

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Мосэнергосбыт» по границе с «Владимирэнерго»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Мосэнергосбыт» по границе с «Владимирэнерго» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

### Описание средства измерений

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

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) и каналообразующую аппаратуру.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер баз данных (сервер БД), автоматизированное рабочее место, устройство синхронизации системного времени (СОЕВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные 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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учёта соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

На ПС Арсаки 110/35/10 кВ, ПС Санино 110/10 кВ, ПС № 251 Водовод 110/10 кВ, ПС № 819 Мишеронь 110/10 кВ, ПС № 271 Аленино 110/6 кВ, ТПС Черусти 110/35/10 кВ, ПС № 296 Горлово 35/6 кВ, ПС № 199 Дубки 35/10/6 кВ, ПС № 660 Шерна 110/35/6 кВ, ПС № 10 Красный Угол 35/10/6 кВ, ПС № 222 Головино 35/10/6 кВ, ПС №236 Мележи 35/6 кВ установлены УСПД, которые по проводным линиям связи по каналам GSM один раз в 30 минут опрашивают счетчики ИИК № 1-11, 13-20, 22-25, считывают параметры электросети и 30-минутный профиль мощности. Считанные профили используются УСПД для вычисления значений электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. В счетчиках для обеспечения возможности быстрой замены коэффициентов трансформации установлены равными единице. УСПД выступают в качестве промежуточного хранилища измерительной информации, журналов событий.

Сервер филиала ПАО «МРСК Центра и Приволжья» - «Владимирэнерго» с периодичностью один раз в 30 минут по сети Ethernet (основной канал) или по сети GSM (резервный канал) опрашивает УСПД ИИК № 1-3 и считывает с них 30-минутные профили счетчиков и УСПД. Считанные данные записываются в базу данных сервера филиала ПАО «МРСК Центра и Приволжья» - «Владимирэнерго».

Для ИИК № 21 цифровой сигнал с выхода счетчика по линиям связи и далее через GSM-модем поступают на сервер филиала ПАО «МРСК Центра и Приволжья» - «Владимирэнерго». Считанные данные также записываются в базу данных сервера филиала ПАО «МРСК Центра и Приволжья» - «Владимирэнерго».

Коммуникационный сервер ПАО «МОЭСК» опрашивает УСПД ИИК № 4-11, 13-20, 22-25 и считывает с них 30-минутные профили мощности для каждого канала учета, параметры электросети, а также журналы событий счетчиков и УСПД. Считанные данные записываются в базу данных сервера ПАО «МОЭСК».

Коммуникационный сервер ПАО «МОЭСК» опрашивает счетчик ИИК № 12 и считывает с него 30-минутные профили мощности для канала учета, параметры электросети, а также журналы событий. Считанные данные записываются в базу данных сервера ПАО «МОЭСК».

Серверы филиала ПАО «МРСК Центра и Приволжья» - «Владимирэнерго», ПАО «МОЭСК» при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации для ИИК 12 и 21), перевод измеренных значений в именованные физические величины), формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов. Сервером ИВК ПАО «Мосэнергосбыт» в том числе осуществляется прием xml-файлов формата 80020, 80030, 80040 из ИВК смежных АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

Сервер филиала ПАО «МРСК Центра и Приволжья» - «Владимирэнерго» и сервер ПАО «МОЭСК» в автоматическом режиме один раз в сутки формирует отчеты в формате XML (макеты электронных документов 80020, 80030) и отправляет данные коммерческого учета на сервер ПАО «Мосэнергосбыт».

Сервер ПАО «Мосэнергосбыт» сохраняет вложения электронных сообщений, получаемых от сервера филиала ПАО «МРСК Центра и Приволжья» - «Владимирэнерго» и сервера ПАО «МОЭСК» на жесткий диск с последующим импортом информации в базу данных (под управлением СУБД Oracle). Сервер базы данных ПАО «Мосэнергосбыт» при помощи программного обеспечения осуществляет хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в ПАК АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС» Московское РДУ и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Передача информации в ПАК АО «АТС» за подписью ЭЦП субъекта ОРЭ, в филиал АО «СО ЕЭС» Московское РДУ и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов форматов 80020, 80030, 80040 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

Доступ к информации, хранящейся в базе данных серверов, осуществляется с АРМ операторов АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК, ИВКЭ и ИВК. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время.

Коррекция времени сервера филиала ПАО «МРСК Центра и Приволжья» - «Владимирэнерго» и сервера ПАО «Мосэнергосбыт» происходит по сети Internet от NTP-сервера, расположенного на территории ФГУП «ВНИИФТРИ». Сличение часов сервера осуществляется не реже чем 1 раз в час, коррекция часов осуществляется независимо от наличия расхождений.

Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений времени серверов филиала ПАО «МРСК Центра и Приволжья» - «Владимирэнерго», ПАО «Мосэнергосбыт» с источником точного времени (NTP-сервер) не более  $\pm 0,2$  с/сут.

В качестве устройства синхронизации времени на сервере ПАО «МОЭСК» используется устройство УСВ-3. УСВ-3 осуществляет прием сигналов точного времени непрерывно.

Сравнение показаний часов серверов ПАО «МОЭСК» и УСВ-3 происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов сервера ПАО «МОЭСК» и УСВ-3 осуществляется независимо от показаний часов сервера ПАО «МОЭСК» и УСВ-3.

Сравнение показаний часов УСПД ИИК № 1-3 и сервера филиала ПАО «МРСК Центра и Приволжья» - «Владимирэнерго» происходит при каждом обращении, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов УСПД ИИК 1-3 и сервера филиала ПАО «МРСК Центра и Приволжья» - «Владимирэнерго» осуществляется при расхождении показаний часов УСПД ИИК 1-3 и филиала ПАО «МРСК Центра и Приволжья» - «Владимирэнерго» на величину не более чем  $\pm 0,3$  с.

