-09 | УССВ-2 Зав. № 001982 | Активная                     | 1,0                  | 5,4        |     |     |
|         |                                                                                                     |                   |                                                                              | B | ТШЛ-0,66-IV   |      |                              |                      |                              |                      |            |     |     |
|         |                                                                                                     |                   |                                                                              | C | ТШЛ-0,66-IV   |      |                              |                      |                              |                      |            |     |     |
|         |                                                                                                     | ТН                | К <sub>Т</sub> = 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = 10000:√3/100:√3<br>Рег. № 55131-13 | A | VRU1N/S2      |      |                              |                      | Реактивная                   | 2,2                  | 4,6        |     |     |
|         |                                                                                                     |                   |                                                                              | B | VRU1N/S2      |      |                              |                      |                              |                      |            |     |     |
|         |                                                                                                     |                   |                                                                              | C | VRU1N/S2      |      |                              |                      |                              |                      |            |     |     |
| Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0<br>К <sub>сч</sub> = 1<br>Рег. № 31857-11                                 | A1805RAL-P4G-DW-4 |                                                                              |   |               |      |                              |                      |                              |                      |            |     |     |
| 11      | ТП-24 6 кВ<br>(КНС-24), РУ- 6<br>кВ, 1 с 6 кВ,<br>яч.1, вв.3                                        | ТТ                | К <sub>Т</sub> = 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 150/5<br>Рег. № 54717-13          | A | ТПЛ-СЭЩ-10-01 | 1800 |                              |                      | RTU-327LV<br>Рег. № 41907-09 | УССВ-2 Зав. № 001982 | Активная   | 1,2 | 5,6 |
|         |                                                                                                     |                   |                                                                              | B | -             |      |                              |                      |                              |                      |            |     |     |
|         |                                                                                                     |                   |                                                                              | C | ТПЛ-СЭЩ-10-01 |      |                              |                      |                              |                      |            |     |     |
|         |                                                                                                     | ТН                | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000:√3/100:√3<br>Рег. № 3344-04   | A | ЗНОЛ.06       |      |                              |                      |                              |                      | Реактивная | 2,5 | 4,6 |
|         |                                                                                                     |                   |                                                                              | B | ЗНОЛ.06       |      |                              |                      |                              |                      |            |     |     |
|         |                                                                                                     |                   |                                                                              | C | ЗНОЛ.06       |      |                              |                      |                              |                      |            |     |     |
| Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0<br>К <sub>сч</sub> = 1<br>Рег. № 31857-11                                 | A1805RAL-P4G-DW-4 |                                                                              |   |               |      |                              |                      |                              |                      |            |     |     |
| 12      | ТП-24 6 кВ<br>(КНС-24Б),<br>РУ-6 кВ, 1 с 6<br>кВ, яч.4, вв.1                                        | ТТ                | К <sub>Т</sub> = 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 150/5<br>Рег. № 54717-13          | A | ТПЛ-СЭЩ-10-01 | 1800 | RTU-327LV<br>Рег. № 41907-09 | УССВ-2 Зав. № 001982 |                              |                      | Активная   | 1,2 | 5,6 |
|         |                                                                                                     |                   |                                                                              | B | -             |      |                              |                      |                              |                      |            |     |     |
|         |                                                                                                     |                   |                                                                              | C | ТПЛ-СЭЩ-10-01 |      |                              |                      |                              |                      |            |     |     |
|         |                                                                                                     | ТН                | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000:√3/100:√3<br>Рег. № 3344-04   | A | ЗНОЛ.06       |      |                              |                      |                              |                      | Реактивная | 2,5 | 4,6 |
|         |                                                                                                     |                   |                                                                              | B | ЗНОЛ.06       |      |                              |                      |                              |                      |            |     |     |
|         |                                                                                                     |                   |                                                                              | C | ЗНОЛ.06       |      |                              |                      |                              |                      |            |     |     |
| Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0<br>К <sub>сч</sub> = 1<br>Рег. № 31857-11                                 | A1805RAL-P4G-DW-4 |                                                                              |   |               |      |                              |                      |                              |                      |            |     |     |

