

ПРИЛОЖЕНИЕ  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «17» мая 2022 г. № 1195

Сведения  
об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению  
в части конструктивных изменений, не влияющих на метрологические характеристики средств измерений

| №<br>п/п | Наименование типа                                                                                                                   | Обозначение<br>типа | Заводской<br>номер | Регистраци-<br>онный номер<br>в ФИФ | Правообладатель | Отменяемая<br>методика<br>поверки | Действие<br>методик<br>поверки<br>сохраняется | Устанавливаемая<br>методика поверки | Заявитель                                                                        | Юридическое лицо,<br>выдавшее заключение |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|-------------------------------------|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1        | 2                                                                                                                                   | 3                   | 4                  | 5                                   | 6               | 7                                 | 8                                             | 9                                   | 10                                                                               | 11                                       |
| 1.       | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «КРЫМТЭЦ»                   | -                   | 344                | 70341-18                            | -               | -                                 | МП ЭПР-051-2018                               | -                                   | Акционерное общество «КРЫМТЕПЛОЭЛЕКТР ОЦЕНТРАЛЬ» (АО«КРЫМТЭЦ»), г. Симферополь   | ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва                 |
| 2.       | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «КРЫМТЭЦ» (Сакская ПГУ 120) | -                   | 163                | 72863-18                            | -               | -                                 | МП ЭПР-098-2018                               | -                                   | Акционерное общество «КРЫМТЕПЛОЭЛЕКТР ОЦЕНТРАЛЬ» (ООО «КРЫМТЭЦ»), г. Симферополь | ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва                 |

|    |                                                                                                                                              |   |     |          |   |   |                 |   |                                                                                                                   |                                 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|----------|---|---|-----------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 3. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» - Череповецкая ГРЭС | - | 004 | 69598-17 | - | - | МП ЭПР-029-2017 | - | Общество с ограниченной ответственностью «КИПМЕТСЕРВИС» (ООО «КИПМЕТСЕРВИС»), Волгоградская область, г. Череповец | ФБУ «Ростест-Москва», г. Москва |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|----------|---|---|-----------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «17» мая 2022 г. № 1195**

Регистрационный № 70341-18

Лист № 1  
Всего листов 21

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «КРЫМТЭЦ»**

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «КРЫМТЭЦ» (далее по тексту - 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 двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й 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.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер, программный комплекс (ПК) «Энергосфера», устройство синхронизации частоты и времени, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), 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.

Для измерительных каналов (ИК) №№ 1- 44 цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи через преобразователь интерфейсов RS-485/Ethernet поступает на входы коммутатора, далее по волоконно-оптической линии связи (ВОЛС) через преобразователь интерфейсов по каналам связи сети Ethernet поступает в локальную вычислительную сеть (ЛВС).

Далее по ЛВС полученные данные поступают на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Передача информации от сервера в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС», ГУП РК «Крымэнерго» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленного формата в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний 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.

Результаты измерений электроэнергии передаются в целых числах кВт·ч и соотнесены с единым календарным временем.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера, устройство синхронизации частоты и времени Метроном 300, принимающее сигналы от глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС/GPS и формирующим частотно-временные сигналы синхронизации.

Сравнение показаний часов сервера с устройством синхронизации частоты и времени Метроном 300 осуществляется 1 раз в минуту. Корректировка часов сервера производится независимо от величины расхождений.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков и часов сервера на величину более  $\pm 1$  с.

Журналы событий счетчиков и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программный комплекс (ПК) «Энергосфера» версии не ниже 8.0. ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера». Метрологически значимая часть ПК указана в таблице 1. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

|                                                 |                                  |
|-------------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                         |
| Идентификационное наименование ПО               | pso_metr.dll                     |
| Номер версии (идентификационный номер)          | не ниже 8.0                      |
| Цифровой идентификатор ПО                       | СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                              |

# Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 - 4.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики.