Сравнение показаний часов УСПД ИИК № 4-11, 13-20, 22-25 и сервера ПАО «МОЭСК» происходит при каждом обращении, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов УСПД ИИК 4-11, 13-20, 22-25 и сервера ПАО «МОЭСК» осуществляется при расхождении показаний часов УСПД ИИК 4-11, 13-20, 22-25 и сервера ПАО «МОЭСК» на величину не более чем  $\pm 0,3$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков ИИК 1-11, 13-20, 22-25 и УСПД происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в 30 минут. Синхронизация часов счетчиков ИИК 1-11, 13-20, 22-25 и УСПД осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков ИИК 1-11, 13-20, 22-25 и УСПД на величину не более чем  $\pm 2$  с.

Сравнение показаний часов счетчика ИИК № 21 и сервера филиала ПАО «МРСК Центра и Приволжья» - «Владимирэнерго» происходит один раз в сутки. Синхронизация часов счетчика ИИК № 21 и сервера филиала ПАО «МРСК Центра и Приволжья» - «Владимирэнерго» осуществляется при расхождении показаний часов счетчика ИИК № 21 и сервера филиала ПАО «МРСК Центра и Приволжья» - «Владимирэнерго» на величину не более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчика ИИК № 12 и сервера ПАО «МОЭСК» происходит один раз в сутки. Синхронизация часов счетчика ИИК № 12 и ПАО «МОЭСК» осуществляется при расхождении показаний часов счетчика ИИК № 12 и сервера ПАО «МОЭСК» на величину не более чем  $\pm 1$  с.

Погрешность СОЕВ не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии, УСПД и сервера БД отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) до и после проведения процедуры коррекции часов устройств.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Энергосфера» (сервер ПАО «Мосэнергосбыт»), ПО «АльфаЦентр» (сервер ПАО «МОЭСК») и ПО «Пирамида 2000» (сервер ПАО «МРСК Центра и Приволжья» - «Владимирэнерго»). Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО указана в таблицах 1 а - 1 в. Влияние математической обработки на результаты измерений не превышает  $\pm 1$  единицы младшего разряда.

Таблица 1 а - Идентификационные данные ПО «Энергосфера»

| Идентификационные признаки                      | Значение                         |
|---|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | pso_metr.dll                     |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | 1.1.1.1                          |
| Цифровой идентификатор ПО                       | СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                              |

Таблица 1 б - Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

| Идентификационные признаки                      | Значение                         |
|---|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ac_metrology.dll                 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | 12.1.0.0                         |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                              |

Таблица 1 в - Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000»

|   |                                  |                                  |                                 |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |
|---|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационные признаки                      | Значение                         |                                  |                                 |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |
| Идентификационное наименование ПО               | CalcClient.s.dll                 | CalcLeake.dll                    | CalcLosse.s.dll                 | Metrology.dll                    | ParseBin.dll                     | ParseIEC.dll                     | ParseModbus.dll                  | ParsePiramida.dll                | Synchro-NSI.dll                  | VerifyTime.dll                   |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | 3                                |                                  |                                 |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |
| Цифровой идентификатор ПО                       | e55712d0b1b219065d63da949114dae4 | b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f | d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca80ac | 52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83 | 6f557f885b737261328cd77805bd1ba7 | 48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f | c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48 | ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f | 530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09 | 1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                              |                                  |                                 |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 - Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