Продолжение таблицы 2

| 1       | 2                                                                   | 3                 |                                                                            | 4          |               | 5    | 6                            | 7                         | 8          | 9   | 10  |     |
|---------|---------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------|---------------|------|------------------------------|---------------------------|------------|-----|-----|-----|
| 13      | ТП-24 6 кВ<br>(КНС-24А), РУ-<br>6 кВ, 2 с 6<br>кВ, яч.7, вв.2       | ТТ                | К <sub>Т</sub> = 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 150/5<br>Рег. № 54717-13        | A          | ТПЛ-СЭЩ-10-01 | 1800 | RTU-327LV<br>Рег. № 41907-09 | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 | Активная   | 1,2 | 5,6 |     |
|         |                                                                     |                   |                                                                            | B          | -             |      |                              |                           |            |     |     |     |
|         |                                                                     |                   |                                                                            | C          | ТПЛ-СЭЩ-10-01 |      |                              |                           |            |     |     |     |
|         |                                                                     | ТН                | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000:√3/100:√3<br>Рег. № 3344-04 | A          | ЗНОЛ.06       |      |                              |                           | Реактивная | 2,5 | 4,6 |     |
|         |                                                                     |                   |                                                                            | B          | ЗНОЛ.06       |      |                              |                           |            |     |     |     |
|         |                                                                     |                   |                                                                            | C          | ЗНОЛ.06       |      |                              |                           |            |     |     |     |
| Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0<br>К <sub>сч</sub> = 1<br>Рег. № 31857-11 | A1805RAL-P4G-DW-4 |                                                                            |            |               |      |                              |                           |            |     |     |     |
|         |                                                                     | ТТ                | К <sub>Т</sub> = 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>Рег. № 42663-09        | A          | ТОЛ-СВЭЛ-10-1 | 3600 |                              |                           | Активная   | 1,2 | 5,6 |     |
|         |                                                                     |                   |                                                                            | B          | -             |      |                              |                           |            |     |     |     |
| C       | ТОЛ-СВЭЛ-10-1                                                       |                   |                                                                            |            |               |      |                              |                           |            |     |     |     |
| ТН      | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>Рег. № 831-53 | A                 | НТМИ-6                                                                     | Реактивная | 2,5           |      |                              |                           |            |     |     | 4,6 |
|         |                                                                     | B                 |                                                                            |            |               |      |                              |                           |            |     |     |     |
|         |                                                                     | C                 |                                                                            |            |               |      |                              |                           |            |     |     |     |
| Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0<br>К <sub>сч</sub> = 1<br>Рег. № 31857-11 | A1805RAL-P4G-DW-4 |                                                                            |            |               |      |                              |                           |            |     |     |     |
|         |                                                                     | ТТ                | К <sub>Т</sub> = 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>Рег. № 42663-09        | A          | ТОЛ-СВЭЛ-10-1 | 3600 | Активная                     | 1,2                       | 5,6        |     |     |     |
|         |                                                                     |                   |                                                                            | B          | -             |      |                              |                           |            |     |     |     |
| C       | ТОЛ-СВЭЛ-10-1                                                       |                   |                                                                            |            |               |      |                              |                           |            |     |     |     |
| ТН      | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>Рег. № 831-53 | A                 | НТМИ-6                                                                     | Реактивная | 2,5           |      |                              |                           |            | 4,6 |     |     |
|         |                                                                     | B                 |                                                                            |            |               |      |                              |                           |            |     |     |     |
|         |                                                                     | C                 |                                                                            |            |               |      |                              |                           |            |     |     |     |
| Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0<br>К <sub>сч</sub> = 1<br>Рег. № 31857-11 | A1805RAL-P4G-DW-4 |                                                                            |            |               |      |                              |                           |            |     |     |     |