| Но-<br>мер<br>ИК | Наименование<br>точки измерений                                                                                                                | Измерительные компоненты                                                 |                                                                                             |                                                                     | Сервер/<br>Устройство<br>синхронизации<br>частоты и<br>времени | Вид<br>электроэнергии      | Метрологические характеристики ИК                                             |                                                                                         |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                                                                                                                                | ТТ                                                                       | ТН                                                                                          | Счетчик                                                             |                                                                |                            | Границы<br>допускаемой<br>основной<br>относительной<br>погрешности, (±δ)<br>% | Границы<br>допускаемой<br>относительной<br>погрешности в<br>рабочих условиях,<br>(±δ) % |
| 1                | 2                                                                                                                                              | 3                                                                        | 4                                                                                           | 5                                                                   | 6                                                              | 7                          | 8                                                                             | 9                                                                                       |
| 1                | Симферополь-<br>ская ТЭЦ, КРУЭ<br>110 кВ, яч. 1                                                                                                | ELK-СТО<br>Кл.т. 0,2S<br>600/5<br>Рег. №<br>49474-12<br>Фазы: А; В;<br>С | 1 СШ:<br>EGK 145-3/VT1<br>Кл.т. 0,5<br>110000/√3/100/√3<br>Рег. № 41074-09<br>Фазы: А; В; С | CE303 S31 503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-<br>08 | Dell Power-<br>Edge<br>2950/                                   | Активная<br><br>Реактивная | 1,0<br><br>1,6                                                                | 2,1<br><br>2,5                                                                          |
| 2                | Симферополь-<br>ская ТЭЦ, КРУЭ<br>110 кВ, яч. 13,<br>ВЛ 110 кВ<br>Симферо-<br>польская ТЭЦ –<br>Северная с от-<br>пайкой на ПС<br>Завокзальная | ELK-СТО<br>Кл.т. 0,2S<br>600/5<br>Рег. №<br>49474-12<br>Фазы: А; В;<br>С | 2 СШ:<br>EGK 145-3/VT1<br>Кл.т. 0,5<br>110000/√3/100/√3<br>Рег. № 41074-09<br>Фазы: А; В; С | CE303 S31 503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-<br>08 | Метроном<br>300<br>Рег. №<br>56465-14                          | Активная<br><br>Реактивная | 1,0<br><br>1,6                                                                | 2,1<br><br>2,5                                                                          |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2                                                                                                                             | 3                                                                  | 4                                                                                           | 5                                                               | 6                                                        | 7          | 8   | 9   |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------|-----|-----|
| 3 | Симферопольская ТЭЦ, КРУЭ 110 кВ, яч. 11, ВЛ 110 кВ<br>Симферопольская ТЭЦ – Центральная правая с отпайкой на ПС Юго-западная | ELK-СТО<br>Кл.т. 0,2S<br>600/5<br>Рег. № 49474-12<br>Фазы: А; В; С | 2 СШ:<br>EGK 145-3/VT1<br>Кл.т. 0,5<br>110000/√3/100/√3<br>Рег. № 41074-09<br>Фазы: А; В; С | CE303 S31 503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08 | Dell Power-Edge 2950/<br>Метроном 300<br>Рег. № 56465-14 | Активная   | 1,0 | 2,1 |
|   |                                                                                                                               |                                                                    |                                                                                             |                                                                 |                                                          | Реактивная | 1,6 | 2,5 |
| 4 | Симферопольская ТЭЦ, КРУЭ 110 кВ, яч. 12, ВЛ 110 кВ Симферопольская ТЭЦ – Центральная левая с отпайкой на ПС Юго-западная     | ELK-СТО<br>Кл.т. 0,2S<br>600/5<br>Рег. № 49474-12<br>Фазы: А; В; С | 1 СШ:<br>EGK 145-3/VT1<br>Кл.т. 0,5<br>110000/√3/100/√3<br>Рег. № 41074-09<br>Фазы: А; В; С | CE303 S31 503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08 |                                                          | Активная   | 1,0 | 2,1 |
|   |                                                                                                                               |                                                                    |                                                                                             |                                                                 |                                                          | Реактивная | 1,6 | 2,5 |
| 5 | Симферопольская ТЭЦ, КРУЭ 110 кВ, яч. 10, ВЛ 110 кВ<br>Симферопольская ТЭЦ – Почтовое с отпайками                             | ELK-СТО<br>Кл.т. 0,2S<br>600/5<br>Рег. № 49474-12<br>Фазы: А; В; С | 1 СШ:<br>EGK 145-3/VT1<br>Кл.т. 0,5<br>110000/√3/100/√3<br>Рег. № 41074-09<br>Фазы: А; В; С | CE303 S31 503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08 |                                                          | Активная   | 1,0 | 2,1 |
|   |                                                                                                                               |                                                                    |                                                                                             |                                                                 |                                                          | Реактивная | 1,6 | 2,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2                                                                                                                                     | 3                                                                  | 4                                                                                           | 5                                                                     | 6                                                                     | 7          | 8   | 9   |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------|-----|-----|