| Но-<br>мер<br>ИК | Наименование<br>точки измерений  | Средство измерений (СИ)   |   |                     |                              | УСПД                           | Вид электро-<br>энергии    | Метрологические<br>характеристики ИК  |   |
|------------------|--|---|---|---------------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------------|---|---|
|                  |  | Вид СИ, класс точности,<br>коэффициент<br>трансформации,<br>№ Госреестра СИ |   | Обозначение,<br>тип |                              |                                |                            | Границы<br>допускаемой<br>основной<br>относительной<br>погрешности,<br>(±δ) % | Границы<br>допускаемой<br>относительной<br>погрешности<br>в рабочих<br>условиях, (±δ) % |
| 1                | 2  | 3   |   | 4                   |                              | 5                              | 6                          | 7   | 8   |
| 1                | ПС Арсаки<br>110/35/10 кВ, ОРУ-<br>110 кВ, ВЛ-110 кВ<br>Бужаниново -<br>Арсаки | ТТ  | К <sub>Т</sub> = 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 600/5<br>Рег. № 30489-09           | A                   | TG145N                       | Сикон С1<br>Рег. №<br>15236-03 | Активная<br><br>Реактивная | 0,6<br><br>1,1  | 1,4<br><br>2,6  |
|                  |  |   |   | B                   | TG145N                       |                                |                            |   |   |
|                  |  |   |   | C                   | TG145N                       |                                |                            |   |   |
|                  |  | ТН  | К <sub>Т</sub> = 0,2<br>К <sub>ТТ</sub> = 110000/√3/100/√3<br>Рег. № 24218-08 | A                   | НАМИ-110 УХЛ1 <sup>(1)</sup> |                                |                            |   |   |
|                  |  |   |   | B                   | НАМИ-110 УХЛ1 <sup>(1)</sup> |                                |                            |   |   |
|                  |  |   |   | C                   | НАМИ-110 УХЛ1 <sup>(1)</sup> |                                |                            |   |   |
|                  |  | Счетчик   | К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-08                                  | СЭТ-4ТМ.03М.04      |                              |                                |                            |   |   |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2  | 3       |   | 4              |                              | 5                              | 6                          | 7              | 8              |
|---|--|---------|---|----------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|
| 2 | ПС Арсаки<br>110/35/10 кВ, ОРУ-<br>110 кВ, Ремонтная<br>перемычка - 110 кВ | ТТ      | К <sub>Т</sub> = 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 600/5<br>Рег. № 26813-06           | A              | ТРГ-110 II*                  | Сикон С1<br>Рег. №<br>15236-03 | Активная<br><br>Реактивная | 0,6<br><br>1,1 | 1,4<br><br>2,6 |
|   |  |         |   | B              | ТРГ-110 II*                  |                                |                            |                |                |
|   |  |         |   | C              | ТРГ-110 II*                  |                                |                            |                |                |
|   |  | ТН      | К <sub>Т</sub> = 0,2<br>К <sub>ТТ</sub> = 110000/√3/100/√3<br>Рег. № 24218-08 | A              | НАМИ-110 УХЛ1 <sup>(1)</sup> |                                |                            |                |                |
|   |  |         |   | B              | НАМИ-110 УХЛ1 <sup>(1)</sup> |                                |                            |                |                |
|   |  |         |   | C              | НАМИ-110 УХЛ1 <sup>(1)</sup> |                                |                            |                |                |
|   |  |         |   | A              | НАМИ-110 УХЛ1                |                                |                            |                |                |
|   |  |         |   | B              | НАМИ-110 УХЛ1                |                                |                            |                |                |
|   |  | Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-08                                  | СЭТ-4ТМ.03М.04 |                              |                                |                            |                |                |
|   |  |         |   |                |                              |                                |                            |                |                |
| 3 | ТПС Санино<br>110/10 кВ, ОРУ-<br>110 кВ, ВЛ-110 кВ<br>Стачка - Санино      | ТТ      | К <sub>Т</sub> = 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/1<br>Рег. № 23256-05           | A              | ТБМО-110 УХЛ1                | Сикон С1<br>Рег. №<br>15236-03 | Активная<br><br>Реактивная | 0,8<br><br>1,4 | 2,2<br><br>4,1 |
|   |  |         |   | B              | ТБМО-110 УХЛ1                |                                |                            |                |                |
|   |  |         |   | C              | ТБМО-110 УХЛ1                |                                |                            |                |                |
|   |  | ТН      | К <sub>Т</sub> = 0,2<br>К <sub>ТТ</sub> = 110000/√3/100/√3<br>Рег. № 24218-08 | A              | НАМИ-110 УХЛ1                |                                |                            |                |                |
|   |  |         |   | B              | НАМИ-110 УХЛ1                |                                |                            |                |                |
|   |  |         |   | C              | НАМИ-110 УХЛ1                |                                |                            |                |                |
|   |  |         |   | A              | НАМИ-110 УХЛ1                |                                |                            |                |                |
|   |  |         |   | B              | НАМИ-110 УХЛ1                |                                |                            |                |                |
|   |  |         |   | C              | НАМИ-110 УХЛ1                |                                |                            |                |                |
|   |  | Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0<br>Рег. № 36355-07                                  | ПСЧ-4ТМ.05М.01 |                              |                                |                            |                |                |

Продолжение таблицы 2

| 1       | 2   | 3          |   | 4          |                              | 5                              | 6                          | 7              | 8              |
|---------|---|------------|---|------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|
| 4       | ПС №251 Водовод<br>110/10 кВ, ОРУ-<br>110 кВ, ВЛ-110 кВ<br>Водовод - Усад   | ТТ         | К <sub>Т</sub> = 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 600/5<br>Рег. № 29311-10           | A          | JOF-123                      | RTU-325L<br>Рег. №<br>37288-08 | Активная<br><br>Реактивная | 0,8<br><br>1,5 | 1,6<br><br>3,2 |
|         |   |            |   | B          | JOF-123                      |                                |                            |                |                |
|         |   |            |   | C          | JOF-123                      |                                |                            |                |                |
|         |   | ТН         | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 110000/√3/100/√3<br>Рег. № 1188-58  | A          | НКФ-110-57 У1 <sup>(2)</sup> |                                |                            |                |                |
|         |   |            |   | B          | НКФ-110-57 У1 <sup>(2)</sup> |                                |                            |                |                |
|         |   |            |   | C          | НКФ-110-57 У1 <sup>(2)</sup> |                                |                            |                |                |
| Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  | СЭТ-4ТМ.03 |   |            |                              |                                |                            |                |                |
| 5       | ПС №251 Водовод<br>110/10 кВ, ОРУ-<br>110 кВ, ОВ-110 кВ   | ТТ         | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 600/5<br>Рег. № 2793-71             | A          | ТФЗМ-110Б-1У1                | RTU-325L<br>Рег. №<br>37288-08 | Активная<br><br>Реактивная | 1,1<br><br>2,2 | 2,9<br><br>4,6 |
|         |   |            |   | B          | ТФЗМ-110Б-1У1                |                                |                            |                |                |
|         |   |            |   | C          | ТФЗМ-110Б-1У1                |                                |                            |                |                |
|         |   | ТН         | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 110000/√3/100/√3<br>Рег. № 1188-58  | A          | НКФ-110-57 У1 <sup>(2)</sup> |                                |                            |                |                |
|         |   |            |   | B          | НКФ-110-57 У1 <sup>(2)</sup> |                                |                            |                |                |
|         |   |            |   | C          | НКФ-110-57 У1 <sup>(2)</sup> |                                |                            |                |                |
|         |   |            |   | A          | НКФ-110-57 У1                |                                |                            |                |                |
|         |   |            |   | B          | НКФ-110-57 У1                |                                |                            |                |                |
|         |   |            |   | C          | НКФ-110-57 У1                |                                |                            |                |                |
|         |   | Счетчик    | К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04                                  | СЭТ-4ТМ.03 |                              |                                |                            |                |                |
| 6       | ПС №819<br>Мишеронь<br>110/10 кВ, ОРУ-<br>110 кВ, ВЛ-110 кВ<br>Мишеронь - Ундол<br>с отпайками на ПС<br>Копнино и ПС<br>Собинка | ТТ         | К <sub>Т</sub> = 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>Рег. № 29311-05           | A          | JOF-123                      | RTU-327L<br>Рег. №<br>41907-09 | Активная<br><br>Реактивная | 0,6<br><br>1,0 | 1,4<br><br>3,1 |
|         |   |            |   | B          | JOF-123                      |                                |                            |                |                |
|         |   |            |   | C          | JOF-123                      |                                |                            |                |                |
|         |   | ТН         | К <sub>Т</sub> = 0,2<br>К <sub>ТТ</sub> = 110000/√3/100/√3<br>Рег. № 37112-08 | A          | VEOT 123 <sup>(3)</sup>      |                                |                            |                |                |
|         |   |            |   | B          | VEOT 123 <sup>(3)</sup>      |                                |                            |                |                |
|         |   |            |   | C          | VEOT 123 <sup>(3)</sup>      |                                |                            |                |                |
|         |   | Счетчик    | К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04                                  | СЭТ-4ТМ.03 |                              |                                |                            |                |                |