Продолжение таблицы 2

| 1       | 2                                                                                  | 3                 |                                                                       | 4 |               | 5    | 6                            | 7                         | 8                            | 9                         | 10       |     |     |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------|---|---------------|------|------------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|----------|-----|-----|
| 16      | ТП-1244 6 кВ<br>(9-й Советский<br>переулок), РУ- 6<br>кВ, 1 с 6 кВ,<br>яч.7, вв.1  | ТТ                | К <sub>Т</sub> = 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 150/5<br>Рег. № 54717-13   | A | ТПЛ-СЭЩ-10-81 | 1800 | RTU-327LV<br>Рег. № 41907-09 | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 | Активная                     | 1,2                       | 5,6      |     |     |
|         |                                                                                    |                   |                                                                       | B | -             |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                    |                   |                                                                       | C | ТПЛ-СЭЩ-10-81 |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                    | ТН                | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>Рег. № 831-53   | A | НТМИ-6        |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                    |                   |                                                                       | B |               |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                    |                   |                                                                       | C |               |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
| Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0<br>К <sub>сч</sub> = 1<br>Рег. № 31857-11                | A1805RAL-P4G-DW-4 |                                                                       |   |               |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
| 17      | ТП-1244 6 кВ<br>(9-й Советский<br>переулок), РУ- 6<br>кВ, 2 с 6 кВ,<br>яч.10, вв.2 | ТТ                | К <sub>Т</sub> = 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 150/5<br>Рег. № 54717-13   | A | ТПЛ-СЭЩ-10-81 | 1800 |                              |                           | RTU-327LV<br>Рег. № 41907-09 | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 | Активная | 1,0 | 5,4 |
|         |                                                                                    |                   |                                                                       | B | -             |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                    |                   |                                                                       | C | ТПЛ-СЭЩ-10-81 |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                    | ТН                | К <sub>Т</sub> = 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>Рег. № 11094-87 | A | НАМИ-10       |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                    |                   |                                                                       | B |               |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                    |                   |                                                                       | C |               |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
| Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0<br>К <sub>сч</sub> = 1<br>Рег. № 31857-11                | A1805RAL-P4G-DW-4 |                                                                       |   |               |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
| 18      | ТП-942 6 кВ<br>(КНС-20), РУ-6<br>кВ, 1 с 6 кВ,<br>яч.2, вв.1                       | ТТ                | К <sub>Т</sub> = 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 100/5<br>Рег. № 54717-13   | A | ТПЛ-СЭЩ-10-81 | 1200 | RTU-327LV<br>Рег. № 41907-09 | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 |                              |                           | Активная | 1,0 | 5,4 |
|         |                                                                                    |                   |                                                                       | B | -             |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                    |                   |                                                                       | C | ТПЛ-СЭЩ-10-81 |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                    | ТН                | К <sub>Т</sub> = 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>Рег. № 11094-87 | A | НАМИ-10       |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                    |                   |                                                                       | B |               |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                    |                   |                                                                       | C |               |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
| Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0<br>К <sub>сч</sub> = 1<br>Рег. № 31857-11                | A1805RAL-P4G-DW-4 |                                                                       |   |               |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |

Продолжение таблицы 2

| 1       | 2                                                               | 3                 |                                               | 4 |               | 5    | 6                            | 7                         | 8        | 9   | 10  |
|---------|-----------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------|---|---------------|------|------------------------------|---------------------------|----------|-----|-----|
| 19      | ТП-942 6 кВ<br>(КНС-20), РУ- 6<br>кВ, 2 с 6 кВ,<br>яч.8, вв.2   | ТТ                | КТ = 0,5S<br>КТТ = 100/5<br>Рег. № 54717-13   | A | ТПЛ-СЭЩ-10-81 | 1200 | RTU-327LV<br>Рег. № 41907-09 | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 | Активная | 1,0 | 5,4 |
|         |                                                                 |                   |                                               | B | -             |      |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                 |                   |                                               | C | ТПЛ-СЭЩ-10-81 |      |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                 | ТН                | КТ = 0,2<br>КТН = 6000/100<br>Рег. № 11094-87 | A | НАМИ-10       |      |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                 |                   |                                               | B |               |      |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                 |                   |                                               | C |               |      |                              |                           |          |     |     |
| Счетчик | КТ = 0,5S/1,0<br>Ксч = 1<br>Рег. № 31857-11                     | A1805RAL-P4G-DW-4 |                                               |   |               |      |                              |                           |          |     |     |
| 20      | ТП-200 6 кВ<br>(КНС-20А), РУ-<br>6 кВ, 1 с 6<br>кВ, яч.2, вв.2  | ТТ                | КТ = 0,5S<br>КТТ = 150/5<br>Рег. № 54717-13   | A | ТПЛ-СЭЩ-10-81 | 1800 | RTU-327LV<br>Рег. № 41907-09 | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 | Активная | 1,2 | 5,6 |
|         |                                                                 |                   |                                               | B | -             |      |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                 |                   |                                               | C | ТПЛ-СЭЩ-10-81 |      |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                 | ТН                | КТ = 0,5<br>КТН = 6000/100<br>Рег. № 831-53   | A | НТМИ-6        |      |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                 |                   |                                               | B |               |      |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                 |                   |                                               | C |               |      |                              |                           |          |     |     |
| Счетчик | КТ = 0,5S/1,0<br>Ксч = 1<br>Рег. № 31857-11                     | A1805RAL-P4G-DW-4 |                                               |   |               |      |                              |                           |          |     |     |
| 21      | ТП-200 6 кВ<br>(КНС-20А), РУ-<br>6 кВ, 2 с 6 кВ,<br>яч.17, вв.1 | ТТ                | КТ = 0,5S<br>КТТ = 150/5<br>Рег. № 54717-13   | A | ТПЛ-СЭЩ-10-81 | 1800 | RTU-327LV<br>Рег. № 41907-09 | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 | Активная | 1,2 | 5,6 |
|         |                                                                 |                   |                                               | B | -             |      |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                 |                   |                                               | C | ТПЛ-СЭЩ-10-81 |      |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                 | ТН                | КТ = 0,5<br>КТН = 6000/100<br>Рег. № 831-53   | A | НТМИ-6        |      |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                 |                   |                                               | B |               |      |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                 |                   |                                               | C |               |      |                              |                           |          |     |     |
| Счетчик | КТ = 0,5S/1,0<br>Ксч = 1<br>Рег. № 31857-11                     | A1805RAL-P4G-DW-4 |                                               |   |               |      |                              |                           |          |     |     |

Продолжение таблицы 2

| 1       | 2                                                                              | 3                 |                                             | 4 |               | 5    | 6                            | 7                         | 8                            | 9                         | 10       |     |     |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------|---|---------------|------|------------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|----------|-----|-----|
| 22      | ТП-621 6 кВ<br>(КНС-23<br>Академгородок),<br>РУ-6 кВ, 2 с 6<br>кВ, яч.12, вв.3 | ТТ                | КТ = 0,5S<br>КТТ = 100/5<br>Рег. № 54717-13 | A | ТПЛ-СЭЩ-10-81 | 1200 | RTU-327LV<br>Рег. № 41907-09 | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 | Активная                     | 1,2                       | 5,6      |     |     |
|         |                                                                                |                   |                                             | B | -             |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                |                   |                                             | C | ТПЛ-СЭЩ-10-81 |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                | ТН                | КТ = 0,5<br>КТН = 6000/100<br>Рег. № 831-53 | A | НТМИ-6        |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                |                   |                                             | B |               |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                |                   |                                             | C |               |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
| Счетчик | КТ = 0,5S/1,0<br>Ксч = 1<br>Рег. № 31857-11                                    | A1805RAL-P4G-DW-4 |                                             |   |               |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
| 23      | ТП-621 6 кВ<br>(КНС-23<br>Академгородок),<br>РУ-6 кВ, 2 с 6<br>кВ, яч.4, вв.2  | ТТ                | КТ = 0,5S<br>КТТ = 100/5<br>Рег. № 54717-13 | A | ТПЛ-СЭЩ-10-81 | 1200 |                              |                           | RTU-327LV<br>Рег. № 41907-09 | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 | Активная | 1,2 | 5,6 |
|         |                                                                                |                   |                                             | B | -             |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                |                   |                                             | C | ТПЛ-СЭЩ-10-81 |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                | ТН                | КТ = 0,5<br>КТН = 6000/100<br>Рег. № 831-53 | A | НТМИ-6        |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                |                   |                                             | B |               |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                |                   |                                             | C |               |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
| Счетчик | КТ = 0,5S/1,0<br>Ксч = 1<br>Рег. № 31857-11                                    | A1805RAL-P4G-DW-4 |                                             |   |               |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
| 24      | ТП-621 6 кВ<br>(КНС-23<br>Академгородок),<br>РУ-6 кВ, 1 с 6<br>кВ, яч.9, вв.1  | ТТ                | КТ = 0,5S<br>КТТ = 100/5<br>Рег. № 54717-13 | A | ТПЛ-СЭЩ-10-81 | 1200 | RTU-327LV<br>Рег. № 41907-09 | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 |                              |                           | Активная | 1,2 | 5,6 |
|         |                                                                                |                   |                                             | B | -             |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                |                   |                                             | C | ТПЛ-СЭЩ-10-81 |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                | ТН                | КТ = 0,5<br>КТН = 6000/100<br>Рег. № 831-53 | A | НТМИ-6        |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                |                   |                                             | B |               |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                |                   |                                             | C |               |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
| Счетчик | КТ = 0,5S/1,0<br>Ксч = 1<br>Рег. № 31857-11                                    | A1805RAL-P4G-DW-4 |                                             |   |               |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |

Продолжение таблицы 2

| 1       | 2                                                                                             | 3                 |                                                                     | 4 |               | 5    | 6                            | 7                         | 8                            | 9                         | 10       |     |     |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------|---|---------------|------|------------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|----------|-----|-----|
| 25      | РП-22 6 кВ<br>(КОС левого берега 1 очередь, Иркутск-II), РУ-6 кВ, 1 с 6 кВ, яч.8, вв.1        | ТТ                | К <sub>Т</sub> = 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>Рег. № 51623-12 | A | ТОЛ-СЭЩ-10-11 | 4800 | RTU-327LV<br>Рег. № 41907-09 | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 | Активная                     | 1,2                       | 5,6      |     |     |
|         |                                                                                               |                   |                                                                     | B | -             |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                               |                   |                                                                     | C | ТОЛ-СЭЩ-10-11 |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                               | ТН                | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>Рег. № 831-53 | A | НТМИ-6        |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                               |                   |                                                                     | B |               |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                               |                   |                                                                     | C |               |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
| Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0<br>К <sub>сч</sub> = 1<br>Рег. № 31857-11                           | A1805RAL-P4G-DW-4 |                                                                     |   |               |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
| 26      | РП-22 6 кВ<br>(КОС левого берега 1 очередь, Иркутск-II), РУ-6 кВ, 2 с 6 кВ, яч.12, вв.2       | ТТ                | К <sub>Т</sub> = 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>Рег. № 51623-12 | A | ТОЛ-СЭЩ-10-11 | 4800 |                              |                           | RTU-327LV<br>Рег. № 41907-09 | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 | Активная | 1,2 | 5,6 |
|         |                                                                                               |                   |                                                                     | B | -             |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                               |                   |                                                                     | C | ТОЛ-СЭЩ-10-11 |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                               | ТН                | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>Рег. № 831-53 | A | НТМИ-6        |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                               |                   |                                                                     | B |               |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                               |                   |                                                                     | C |               |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
| Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0<br>К <sub>сч</sub> = 1<br>Рег. № 31857-11                           | A1805RAL-P4G-DW-4 |                                                                     |   |               |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
| 27      | РП-22 6 кВ<br>(КОС левого берега 1 очередь, Иркутск-II), РУ-6 кВ, 1 с 6 кВ, яч.0, КЛ-6 кВ Ф-0 | ТТ                | К <sub>Т</sub> = 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 150/5<br>Рег. № 51623-12 | A | ТОЛ-СЭЩ-10-11 | 1800 | RTU-327LV<br>Рег. № 41907-09 | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 |                              |                           | Активная | 1,2 | 5,6 |
|         |                                                                                               |                   |                                                                     | B | -             |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                               |                   |                                                                     | C | ТОЛ-СЭЩ-10-11 |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                               | ТН                | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>Рег. № 831-53 | A | НТМИ-6        |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                               |                   |                                                                     | B |               |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
|         |                                                                                               |                   |                                                                     | C |               |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |
| Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0<br>К <sub>сч</sub> = 1<br>Рег. № 31857-11                           | A1805RAL-P4G-DW-4 |                                                                     |   |               |      |                              |                           |                              |                           |          |     |     |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                                             | 3       |                                                                             | 4                 |               | 5    | 6                            | 7                         | 8                         | 9                         | 10       |     |     |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------|-----|-----|
| 28 | КНС-18 6 кВ,<br>РУ-6 кВ, яч.1,<br>КЛ-6 кВ КНС-18 - ТП-850                                                     | ТТ      | К <sub>Т</sub> = 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 100/5<br>Рег. № 54717-13         | A                 | ТПЛ-СЭЩ-10-81 | 1200 | RTU-327LV<br>Рег. № 41907-09 | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 | Активная                  | 1,2                       | 5,6      |     |     |
|    |                                                                                                               |         |                                                                             | B                 | -             |      |                              |                           |                           |                           |          |     |     |