| 6 | Симферополь-<br>ская ТЭЦ, КРУЭ<br>110 кВ, яч. 9, ВЛ<br>110 кВ Симферо-<br>польская ТЭЦ –<br>Родниковое с<br>отпайкой на ПС<br>Водовод | ELK-СТО<br>Кл.т. 0,2S<br>600/5<br>Рег. № 49474-12<br>Фазы: А; В; С | 2 СШ:<br>EGK 145-3/VT1<br>Кл.т. 0,5<br>110000/√3/100/√3<br>Рег. № 41074-09<br>Фазы: А; В; С | CE303 S31<br>503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. №<br>33446-08 | Dell<br>Power-<br>Edge 2950/<br>Метроном<br>300<br>Рег. №<br>56465-14 | Активная   | 1,0 | 2,1 |
|   |                                                                                                                                       |                                                                    |                                                                                             |                                                                       |                                                                       | Реактивная | 1,6 | 2,5 |
| 7 | Симферопольская<br>ТЭЦ, КРУЭ 110<br>кВ, яч. 8, ВЛ<br>110 кВ<br>Симферопольская<br>ТЭЦ – Аэропорт                                      | ELK-СТО<br>Кл.т. 0,2S<br>600/5<br>Рег. № 49474-12<br>Фазы: А; В; С | 1 СШ:<br>EGK 145-3/VT1<br>Кл.т. 0,5<br>110000/√3/100/√3<br>Рег. № 41074-09<br>Фазы: А; В; С | CE303 S31<br>503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. №<br>33446-08 |                                                                       | Активная   | 1,0 | 2,1 |
|   |                                                                                                                                       |                                                                    |                                                                                             |                                                                       |                                                                       | Реактивная | 1,6 | 2,5 |
| 8 | Симферопольская<br>ТЭЦ, ОРУ 35 кВ,<br>яч. 8, КВЛ 35 кВ<br>Симферопольская<br>ТЭЦ - Семашко с<br>отпайкой на ПС<br>Коммунар            | ТФН-35М<br>Кл.т. 0,5<br>600/5<br>Рег. № 3690-73<br>Фазы: А; С      | 1 СШ:<br>ЗНОМ-35-65<br>Кл.т. 0,5<br>35000/√3/100√3<br>Рег. № 912-07<br>Фазы: А; В; С        | CE303 S31<br>503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. №<br>33446-08 |                                                                       | Активная   | 1,3 | 3,2 |
|   |                                                                                                                                       |                                                                    |                                                                                             |                                                                       |                                                                       | Реактивная | 2,3 | 4,6 |
| 9 | Симферопольская<br>ТЭЦ, ОРУ 35 кВ,<br>яч. 7, ВЛ<br>35 кВ Симферо-<br>польская ТЭЦ –<br>Пригородная                                    | ТВ-35<br>Кл.т. 0,5<br>400/5<br>Рег. № 64181-16<br>Фазы: А; В; С    | 2 СШ:<br>ЗНОМ-35-65<br>Кл.т. 0,5<br>35000/√3/100√3<br>Рег. № 912-07<br>Фазы: А; В; С        | CE303 S31<br>503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. №<br>33446-08 |                                                                       | Активная   | 1,3 | 3,2 |
|   |                                                                                                                                       |                                                                    |                                                                                             |                                                                       |                                                                       | Реактивная | 2,3 | 4,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                             | 3                                                                  | 4                                                                                    | 5                                                                     | 6                                                                     | 7                          | 8              | 9              |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|
| 10 | Симферопольская<br>ТЭЦ, ОРУ 35 кВ,<br>яч. 2, ВЛ<br>35 кВ<br>Симферопольская<br>ТЭЦ – Укромное | ТВ-35<br>Кл.т. 0,5<br>600/5<br>Рег. № 64181-16<br>Фазы: А; В; С    | 2 СШ:<br>ЗНОМ-35-65<br>Кл.т. 0,5<br>35000/√3/100√3<br>Рег. № 912-07<br>Фазы: А; В; С | CE303 S31<br>503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. №<br>33446-08 | Dell<br>Power-<br>Edge 2950/<br>Метроном<br>300<br>Рег. №<br>56465-14 | Активная<br><br>Реактивная | 1,3<br><br>2,3 | 3,2<br><br>4,6 |
| 11 | Симферопольская<br>ТЭЦ, ОРУ 35 кВ,<br>яч. 6                                                   | ТВ-35<br>Кл.т. 0,5<br>600/5<br>Рег. № 64181-16<br>Фазы: А; В; С    | 1 СШ:<br>ЗНОМ-35-65<br>Кл.т. 0,5<br>35000/√3/100√3<br>Рег. № 912-07<br>Фазы: А; В; С | CE303 S31<br>503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. №<br>33446-08 |                                                                       | Активная<br><br>Реактивная | 1,3<br><br>2,3 | 3,2<br><br>4,6 |
| 12 | Симферопольская<br>ТЭЦ, ОРУ 35 кВ,<br>яч. 4                                                   | ТВ-35<br>Кл.т. 0,5<br>600/5<br>Рег. № 64181-16<br>Фазы: А; В; С    | 2 СШ:<br>ЗНОМ-35-65<br>Кл.т. 0,5<br>35000/√3/100√3<br>Рег. № 912-07<br>Фазы: А; В; С | CE303 S31<br>503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. №<br>33446-08 | Рег. №<br>56465-14                                                    | Активная<br><br>Реактивная | 1,3<br><br>2,3 | 3,2<br><br>4,6 |
| 13 | Симферопольская<br>ТЭЦ, ТГ-1 10,5 кВ                                                          | ТЛШ-10<br>Кл.т. 0,2S<br>4000/5<br>Рег. № 64182-16<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛ.06.4-10<br>Кл.т. 0,5<br>10000/√3/100√3<br>Рег. № 46738-11<br>Фазы: А; В; С      | CE303 S31<br>503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. №<br>33446-08 |                                                                       | Активная<br><br>Реактивная | 1,0<br><br>1,6 | 2,1<br><br>2,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                | 3                                                                      | 4                                                                               | 5                                                                      | 6                                                                     | 7          | 8   | 9   |
|----|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------|-----|-----|