Продолжение таблицы 2

| 1       | 2   | 3          |   | 4          |                              | 5                              | 6                          | 7              | 8              |
|---------|---|------------|---|------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|
| 7       | ПС №819<br>Мишеронь<br>110/10 кВ, ОРУ-<br>110 кВ, Ремонтная<br>перемычка - 110 кВ                               | ТТ         | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 600/5<br>Рег. № 2793-71             | А          | ТФНД-110-П                   | RTU-327L<br>Рег. №<br>41907-09 | Активная<br><br>Реактивная | 1,1<br><br>2,2 | 2,9<br><br>4,6 |
|         |   |            |   | В          | ТФНД-110-П                   |                                |                            |                |                |
|         |   |            |   | С          | ТФНД-110-П                   |                                |                            |                |                |
|         |   | ТН         | К <sub>Т</sub> = 0,2<br>К <sub>ТТ</sub> = 110000/√3/100/√3<br>Рег. № 37112-08 | А          | ВЕОТ 123 <sup>(3)</sup>      |                                |                            |                |                |
|         |   |            |   | В          | ВЕОТ 123 <sup>(3)</sup>      |                                |                            |                |                |
|         |   |            |   | С          | ВЕОТ 123 <sup>(3)</sup>      |                                |                            |                |                |
|         |   | ТН         | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 110000/√3/100/√3<br>Рег. № 14205-94 | А          | НКФ-110-57 У1                |                                |                            |                |                |
|         |   |            |   | В          | НКФ-110-57 У1                |                                |                            |                |                |
|         |   |            |   | С          | НКФ-110-57 У1                |                                |                            |                |                |
| Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  | СЭТ-4ТМ.03 |   |            |                              |                                |                            |                |                |
| 8       | ТПС Черусти<br>110/35/10 кВ, ОРУ-<br>110 кВ, ВЛ-110 кВ<br>Н. Мезиново -<br>Черусти с отпайкой<br>на ТПС Ильичев | ТТ         | К <sub>Т</sub> = 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/1<br>Рег. № 23256-11           | А          | ТБМО-110 УХЛ1                | RTU-327<br>Рег. №<br>41907-09  | Активная<br><br>Реактивная | 0,6<br><br>1,0 | 1,4<br><br>3,1 |
|         |   |            |   | В          | ТБМО-110 УХЛ1                |                                |                            |                |                |
|         |   |            |   | С          | ТБМО-110 УХЛ1                |                                |                            |                |                |
|         |   | ТН         | К <sub>Т</sub> = 0,2<br>К <sub>ТТ</sub> = 110000/√3/100/√3<br>Рег. № 24218-08 | А          | НАМИ-110 УХЛ1 <sup>(4)</sup> |                                |                            |                |                |
|         |   |            |   | В          | НАМИ-110 УХЛ1 <sup>(4)</sup> |                                |                            |                |                |
|         |   |            |   | С          | НАМИ-110 УХЛ1 <sup>(4)</sup> |                                |                            |                |                |
|         |   | Счетчик    | К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04                                  | СЭТ-4ТМ.03 |                              |                                |                            |                |                |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2  | 3       |   | 4          |                              | 5                              | 6                          | 7              | 8              |
|----|--|---------|---|------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|
| 9  | ТПС Черусти<br>110/35/10 кВ, ОРУ-<br>110 кВ, ОВ-110 кВ | ТТ      | К <sub>Т</sub> = 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/1<br>Рег. № 23256-11           | А          | ТБМО-110 УХЛ1                | RTU-327<br>Рег. №<br>41907-09  | Активная<br><br>Реактивная | 0,6<br><br>1,0 | 1,4<br><br>3,1 |
|    |  |         |   | В          | ТБМО-110 УХЛ1                |                                |                            |                |                |
|    |  |         |   | С          | ТБМО-110 УХЛ1                |                                |                            |                |                |
|    |  | ТН      | К <sub>Т</sub> = 0,2<br>К <sub>ТТ</sub> = 110000/√3/100/√3<br>Рег. № 24218-08 | А          | НАМИ-110 УХЛ1 <sup>(4)</sup> |                                |                            |                |                |
|    |  |         |   | В          | НАМИ-110 УХЛ1 <sup>(4)</sup> |                                |                            |                |                |
|    |  |         |   | С          | НАМИ-110 УХЛ1 <sup>(4)</sup> |                                |                            |                |                |
|    |  |         |   | А          | НАМИ-110 УХЛ1                |                                |                            |                |                |
|    |  |         |   | В          | НАМИ-110 УХЛ1                |                                |                            |                |                |
|    |  |         |   | С          | НАМИ-110 УХЛ1                |                                |                            |                |                |
|    |  | Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04                                  | СЭТ-4ТМ.03 |                              |                                |                            |                |                |
| 10 | ПС №271 Аленино<br>110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ,<br>ф. 13        | ТТ      | К <sub>Т</sub> = 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 150/5<br>Рег. № 25433-08           | А          | ТЛО-10                       | RTU-325L<br>Рег. №<br>37288-08 | Активная<br><br>Реактивная | 0,8<br><br>1,5 | 1,6<br><br>3,2 |
|    |  |         |   | В          | ТЛО-10                       |                                |                            |                |                |
|    |  |         |   | С          | ТЛО-10                       |                                |                            |                |                |
|    |  | ТН      | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 6000/100<br>Рег. № 2611-70          | А          | НТМИ-6-66 УЗ                 |                                |                            |                |                |
|    |  |         |   | В          |                              |                                |                            |                |                |
|    |  |         |   | С          |                              |                                |                            |                |                |
|    |  | Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04                                  | СЭТ-4ТМ.03 |                              |                                |                            |                |                |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2   | 3       |   | 4             |              | 5                              | 6                          | 7              | 8              |
|----|---|---------|---|---------------|--------------|--------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|
| 11 | ПС №271 Аленино<br>110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ,<br>ф. 23                       | ТТ      | КТ = 0,2S<br>КТТ = 400/5<br>Рег. № 25433-08   | А             | ТЛО-10       | RTU-325L<br>Рег. №<br>37288-08 | Активная<br><br>Реактивная | 0,6<br><br>1,0 | 1,4<br><br>3,1 |