|    |                                                                                                               |         |                                                                             | C                 | ТПЛ-СЭЩ-10-81 |      |                              |                           |                           |                           |          |     |     |
|    |                                                                                                               | ТН      | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>Рег. № 51621-12       | A                 | НАЛИ-СЭЩ-6-1  |      |                              |                           |                           |                           |          |     |     |
|    |                                                                                                               |         |                                                                             | B                 |               |      |                              |                           |                           |                           |          |     |     |
|    |                                                                                                               |         |                                                                             | C                 |               |      |                              |                           |                           |                           |          |     |     |
|    |                                                                                                               | Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0<br>К <sub>сч</sub> = 1<br>Рег. № 31857-11         | A1805RAL-P4G-DW-4 |               |      |                              |                           |                           |                           |          |     |     |
| 29 | Водозаборная станция<br>(1 очередь),<br>Сооружение №1 в плотине<br>ГЭС 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 с 6 кВ,<br>яч.4, вв.1 | ТТ      | К <sub>Т</sub> = 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>Рег. № 51623-12         | A                 | ТОЛ-СЭЩ-10-11 | 3600 |                              |                           | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 | Активная | 1,2 | 5,6 |
|    |                                                                                                               |         |                                                                             | B                 | -             |      |                              |                           |                           |                           |          |     |     |
|    |                                                                                                               |         |                                                                             | C                 | ТОЛ-СЭЩ-10-11 |      |                              |                           |                           |                           |          |     |     |
|    |                                                                                                               | ТН      | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000:√3/100:√3<br>Рег. № 23544-07 | A                 | ЗНОЛП-6       |      |                              |                           |                           |                           |          |     |     |
|    |                                                                                                               |         |                                                                             | B                 | ЗНОЛП-6       |      |                              |                           |                           |                           |          |     |     |
|    |                                                                                                               |         |                                                                             | C                 | ЗНОЛП-6       |      |                              |                           |                           |                           |          |     |     |
|    |                                                                                                               | Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0<br>К <sub>сч</sub> = 1<br>Рег. № 31857-11         | A1805RAL-P4G-DW-4 |               |      |                              |                           |                           |                           |          |     |     |
| 30 | Водозаборная станция<br>(1 очередь),<br>Сооружение №1 в плотине<br>ГЭС 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 с 6 кВ,<br>яч.9, вв.2 | ТТ      | К <sub>Т</sub> = 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>Рег. № 51623-12         | A                 | ТОЛ-СЭЩ-10-11 | 3600 | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13    | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 |                           |                           | Активная | 1,2 | 5,6 |
|    |                                                                                                               |         |                                                                             | B                 | -             |      |                              |                           |                           |                           |          |     |     |
|    |                                                                                                               |         |                                                                             | C                 | ТОЛ-СЭЩ-10-11 |      |                              |                           |                           |                           |          |     |     |
|    |                                                                                                               | ТН      | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000:√3/100:√3<br>Рег. № 23544-07 | A                 | ЗНОЛП-6       |      |                              |                           |                           |                           |          |     |     |
|    |                                                                                                               |         |                                                                             | B                 | ЗНОЛП-6       |      |                              |                           |                           |                           |          |     |     |
|    |                                                                                                               |         |                                                                             | C                 | ЗНОЛП-6       |      |                              |                           |                           |                           |          |     |     |