| 14 | Симферопольская<br>ТЭЦ, ТГ-2 10,5 кВ             | ТЛШ-10<br>Кл.т. 0,2S<br>5000/5<br>Рег. № 64182-<br>16<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛ.06.4-10<br>Кл.т. 0,5<br>10000/√3/100√3<br>Рег. № 46738-11<br>Фазы: А; В; С | CE303 S31<br>503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. №<br>33446-08  | Dell<br>Power-<br>Edge 2950/<br>Метроном<br>300<br>Рег. №<br>56465-14 | Активная   | 1,0 | 2,1 |
| 15 | Симферопольская<br>ТЭЦ, РУСН 0,4 кВ,<br>яч. 15   | —                                                                      | —                                                                               | ЦЭ6850М<br>2Н1РШ31<br>Кл.т. 1,0/2,0<br>Рег. №<br>20176-06              |                                                                       | Активная   | 1,0 | 3,0 |
| 16 | Симферопольская<br>ТЭЦ, КРУ 0,4 кВ<br>ГТУ, яч. 6 | —                                                                      | —                                                                               | ЦЭ6850М<br>2Н1РШ31<br>Кл.т. 1,0/2,0<br>Рег. №<br>20176-06              |                                                                       | Активная   | 1,0 | 3,0 |
|    |                                                  |                                                                        |                                                                                 |                                                                        |                                                                       | Реактивная | 2,0 | 5,4 |
| 17 | Сакские Тепловые<br>сети, ТГ-3 10,5 кВ           | ТОЛ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. № 47959-<br>16<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛ.06-10<br>Кл.т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 3344-08<br>Фазы: А; В; С   | CE303 S31<br>503 JAYVZ<br>(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. №<br>33446-08 |                                                                       | Активная   | 1,3 | 3,4 |
|    |                                                  |                                                                        |                                                                                 |                                                                        |                                                                       | Реактивная | 2,3 | 4,7 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                   | 3                                                            | 4                                                                             | 5                                                                     | 6                                                                     | 7                          | 8              | 9              |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|
| 18 | Сакские Тепловые сети,<br>ГРУ-6 кВ, яч.12,<br>КЛ 6 кВ Сакская<br>ТЭЦ-Кристалл<br>№1 | ТПОФ<br>Кл.т. 0,5<br>750/5<br>Рег. № 518-50<br>Фазы: А; С    | НОМ-6<br>Кл.т.0,5<br>6000/√3/100√3<br>Рег. № 159-49<br>Фазы: А; С             | CE303 S31<br>503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. №<br>33446-08 | Dell<br>Power-<br>Edge 2950/<br>Метроном<br>300<br>Рег. №<br>56465-14 | Активная<br><br>Реактивная | 1,3<br><br>2,3 | 3,3<br><br>4,7 |
| 19 | Сакские Тепловые сети, ГРУ-6 кВ, яч.40, КЛ 6 кВ Сакская ТЭЦ-Кристалл №2             | ТПОФ<br>Кл.т. 0,5<br>800/5<br>Рег. № 518-50<br>Фазы: А; С    | НОМ-6<br>Кл.т.0,5<br>6000/√3/100√3<br>Рег. № 159-49<br>Фазы: А; С             | CE303 S31<br>503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. №<br>33446-08 |                                                                       | Активная<br><br>Реактивная | 1,3<br><br>2,3 | 3,3<br><br>4,7 |
| 20 | Сакские Тепловые сети,<br>ГРУ-6 кВ, яч.16,<br>КЛ 6 кВ Сакская<br>ТЭЦ-Полтава        | ТПЛ-10<br>Кл.т.0,5<br>300/5<br>Рег. № 1276-59<br>Фазы: А; С  | 1, 2 СШ:<br>НТМИ-6<br>Кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 831-53<br>Фазы: А; В; С | CE303 S31<br>503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. №<br>33446-08 |                                                                       |                            | 1,3<br><br>2,3 | 3,3<br><br>4,7 |
| 21 | Сакские Тепловые сети,<br>ГРУ-6 кВ, яч.17,<br>КЛ 6 кВ Сакская<br>ТЭЦ - РП-10        | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>300/5<br>Рег. № 1276-59<br>Фазы: А; С | 1, 2 СШ:<br>НТМИ-6<br>Кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 831-53<br>Фазы: А; В; С | CE303 S31<br>503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. №<br>33446-08 |                                                                       |                            | 1,3<br><br>2,3 | 3,3<br><br>4,7 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                               | 3                                                                 | 4                                                                             | 5                                                               | 6                                                                     | 7                          | 8              | 9              |
|----|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|
| 22 | Сакские Тепловые сети,<br>ГРУ-6 кВ, яч.20,<br>КЛ 6 кВ Сакская<br>ТЭЦ - РП-8 №1  | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>100/5<br>Рег. № 47958-<br>16<br>Фазы: А; С | 1, 2 СШ:<br>НТМИ-6<br>Кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 831-53<br>Фазы: А; В; С | CE303 S31 503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08 | Dell<br>Power-<br>Edge 2950/<br>Метроном<br>300<br>Рег. №<br>56465-14 | Активная<br><br>Реактивная | 1,3<br><br>2,3 | 3,3<br><br>4,7 |
| 23 | Сакские Тепловые сети, ГРУ-6 кВ,<br>яч.22, КЛ 6 кВ<br>Сакская ТЭЦ - РП-<br>8 №2 | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>100/5<br>Рег. № 1276-59<br>Фазы: А; С      | 1, 2 СШ:<br>НТМИ-6<br>Кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 831-53<br>Фазы: А; В; С | CE303 S31 503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08 |                                                                       | Активная<br><br>Реактивная | 1,3<br><br>2,3 | 3,3<br><br>4,7 |
| 24 | Сакские Тепловые сети, ТГ-1 6,3 кВ                                              | ТПОФ<br>Кл.т. 0,5<br>750/5<br>Рег. № 518-50<br>Фазы: А; В; С      | НОМ-6<br>Кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 159-49<br>Фазы: А; С                 | CE303 S31 503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08 |                                                                       | Активная<br><br>Реактивная | 1,3<br><br>2,3 | 3,3<br><br>4,7 |