|    |   |         |   | В             | ТЛО-10       |                                |                            |                |                |
|    |   |         |   | С             | ТЛО-10       |                                |                            |                |                |
|    |   | ТН      | КТ = 0,2<br>КТТ = 6000/100<br>Рег. № 11094-87 | А<br>В<br>С   | НАМИ-10      |                                |                            |                |                |
|    |   | Счетчик | КТ = 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04              | СЭТ-4ТМ.03    |              |                                |                            |                |                |
| 12 | ТП №325 Черново<br>6/0,4 кВ, РУ-6 кВ,<br>Ввод ВЛ-6 кВ ф.<br>13, ф. 23 | ТТ      | КТ = 1,0<br>КТТ = 200/5<br>Рег. № 28402-09    | А             | GS-12C       | -                              | Активная<br><br>Реактивная | 1,8<br><br>3,9 | 5,7<br><br>9,2 |
|    |   |         |   | В             | GS-12C       |                                |                            |                |                |
|    |   |         |   | С             | GS-12C       |                                |                            |                |                |
|    |   | ТН      | КТ = 0,5<br>КТТ = 6000/100<br>Рег. № 2611-70  | А<br>В<br>С   | НТМИ-6-66 У3 |                                |                            |                |                |
|    |   | Счетчик | КТ = 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08              | СЭТ-4ТМ.03.01 |              |                                |                            |                |                |
| 13 | ПС №296 Горлово<br>35/6 кВ, ЗРУ-6 кВ,<br>ф. 3                         | ТТ      | КТ = 0,5<br>КТТ = 150/5<br>Рег. № 1276-59     | А             | ТПЛ-10       | RTU-325L<br>Рег. №<br>37288-08 | Активная<br><br>Реактивная | 1,1<br><br>2,2 | 2,9<br><br>4,6 |
|    |   |         |   | В             | -            |                                |                            |                |                |
|    |   |         |   | С             | ТПЛ-10       |                                |                            |                |                |
|    |   | ТН      | КТ = 0,5<br>КТТ = 6000/100<br>Рег. № 831-69   | А<br>В<br>С   | НТМИ-6       |                                |                            |                |                |
|    |   | Счетчик | КТ = 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04              | СЭТ-4ТМ.03    |              |                                |                            |                |                |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2   | 3       |  | 4             |             | 5                              | 6                          | 7              | 8              |
|----|---|---------|--|---------------|-------------|--------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|
| 14 | ПС №296 Горлово<br>35/6 кВ, ЗРУ-6 кВ,<br>ф. 4     | ТТ      | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 150/5<br>Рег. № 517-50     | А             | ТПФ-10      | RTU-325L<br>Рег. №<br>37288-08 | Активная<br><br>Реактивная | 1,1<br><br>2,2 | 2,9<br><br>4,6 |
|    |   |         |  | В             | -           |                                |                            |                |                |
|    |   |         |  | С             | ТПФ-10      |                                |                            |                |                |
|    |   | ТН      | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 6000/100<br>Рег. № 2611-70 | А<br>В<br>С   | НТМИ-6-66   |                                |                            |                |                |
|    |   | Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04                         | СЭТ-4ТМ.03    |             |                                |                            |                |                |
| 15 | ПС №199 Дубки<br>35/10/6 кВ, КРУН-6<br>кВ, ф. 3   | ТТ      | К <sub>Т</sub> = 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 100/5<br>Рег. № 30709-08  | А             | ТЛП-10-5 У2 | RTU-325L<br>Рег. №<br>37288-08 | Активная<br><br>Реактивная | 0,8<br><br>1,5 | 1,6<br><br>3,2 |
|    |   |         |  | В             | -           |                                |                            |                |                |
|    |   |         |  | С             | ТЛП-10-5 У2 |                                |                            |                |                |
|    |   | ТН      | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 6000/100<br>Рег. № 831-69  | А<br>В<br>С   | НТМИ-6      |                                |                            |                |                |
|    |   | Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04                         | СЭТ-4ТМ.03    |             |                                |                            |                |                |
| 16 | ПС №660 Шерна<br>110/35/6 кВ, КРУ-6<br>кВ, ф. 301 | ТТ      | К <sub>Т</sub> = 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>Рег. № 25433-08  | А             | ТЛО-10      | RTU-325L<br>Рег. №<br>37288-08 | Активная<br><br>Реактивная | 1,0<br><br>1,8 | 2,3<br><br>5,7 |
|    |   |         |  | В             | -           |                                |                            |                |                |
|    |   |         |  | С             | ТЛО-10      |                                |                            |                |                |
|    |   | ТН      | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 6000/100<br>Рег. № 2611-70 | А<br>В<br>С   | НТМИ-6-66   |                                |                            |                |                |
|    |   | Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04                         | СЭТ-4ТМ.03.01 |             |                                |                            |                |                |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2   | 3       |  | 4           |                           | 5                              | 6                          | 7              | 8              |
|----|---|---------|--|-------------|---------------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|
| 17 | ПС №10 Красный<br>Угол 35/10/6 кВ,<br>ЗРУ-10 кВ, ф. 301 | ТТ      | К <sub>Т</sub> = 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 150/5<br>Рег. № 25433-08    | А           | ТЛО-10                    | RTU-325L<br>Рег. №<br>37288-08 | Активная<br><br>Реактивная | 0,6<br><br>1,0 | 1,4<br><br>3,1 |
|    |   |         |  | В           | -                         |                                |                            |                |                |
|    |   |         |  | С           | ТЛО-10                    |                                |                            |                |                |
|    |   | ТН      | К <sub>Т</sub> = 0,2<br>К <sub>ТТ</sub> = 10000/100<br>Рег. № 11094-87 | А<br>В<br>С | НАМИ-10 У2 <sup>(5)</sup> |                                |                            |                |                |
|    |   | Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04                           | СЭТ-4ТМ.03  |                           |                                |                            |                |                |
| 18 | ПС №10 Красный<br>Угол 35/10/6 кВ,<br>ЗРУ-10 кВ, ф. 302 | ТТ      | К <sub>Т</sub> = 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 100/5<br>Рег. № 22192-07    | А           | ТПЛ-10-М                  | RTU-325L<br>Рег. №<br>37288-08 | Активная<br><br>Реактивная | 0,6<br><br>1,0 | 1,4<br><br>3,1 |
|    |   |         |  | В           | -                         |                                |                            |                |                |
|    |   |         |  | С           | ТПЛ-10-М                  |                                |                            |                |                |
|    |   | ТН      | К <sub>Т</sub> = 0,2<br>К <sub>ТТ</sub> = 10000/100<br>Рег. № 11094-87 | А<br>В<br>С | НАМИ-10 У2 <sup>(5)</sup> |                                |                            |                |                |