|    |                                                                                                               | Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0<br>К <sub>сч</sub> = 1<br>Рег. № 31857-11         | A1805RAL-P4G-DW-4 |               |      |                              |                           |                           |                           |          |     |     |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                                                                                  | 3                 |                                                                            | 4 |               | 5    | 6                            | 7                         | 8        | 9                            | 10                        |          |     |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------|---|---------------|------|------------------------------|---------------------------|----------|------------------------------|---------------------------|----------|-----|-----|
| 31                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Водозаборная станция (2 очередь), Сооружение №1 в плотине ГЭС 6 кВ, РУ- 6 кВ, 1 с 6 кВ, яч.4, вв.1 | ТТ                | К <sub>Т</sub> = 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>Рег. № 51623-12        | A | ТОЛ-СЭЩ-10-11 | 3600 | RTU-327LV<br>Рег. № 41907-09 | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 | Активная | 1,2                          | 5,6                       |          |     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                    |                   |                                                                            | B | -             |      |                              |                           |          |                              |                           |          |     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                    |                   |                                                                            | C | ТОЛ-СЭЩ-10-11 |      |                              |                           |          |                              |                           |          |     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                    | ТН                | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000:√3/100:√3<br>Рег. № 3344-08 | A | ЗНОЛ.06       |      |                              |                           | 3600     | RTU-327LV<br>Рег. № 41907-09 | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 | Активная | 1,2 | 5,6 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                    |                   |                                                                            | B | ЗНОЛ.06       |      |                              |                           |          |                              |                           |          |     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                    |                   |                                                                            | C | ЗНОЛ.06       |      |                              |                           |          |                              |                           |          |     |     |
| Счетчи к                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0<br>К <sub>сч</sub> = 1<br>Рег. № 31857-11                                | A1805RAL-P4G-DW-4 |                                                                            |   |               |      |                              |                           |          |                              |                           |          |     |     |
| 32                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Водозаборная станция (2 очередь), Сооружение №1 в плотине ГЭС 6 кВ, РУ- 6 кВ, 2 с 6 кВ яч.11, вв.2 | ТТ                | К <sub>Т</sub> = 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>Рег. № 51623-12        | A | ТОЛ-СЭЩ-10-11 | 3600 | RTU-327LV<br>Рег. № 41907-09 | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 | Активная |                              |                           | 1,2      | 5,6 |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                    |                   |                                                                            | B | -             |      |                              |                           |          |                              |                           |          |     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                    |                   |                                                                            | C | ТОЛ-СЭЩ-10-11 |      |                              |                           |          |                              |                           |          |     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                    | ТН                | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000:√3/100:√3<br>Рег. № 3344-08 | A | ЗНОЛ.06       |      |                              |                           | 3600     | RTU-327LV<br>Рег. № 41907-09 | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 | Активная | 1,2 | 5,6 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                    |                   |                                                                            | B | ЗНОЛ.06       |      |                              |                           |          |                              |                           |          |     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                    |                   |                                                                            | C | ЗНОЛ.06       |      |                              |                           |          |                              |                           |          |     |     |
| Счетчик                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0<br>К <sub>сч</sub> = 1<br>Рег. № 31857-11                                | A1805RAL-P4G-DW-4 |                                                                            |   |               |      |                              |                           |          |                              |                           |          |     |     |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                    |                   |                                                                            |   |               |      |                              |                           | ±5       |                              |                           |          |     |     |
| Примечания<br>1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение метрологических характеристик.<br>2 Допускается замена УСПД и УССВ на аналогичные утвержденных типов.<br>3 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).<br>4 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией, не ниже указанной в описании типа средств измерений.<br>5 Замена оформляется техническим актом, в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.<br>6. В Таблице 2 в графе «Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации (±δ), %» приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности Р=0,95, cosφ=0,5 (sinφ=0,87); токе ТТ, равном 2 % от I <sub>ном</sub> и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от минус 20 до плюс 20 °С . |                                                                                                    |                   |                                                                            |   |               |      |                              |                           |          |                              |                           |          |     |     |