| 25 | Сакские Тепловые сети, ЩСУ-0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ от Сб.7                       | —                                                                 | —                                                                             | ЦЭ6850М<br>2Н1РШ31<br>Кл.т.<br>1,0/2,0<br>Рег. №<br>20176-06    |                                                                       | Активная<br><br>Реактивная | 1,0<br><br>2,0 | 3,3<br><br>6,2 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                                                         | 3                                                                       | 4                                                                                               | 5                                                               | 6                                                                     | 7                          | 8              | 9              |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|
|    | Камыш-Бурунская<br>ТЭЦ, ВЛ 110 кВ                                                                                         | ТОГФ-110<br>Кл.т. 0,2S<br>300/5<br>Рег. № 61432-<br>15<br>Фазы: А; В; С | ЗНОГ-110<br>Кл.т. 0,2<br>110000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$<br>Рег. № 61431-15<br>Фазы: А; В; С | CE303 S31 503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08 | Dell<br>Power-<br>Edge 2950/<br>Метроном<br>300<br>Рег. №<br>56465-14 | Активная<br><br>Реактивная | 0,8<br><br>1,1 | 2,0<br><br>2,3 |
| 26 | Камыш-Бурунская<br>ТЭЦ - Камыш-<br>Бурун                                                                                  |                                                                         |                                                                                                 |                                                                 |                                                                       |                            |                |                |
| 27 | Камыш-Бурунская<br>ТЭЦ, ОРУ 35 кВ,<br>яч. 3, ВЛ 35 кВ<br>Камыш-Бурунская<br>ТЭЦ - Очистная с<br>отпайкой на ПС<br>Полевая | ТФН-35<br>Кл.т. 0,5<br>300/5<br>Рег. № 664-51<br>Фазы: А; С             | 1 СШ:<br>НОМ-35<br>Кл.т. 0,5<br>35000/100<br>Рег. № 187-49<br>Фазы: А; В; С                     | CE303 S31 503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08 |                                                                       | Активная<br><br>Реактивная | 1,3<br><br>2,3 | 3,2<br><br>4,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                          | 3                                                              | 4                                                                                    | 5                                                               | 6                                                                  | 7                          | 8              | 9              |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|
| 28 | Камыш-Бурунская<br>ТЭЦ, ОРУ 35 кВ,<br>яч. 9, ВЛ 35 кВ<br>Камыш-Бурунская<br>ТЭЦ - Эльтиген | ТФН-35<br>Кл.т. 0,5<br>150/5<br>Рег. № 664-51<br>Фазы: А; С    | 2 СШ:<br>ЗНОМ-35-65<br>Кл.т. 0,5<br>35000/√3/100√3<br>Рег. № 912-70<br>Фазы: А; В; С | CE303 S31 503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08 |                                                                    | Активная<br><br>Реактивная | 1,3<br><br>2,3 | 3,2<br><br>4,6 |
| 29 | Камыш-Бурунская<br>ТЭЦ, ТГ-1 6,3 кВ                                                        | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,2S 1500/5<br>Рег. № 47958-11<br>Фазы: А; С  | НТМИ-6-66<br>Кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 2611-70<br>Фазы: А; В; С                | CE303 S31 503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08 | Dell Power-<br>Edge 2950/<br>Метроном<br>300<br>Рег. №<br>56465-14 | Активная<br><br>Реактивная | 1,0<br><br>1,6 | 2,1<br><br>2,5 |
| 30 | Камыш-Бурунская<br>ТЭЦ, ТГ-2 6,3 кВ                                                        | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>1000/5<br>Рег. № 1261-59<br>Фазы: А; С | НТМИ-6<br>Кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 831-53<br>Фазы: А; В; С                    | CE303 S31 503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08 |                                                                    | Активная<br><br>Реактивная | 1,3<br><br>2,3 | 3,2<br><br>4,6 |
| 31 | Камыш-Бурунская<br>ТЭЦ, ТГ-3 6,3 кВ                                                        | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,2S 2000/5<br>Рег. № 47958-11<br>Фазы: А; С  | НТМИ-6-66<br>Кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 2611-70<br>Фазы: А; В; С                | CE303 S31 503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08 |                                                                    | Активная<br><br>Реактивная | 1,0<br><br>1,6 | 2,1<br><br>2,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                                    | 3                                                           | 4                                                                                                                                                                           | 5                                                               | 6                                                                  | 7                          | 8              | 9              |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|
| 32 | Камыш-Бурунская<br>ТЭЦ, ГРУ 6 кВ, яч.<br>14, КЛ 6 кВ<br>Камыш-Бурунская<br>ТЭЦ - Жилоселок<br>ЖРК №1 | ТПФ<br>Кл.т. 0,5<br>400/5<br>Рег. № 517-50<br>Фазы:<br>А; С | 1 СШ:<br>НАМИТ-10-2<br>Кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 16687-13<br>Фазы: А; В; С<br><br>Рез. СШ:<br>НАМИТ-10-2<br>Кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 16687-13<br>Фазы: А; В; С | CE303 S31 503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08 | Dell Power-<br>Edge 2950/<br>Метроном<br>300<br>Рег. №<br>56465-14 | Активная<br><br>Реактивная | 1,3<br><br>2,3 | 3,2<br><br>4,6 |
| 33 | Камыш-Бурунская<br>ТЭЦ, ГРУ 6 кВ, яч.<br>20, КЛ 6 кВ<br>Камыш-Бурунская<br>ТЭЦ - Жилоселок<br>ЖРК №2 | ТПФ<br>Кл.т. 0,5<br>400/5<br>Рег. № 517-50<br>Фазы:<br>А; С | 2 СШ:<br>НАМИТ-10-2<br>Кл.т. 0,5 6000/100<br>Рег. № 16687-13<br>Фазы: А; В; С<br><br>Рез. СШ:<br>НАМИТ-10-2 Кл.т.<br>0,5 6000/100<br>Рег. № 16687-13<br>Фазы: А; В; С       | CE303 S31 503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08 |                                                                    | Активная<br><br>Реактивная | 1,3<br><br>2,3 | 3,2<br><br>4,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                                         | 3                                                         | 4                                                                                                                                                                                   | 5                                                               | 6                                                                  | 7                          | 8              | 9              |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|