|    |   | Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04                           | СЭТ-4ТМ.03  |                           |                                |                            |                |                |
| 19 | ПС №10 Красный<br>Угол 35/10/6 кВ,<br>ЗРУ-6 кВ, ф. 1    | ТТ      | К <sub>Т</sub> = 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 75/5<br>Рег. № 1261-08      | А           | ТПОЛ-10-3                 | RTU-325L<br>Рег. №<br>37288-08 | Активная<br><br>Реактивная | 0,8<br><br>1,5 | 1,6<br><br>3,2 |
|    |   |         |  | В           | -                         |                                |                            |                |                |
|    |   |         |  | С           | ТПОЛ-10-3                 |                                |                            |                |                |
|    |   | ТН      | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 6000/100<br>Рег. № 831-53    | А<br>В<br>С | НТМИ-6 <sup>(6)</sup>     |                                |                            |                |                |
|    |   | Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04                           | СЭТ-4ТМ.03  |                           |                                |                            |                |                |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2   | 3       |  | 4                         |                             | 5                              | 6                          | 7              | 8              |
|----|---|---------|--|---------------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|
| 20 | ПС №10 Красный<br>Угол 35/10/6 кВ,<br>ЗРУ-6 кВ, ф. 3      | ТТ      | К <sub>Т</sub> = 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 100/5<br>Рег. № 22192-07  | A                         | ТПЛ-10-М                    | RTU-325L<br>Рег. №<br>37288-08 | Активная<br><br>Реактивная | 0,8<br><br>1,5 | 1,6<br><br>3,2 |
|    |   |         |  | B                         | -                           |                                |                            |                |                |
|    |   |         |  | C                         | ТПЛ-10-М                    |                                |                            |                |                |
|    |   | ТН      | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 6000/100<br>Рег. № 831-53  | A<br>B<br>C               | НТМИ-6 <sup>(6)</sup>       |                                |                            |                |                |
|    |   | Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04                         | СЭТ-4ТМ.03                |                             |                                |                            |                |                |
| 21 | ТП №99 Крутцы<br>10/0,4 кВ, РУ-0,4<br>кВ, Т-1 ввод 0,4 кВ | ТТ      | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 200/5<br>Рег. № 28139-04   | A                         | ТТИ-30                      | -                              | Активная<br><br>Реактивная | 1,0<br><br>2,1 | 3,2<br><br>5,3 |
|    |   |         |  | B                         | ТТИ-30                      |                                |                            |                |                |
|    |   |         |  | C                         | ТТИ-30                      |                                |                            |                |                |
|    |   | Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0<br>Рег. № 20175-01                         | СЭТ-4ТМ.02.2              |                             |                                |                            |                |                |
| 22 | ПС №222 Головино<br>35/6 кВ, ЗРУ-6 кВ,<br>ф. 2            | ТТ      | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 150/5<br>Рег. № 517-50     | A                         | ТПФ                         | RTU-327L<br>Рег. №<br>41907-09 | Активная<br><br>Реактивная | 1,1<br><br>2,3 | 2,9<br><br>4,7 |
|    |   |         |  | B                         | -                           |                                |                            |                |                |
|    |   |         |  | C                         | ТПФ                         |                                |                            |                |                |
|    |   | ТН      | К <sub>Т</sub> = 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 6000/100<br>Рег. № 2611-70 | A<br>B<br>C               | НТМИ-6-66 УЗ <sup>(7)</sup> |                                |                            |                |                |
|    |   | Счетчик | К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11                         | A1802-RALXQ-P4GB-<br>DW-4 |                             |                                |                            |                |                |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2  | 3       |  | 4                     |                             | 5                              | 6                          | 7              | 8              |
|----|--|---------|--|-----------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|
| 23 | ПС №222 Головино<br>35/6 кВ, ЗРУ-6 кВ,<br>ф. 3 | ТТ      | КТ = 0,5<br>КТТ = 100/5<br>Рег. № 1276-59    | А                     | ТПЛ-10                      | RTU-327L<br>Рег. №<br>41907-09 | Активная<br><br>Реактивная | 1,1<br><br>2,3 | 2,9<br><br>4,7 |
|    |  |         |  | В                     | -                           |                                |                            |                |                |
|    |  |         |  | С                     | ТПЛ-10                      |                                |                            |                |                |
|    |  | ТН      | КТ = 0,5<br>КТТ = 6000/100<br>Рег. № 2611-70 | А<br>В<br>С           | НТМИ-6-66 УЗ <sup>(7)</sup> |                                |                            |                |                |
|    |  | Счетчик | КТ = 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11             | A1802-RALXQ-P4GB-DW-4 |                             |                                |                            |                |                |
| 24 | ПС №222 Головино<br>35/6 кВ, ЗРУ-6 кВ,<br>ф. 1 | ТТ      | КТ = 0,5<br>КТТ = 150/5<br>Рег. № 517-50     | А                     | ТПФ                         | RTU-327L<br>Рег. №<br>41907-09 | Активная<br><br>Реактивная | 1,1<br><br>2,3 | 2,9<br><br>4,7 |
|    |  |         |  | В                     | -                           |                                |                            |                |                |
|    |  |         |  | С                     | ТПФ                         |                                |                            |                |                |
|    |  | ТН      | КТ = 0,5<br>КТТ = 6000/100<br>Рег. № 2611-70 | А<br>В<br>С           | НТМИ-6-66 УЗ <sup>(7)</sup> |                                |                            |                |                |
|    |  | Счетчик | КТ = 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11             | A1802-RALXQ-P4GB-DW-4 |                             |                                |                            |                |                |
| 25 | ПС №236 Мележи<br>35/6 кВ, РУ-6 кВ,<br>ф. 3    | ТТ      | КТ = 0,5<br>КТТ = 200/5<br>Рег. № 517-50     | А                     | ТПФ                         | RTU-327L<br>Рег. №<br>41907-09 | Активная<br><br>Реактивная | 1,1<br><br>2,3 | 2,9<br><br>4,7 |
|    |  |         |  | В                     | -                           |                                |                            |                |                |
|    |  |         |  | С                     | ТПФ                         |                                |                            |                |                |
|    |  | ТН      | КТ = 0,5<br>КТТ = 6000/100<br>Рег. № 2611-70 | А<br>В<br>С           | НТМИ-6-66                   |                                |                            |                |                |
|    |  | Счетчик | КТ = 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11             | A1802-RALXQ-P4GB-DW-4 |                             |                                |                            |                |                |