Таблица 3 - Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Значение                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 32                                                                                                         |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- частота, Гц<br>- коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>- температура окружающей среды, оС                                                                                                                                                                                                                                       | от 99 до 101<br>от 2 до 120<br>от 49,85 до 50,15<br>0,87<br>от +21 до +25                                  |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности<br>диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С:<br>- для ТТ и ТН<br>- для счетчиков<br>- для УСПД                                                                                                                                                                                                | от 90 до 110<br>от 2 до 120<br>от 0,5 инд. до 0,8, емк.<br>от -60 до +60<br>от -40 до +65<br>от -20 до +50 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>Электросчетчики Альфа А1800:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, сутки<br>УСПД:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>Сервер:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч | 120000<br>7<br>35000<br>1<br>45000<br>1                                                                    |
| Глубина хранения информации<br>Электросчетчики:<br>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее<br>ИВКЭ:<br>- суточных данных о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, сут, не менее<br>ИВК:<br>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее                                                                                      | 35<br>35<br>3,5                                                                                            |

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:
  - попытка несанкционированного доступа;
  - факты связи со счетчиком, приведших к изменениям данных;
  - изменение текущего значения времени и даты при синхронизации времени;
  - отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
  - перерывы питания;

- Защищенность применяемых компонентов:
- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - ИВК.
- наличие защиты на программном уровне:
  - пароль на счетчике;
  - пароль на УСПД;
  - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей;
  - ИВК.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографическим способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

| Наименование                                       | Тип/Обозначение   | Количество, шт./экз. |
|----------------------------------------------------|-------------------|----------------------|
| Трансформатор тока                                 | GSA               | 6                    |
| Трансформатор тока                                 | ТОЛ-СВЭЛ-10-1     | 4                    |
| Трансформатор тока                                 | ТОЛ-СЭЩ-10-11     | 20                   |
| Трансформатор тока                                 | ТПЛ-СЭЩ-10-01     | 6                    |
| Трансформатор тока                                 | ТПЛ-СЭЩ-10-81     | 20                   |
| Трансформатор тока                                 | ТШЛ-СЭЩ-0,66-12   | 6                    |
| Трансформатор тока                                 | ТШЛ-0,66-IV       | 12                   |
| Трансформатор напряжения                           | VRU1/S2           | 6                    |
| Трансформатор напряжения                           | VRU1N/S2          | 12                   |
| Трансформатор напряжения                           | ЗНОЛ.06           | 15                   |
| Трансформатор напряжения                           | ЗНОЛП-6           | 9                    |
| Трансформатор напряжения                           | ЗНОЛПМ            | 3                    |
| Трансформатор напряжения                           | НАЛИ-СЭЩ-6-1      | 1                    |
| Трансформатор напряжения                           | НАМИ-10           | 3                    |
| Трансформатор напряжения                           | НТМИ-6            | 11                   |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | A1805RAL-P4G-DW-4 | 32                   |
| Устройство сбора и передачи данных                 | RTU-327LV         | 1                    |
| Устройство синхронизации системного времени        | УССВ-2            | 2                    |
| Методика поверки                                   | МП 206.1-157-2017 | 1                    |
| Паспорт-Формуляр                                   | ДЭК.425355.015.ФО | 1                    |

### Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) МУП города Иркутска «Водоканал», аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации №01.00225-2011 от 29.06.2011 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) МУП города Иркутска «Водоканал»**

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

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

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.