| 34 | Камыш-Бурунская<br>ТЭЦ, ГРУ 6 кВ, яч.<br>12, Кл 6 кВ<br><br>Камыш-Бурунская<br>ТЭЦ - Жилищеселок<br>Залив | ТПФ<br>Кл.т. 0,5<br>300/5<br>Рег. № 517-50<br>Фазы: А; С  | 1 СШ:<br>НАМИТ-10-2<br>Кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 16687-13<br>Фазы: А; В; С<br><br>Рез. СШ:<br>НАМИТ-10-2<br>Кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 16687-13<br>Фазы: А; В; С         | СЕ303 S31 503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08 |                                                                    | Активная<br><br>Реактивная | 1,3<br><br>2,3 | 3,2<br><br>4,6 |
| 35 | Камыш-Бурунская<br>ТЭЦ, ГРУ 6 кВ, яч.<br>2, Кл 6 кВ Камыш-<br>Бурунская ТЭЦ -<br>Завод Залив №1           | ТПОФ<br>Кл.т. 0,5<br>750/5<br>Рег. № 518-50<br>Фазы: А; С | 2 СШ:<br>НАМИТ-10-2<br>Кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 16687-<br>13<br>Фазы: А; В; С<br><br>Рез. СШ:<br>НАМИТ-10-2<br>Кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 16687-<br>13<br>Фазы: А; В; С | СЕ303 S31 503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08 | Dell Power-<br>Edge 2950/<br>Метроном<br>300<br>Рег. №<br>56465-14 | Активная<br><br>Реактивная | 1,3<br><br>2,3 | 3,2<br><br>4,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                                  | 3                                                             | 4                                                                                                                                                                                   | 5                                                                   | 6                                                                  | 7                          | 8              | 9              |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|
| 36 | Камыш-Бурунская<br>ТЭЦ, ГРУ 6 кВ, яч.<br>27, КЛ 6 кВ<br>Камыш-Бурунская<br>ТЭЦ - Завод Залив<br>№2 | ТПОФ<br>Кл.т. 0,5<br>750/5<br>Рег. № 518-50<br>Фазы: А; С     | 2 СШ:<br>НАМИТ-10-2<br>Кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 16687-13<br>Фазы: А; В; С<br><br>Рез. СШ:<br>НАМИТ-10-2<br>Кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 16687-13<br>Фазы: А; В; С         | СЕ303 S31 503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-<br>08 | Dell Power-<br>Edge 2950/<br>Метроном<br>300<br>Рег. №<br>56465-14 | Активная<br><br>Реактивная | 1,3<br><br>2,3 | 3,2<br><br>4,6 |
| 37 | Камыш-Бурунская<br>ТЭЦ, ГРУ 6 кВ, яч.<br>35, КЛ 6 кВ<br>Камыш-Бурунская<br>ТЭЦ - Завод Залив<br>№3 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>600/5<br>Рег. № 1261-59<br>Фазы: А; С | 2 СШ:<br>НАМИТ-10-2<br>Кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 16687-<br>13<br>Фазы: А; В; С<br><br>Рез. СШ:<br>НАМИТ-10-2<br>Кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 16687-<br>13<br>Фазы: А; В; С | СЕ303 S31 503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-<br>08 |                                                                    | Активная<br><br>Реактивная | 1,3<br><br>2,3 | 3,2<br><br>4,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                        | 3                                                        | 4                                                                                                                                                                           | 5                                                                   | 6                                                                  | 7                          | 8              | 9              |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|
| 38 | Камыш-Бурунская<br>ТЭЦ, ГРУ 6 кВ, яч.<br>3, Кл 6 кВ Камыш-<br>Бурунская ТЭЦ -<br>Порт №1 | ТПФ<br>Кл.т. 0,5<br>150/5<br>Рег. № 517-50<br>Фазы: А; С | 1 СШ:<br>НАМИТ-10-2<br>Кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 16687-13<br>Фазы: А; В; С<br><br>Рез. СШ:<br>НАМИТ-10-2<br>Кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 16687-13<br>Фазы: А; В; С | СЕ303 S31 503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-<br>08 | Dell Power-<br>Edge 2950/<br>Метроном<br>300<br>Рег. №<br>56465-14 | Активная<br><br>Реактивная | 1,3<br><br>2,3 | 3,2<br><br>4,6 |
| 39 | Камыш-Бурунская<br>ТЭЦ, ГРУ 6 кВ, яч.<br>22, Кл 6 кВ<br>Камыш-Бурунская<br>ТЭЦ - Порт №2 | ТПФ<br>Кл.т. 0,5<br>75/5<br>Рег. № 517-50<br>Фазы: А; С  | 2 СШ:<br>НАМИТ-10-2<br>Кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 16687-13<br>Фазы: А; В; С<br><br>Рез. СШ:<br>НАМИТ-10-2<br>Кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 16687-13<br>Фазы: А; В; С | СЕ303 S31 503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-<br>08 |                                                                    | Активная<br><br>Реактивная | 1,3<br><br>2,3 | 3,2<br><br>4,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                            | 3 | 4 | 5                                             | 6                                                 | 7          | 8   | 9   |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------|-----|-----|
| 40 | Камыш-Бурунская ТЭЦ, РУ 0,4 кВ БН, КЛ 0,4 кВ Лодочные причалы                                | — | — | ЦЭ6850М 2Н1РШЗ1 Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 20176-06 | Dell Power-Edge 2950/Метроном 300 Рег. № 56465-14 | Активная   | 1,0 | 3,0 |
|    |                                                                                              |   |   |                                               |                                                   | Реактивная | 2,0 | 5,4 |
| 41 | Камыш-Бурунская ТЭЦ, РУ 0,4 кВ ВГК, КЛ 0,4 кВ Камыш-Бурунская ТЭЦ - Мобильная связь          | — | — | ЦЭ6850М 2Н1РШЗ1 Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 20176-06 |                                                   | Активная   | 1,0 | 3,0 |
|    |                                                                                              |   |   |                                               |                                                   | Реактивная | 2,0 | 5,4 |
| 42 | Камыш-Бурунская ТЭЦ, РЩ 0,4 кВ электромастерской, КЛ 0,4 кВ Камыш-Бурунская ТЭЦ - ГЛОБУЛ-ЛТД | — | — | ЦЭ6850М 2Н1РШЗ1 Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 20176-06 | Рег. № 56465-14                                   | Активная   | 1,0 | 3,0 |
|    |                                                                                              |   |   |                                               |                                                   | Реактивная | 2,0 | 5,4 |
| 43 | Сакские Тепловые сети, ЩСР 0,4кВ, п.39, КЛ 0,4 кВ Сакская ТЭЦ - Скважина №3                  | — | — | ЦЭ6850М 2Н1РШЗ1 Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 20176-06 |                                                   | Активная   | 1,0 | 3,3 |
|    |                                                                                              |   |   |                                               |                                                   | Реактивная | 2,0 | 6,2 |