Продолжение таблицы 2

Примечания

- |    |   |
|----|---|
| 1  | В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.  |
| 2  | Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 минут.   |
| 3  | Погрешность в рабочих условиях указана для тока 2 % от $I_{\text{ном}} \cos \varphi = 0,8$ инд.   |
| 4  | Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков, УСПД, УССВ 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 указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть. |
| 5  | (1) - Указанные трансформаторы напряжения подключены к двум счетчикам измерительных каналов №№ 1, 2.  |
| 6  | (2) - Указанные трансформаторы напряжения подключены к двум счетчикам измерительных каналов №№ 4, 5.  |
| 7  | (3) - Указанные трансформаторы напряжения подключены к двум счетчикам измерительных каналов №№ 6, 7.  |
| 8  | (4) - Указанные трансформаторы напряжения подключены к двум счетчикам измерительных каналов №№ 8, 9.  |
| 9  | (5) - Указанный трансформатор напряжения подключен к двум счетчикам измерительных каналов №№ 17, 18.  |
| 10 | (6) - Указанный трансформатор напряжения подключен к двум счетчикам измерительных каналов №№ 19, 20.  |
| 11 | (7) - Указанный трансформатор напряжения подключен к трем счетчикам измерительных каналов №№ 22, 23, 24.  |



Таблица 3 - Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики   | Значение   |
|---|--|
| 1   | 2  |
| Количество ИК   | 25   |
| <p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от <math>U_{ном}</math></p> <p>ток, % от <math>I_{ном}</math></p> <p>коэффициент мощности</p> <p>частота, Гц</p> <p>температура окружающей среды, °C</p>   | <p>от 95 до 105</p> <p>от 1 до 120</p> <p>0,9</p> <p>от 49,8 до 50,2</p> <p>от +21 до +25</p>  |
| <p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от <math>U_{ном}</math></p> <p>ток, % от <math>I_{ном}</math> для ИИК №№ 1-4, 6, 8-11, 15-20</p> <p>ток, % от <math>I_{ном}</math> для ИИК №№ 5, 7, 12-14, 21-25</p> <p>коэффициент мощности:</p> <p><math>\cos\varphi</math></p> <p><math>\sin\varphi</math></p> <p>частота, Гц</p> <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения ИВК, °C</p>   | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 5 до 120</p> <p>0,5 до 1,0</p> <p>от 0,5 до 0,87</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от +5 до +35</p> <p>от +10 до +25</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>для счетчиков Альфа А1800:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для счетчиков СЭТ-4ТМ.02:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для счетчиков СЭТ-4ТМ.03:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для счетчиков ПСЧ-4ТМ.05М:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для RTU-325L (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 37288-08)</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для RTU-327L (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 41907-09)</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> | <p>120000</p> <p>2</p> <p>90000</p> <p>2</p> <p>90000</p> <p>2</p> <p>140000</p> <p>2</p> <p>140000</p> <p>2</p> <p>100000</p> <p>2</p> <p>100000</p> <p>2</p>                         |

Продолжение таблицы 3

| 1  | 2  |
|--|--|
| для Сикон С1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 15236-03)<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч<br>для УСВ-3:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч<br>для сервера:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч   | <br><br>70000<br>2<br><br>45000<br>2<br><br>100000<br>1                |
| Глубина хранения информации:<br>счетчики Альфа А1800:<br>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее<br>при отключении питания, лет, не менее<br>счетчики СЭТ-4ТМ.02, СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.03М, ПСЧ-4ТМ.05М:<br>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее<br>при отключении питания, лет, не менее<br>УСПД:<br>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее<br>при отключении питания, лет, не менее<br>сервер:<br>хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее | <br><br><br>300<br>30<br><br><br>113<br>10<br><br>45<br>3,5<br><br>3,5 |

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчика электрической энергии;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - счетчика электрической энергии;
  - сервера.

Возможность коррекции времени в:  
счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);  
ИВК (функция автоматизирована).  
Возможность сбора информации:  
о состоянии средств измерений;  
о результатах измерений (функция автоматизирована).  
Цикличность:  
измерений 30 мин (функция автоматизирована);  
сбора 30 мин (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование  | Обозначение   | Количество |
|---|---------------|------------|
| 1   | 2             | 3          |
| Трансформаторы тока   | TG145N        | 3 шт.      |
| Трансформаторы тока   | ТРГ-110 П     | 3 шт.      |
| Трансформаторы тока   | ТБМО-110 УХЛ1 | 9 шт.      |
| Трансформаторы тока   | JOE-123       | 6 шт.      |
| Трансформаторы тока   | ТФЗМ-110Б-1У1 | 3 шт.      |
| Трансформаторы тока   | ТФНД-110-П    | 3 шт.      |
| Трансформаторы тока   | ТЛО-10        | 10 шт.     |
| Трансформаторы тока   | GS-12C        | 3 шт.      |
| Трансформаторы тока   | ТПЛ-10        | 4 шт.      |
| Трансформаторы тока   | ТПФ-10        | 2 шт.      |
| Трансформаторы тока   | ТЛП-10-5 У2   | 2 шт.      |
| Трансформаторы тока   | ТПЛ-10-М      | 4 шт.      |
| Трансформаторы тока   | ТПОЛ-10-3     | 2 шт.      |
| Трансформаторы тока   | ТТИ-30        | 3 шт.      |
| Трансформаторы тока   | ТПФ           | 6 шт.      |
| Трансформаторы напряжения                                     | НАМИ-110 УХЛ1 | 18 шт.     |
| Трансформаторы напряжения                                     | НКФ-110-57 У1 | 9 шт.      |
| Трансформаторы напряжения                                     | VEOT 123      | 3 шт.      |
| Трансформаторы напряжения                                     | НТМИ-6-66     | 6 шт.      |
| Трансформаторы напряжения                                     | НАМИ-10       | 2 шт.      |
| Трансформаторы напряжения                                     | НТМИ-6        | 3 шт.      |
| Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные | Альфа А1800   | 4 шт.      |
| Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные | СЭТ-4ТМ.02.2  | 1 шт.      |
| Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03    | 15 шт.     |
| Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03.01 | 2 шт.      |

Продолжение таблицы 4

| 1   | 2                      | 3      |
|---|------------------------|--------|
| Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные | ПСЧ-4ТМ.05М.01         | 1 шт.  |
| Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М.04         | 2 шт.  |
| Устройства сбора и передачи данных                            | RTU-325L               | 6 шт.  |
| Устройства сбора и передачи данных                            | RTU-327                | 4 шт.  |
| Устройства сбора и передачи данных                            | СИКОН С1               | 2 шт.  |
| Устройства синхронизации системного времени                   | УСВ-3                  | 1 шт.  |
| Сервер ПАО «МРСК Центра и Приволжья» - «Владимирэнерго»       | Fujitsu Siemens        | 1 шт.  |
| Сервер ПАО «Мосэнергосбыт»                                    | HP Proliant DL 360 G5  | 1 шт.  |
| Сервер базы данных ПАО «Мосэнергосбыт»                        | HP Proliant DL 360 G5  | 1 шт.  |
| Сервер ПАО «МОЭСК»  | HP Proliant ML 350 G4p | 1 шт.  |
| Методика поверки  | МП КЦСМ-143-2017       | 1 экз. |
| Паспорт-формуляр  | 17254302.384106.016.ФО | 1 экз. |

### Поверка

осуществляется по документу МП КЦСМ-143-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Мосэнергосбыт» по границе с «Владимирэнерго». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Курский ЦСМ» 12.12.2017 г.

Основные средства поверки:

- средства измерений в соответствии с нормативными документами на поверку средств измерений, входящих в состав АИИС КУЭ;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27008-04);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр электронный ИВА-6Н-Д (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46434-11);
- мультиметр «Ресурс - ПЭ-5» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33750-07);
- вольтперфазометр ПАРМА ВАФ-А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22029-05);
- миллитесламетр портативный универсальный; ТП2-2У (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 16373-02).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Мосэнергосбыт» по границе с «Владимирэнерго»

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

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

**Изготовитель**

Публичное акционерное общество «Мосэнергосбыт» (ПАО «Мосэнергосбыт»)  
Адрес: 117312, г. Москва, ул. Вавилова, д. 9  
ИНН 7736520080  
Телефон: (495) 981-98-19  
E-mail: [info@mosenergosbyt.ru](mailto:info@mosenergosbyt.ru)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Альфа-Энерго» (ООО «Альфа-Энерго»)  
ИНН 7707798605  
Адрес: 119435, г. Москва, Большой Саввинский пер, д. 16, пом. 1  
Телефон: (499) 917-03-54

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Курской области» (ФБУ «Курский ЦСМ»)  
Адрес: 305029, г. Курск, Южный пер., д. 6а  
Телефон: (4712) 53-67-74  
E-mail: [kcsms@sovtest.ru](mailto:kcsms@sovtest.ru)  
Аттестат аккредитации ФБУ «Курский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311913 от 24.10.2016 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.