Продолжение таблицы 2

| 1                                          | 2                                                                   | 3                                                                   | 4                                                                                                | 5                                                                  | 6 | 7                          | 8              | 9              |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---|----------------------------|----------------|----------------|
| 44                                         | Симферопольская ТЭЦ, ВЛ 220 кВ<br>Симферопольская ТЭЦ - Элеваторная | ТОГФ-220<br>Кл.т. 0,2S<br>600/5<br>Рег. № 61432-15<br>Фазы: А; В; С | ЗНОГ-220<br>Кл.т. 0,2<br>220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 61431-15<br>Фазы: А; В; С | CE303 S31<br>503<br>JAYVZ(12)<br>Кл.т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08 |   | Активная<br><br>Реактивная | 0,8<br><br>1,1 | 2,0<br><br>2,3 |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ ±5 с. |                                                                     |                                                                     |                                                                                                  |                                                                    |   |                            |                |                |

Примечания:

- В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
- Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
- Погрешность в рабочих условиях для ИК №№ 1-7, 13, 14, 17, 26, 29, 31, 44 указана для тока 2 % от  $I_{ном}$ , для остальных ИК – для тока 5 % от  $I_{ном}$ ;  $\cos\varphi = 0,8$ инд.
- Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденные 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. Допускается замена устройства синхронизации частоты и времени Метроном 300 на аналогичное утвержденное типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Значение                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                                                                                                                                                          |
| Количество ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 44                                                                                                                                                         |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от $U_{ном}$<br>ток, % от $I_{ном}$<br>для ИК №№ 1-7, 13, 14, 17, 26, 29, 31, 44<br>для остальных ИК<br>коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>частота, Гц<br>температура окружающей среды, °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | от 95 до 105<br><br>от 1 до 120<br>от 5 до 120<br>0,9<br>от 49,8 до 50,2<br>от +15 до +25                                                                  |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от $U_{ном}$<br>ток, % от $I_{ном}$<br>для ИК №№ 1-7, 13, 14, 17, 26, 29, 31, 44<br>для остальных ИК<br>коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>частота, Гц<br>температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °C<br>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C<br>для ИК №№ 17-25, 43<br>для остальных ИК<br>температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C                                                                                                        | от 90 до 110<br><br>от 1 до 120<br>от 5 до 120<br>от 0,5 до 1,0<br>от 49,6 до 50,4<br>от -45 до +40<br><br>от +10 до +40<br>от +20 до +25<br>от +15 до +20 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>электросчетчики СЕ 303:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч,<br>электросчетчики ЦЭ6850М:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч,<br>Метроном 300:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч,<br>ИВК:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч, | 220000<br>2<br><br>160000<br>2<br><br>100000<br>1<br><br>100000<br>1                                                                                       |
| Глубина хранения информации:<br>для счетчиков:<br>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут,<br>не менее<br>при отключении питания, лет, не менее<br>для сервера:<br>хранение результатов измерений и информации состояний<br>средств измерений, лет, не менее                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 128<br>10<br><br>3,5                                                                                                                                       |

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера, УСПД 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 счётчика:
    - параметрирования;
    - пропадания напряжения;
    - коррекции времени в счетчике;
  - журнал сервера:
    - параметрирования;
    - пропадания напряжения;
    - коррекции времени в счетчике и сервере;
    - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- Защищённость применяемых компонентов:
- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
    - электросчётчика;
    - 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);

сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

о состоянии средств 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.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                | Обозначение | Количество, шт./экз. |
|-----------------------------|-------------|----------------------|
| 1                           | 2           | 3                    |
| Трансформаторы тока         | ELK-СТО     | 21                   |
| Трансформаторы тока         | ТФН-35М     | 2                    |
| Трансформаторы тока         | ТВ-35       | 12                   |
| Трансформаторы тока шинные  | ТЛШ-10      | 6                    |
| Трансформаторы тока опорные | ТОЛ-10      | 3                    |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                               | 2                      | 3  |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------|----|
| Трансформаторы тока                                             | ТПОФ                   | 11 |
| Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией                 | ТПЛ-10                 | 8  |
| Трансформаторы тока                                             | ТОГФ-110               | 3  |
| Трансформаторы тока                                             | ТФН-35                 | 4  |
| Трансформаторы тока проходные                                   | ТПОЛ-10                | 4  |
| Трансформаторы тока                                             | ТПОЛ-10                | 4  |
| Трансформаторы тока                                             | ТПФ                    | 10 |
| Трансформаторы тока                                             | ТОГФ-220               | 3  |
| Трансформаторы напряжения                                       | EGK 145-3/VT1          | 2  |
| Трансформаторы напряжения                                       | ЗНОМ-35-65             | 9  |
| Трансформаторы напряжения заземляемые                           | ЗНОЛ.06.4-10           | 6  |
| Трансформаторы напряжения                                       | ЗНОЛ.06-10             | 3  |
| Трансформаторы напряжения                                       | НОМ-6                  | 6  |
| Трансформаторы напряжения                                       | НТМИ-6-66              | 2  |
| Трансформаторы напряжения                                       | ЗНОГ-110               | 3  |
| Трансформаторы напряжения                                       | НОМ-35                 | 3  |
| Трансформаторы напряжения                                       | НТМИ-6                 | 2  |
| Трансформаторы напряжения                                       | НАМИТ-10-2             | 3  |
| Трансформаторы напряжения                                       | ЗНОГ-220               | 3  |
| Счетчики активной и реактивной электрической энергии трехфазные | СЕ303                  | 37 |
| Счетчики электрической энергии                                  | ЦЭ6850М                | 7  |
| Устройство синхронизации частоты и времени                      | Метроном 300           | 1  |
| Сервер                                                          | Dell PowerEdge 2950    | 1  |
| Паспорт-формуляр                                                | 55181848.422222.344.ФО | 1  |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ АО «КРЫМТЭЦ», свидетельство об аттестации № 205/RA.RU.312078/2019.

#### Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «КРЫМТЭЦ»

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

Общество с ограниченной ответственностью «Прософт-Системы»

(ООО «Прософт-Системы»)

ИНН 6660149600

Адрес: 620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, д.194 «А»

Телефон: (343) 356-51-11

Факс: (343) 310-01-06

Web-сайт: [prosoftsystems.ru](http://prosoftsystems.ru)

E-mail: [info@prosoftsystems.ru](mailto:info@prosoftsystems.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»  
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143444, Московская обл., Красногорский район, г. Красногорск,  
мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: [energopromresurs2016@gmail.com](mailto:energopromresurs2016@gmail.com)

Аттестат аккредитации ООО «ЭнергоПромРесурс» по проведению испытаний  
средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312047 от 26.01.2017 г.

**В части вносимых изменений**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-  
исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119631, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «17» мая 2022 г. № 1195**

Регистрационный № 72863-18

Лист № 1  
Всего листов 10

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «КРЫМТЭЦ» (Сакская ПГУ 120)

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «КРЫМТЭЦ» (Сакская ПГУ 120) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, 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, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й 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.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным комплексом (ПК) «Энергосфера», устройство синхронизации частоты и времени, автоматизированные рабочие места (АРМ), 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи через преобразователь интерфейсов RS-485/Ethernet поступает на входы коммутатора, далее по технологическому сегменту локальной вычислительной сети (ЛВС) (основной канал) поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. При отказе основного канала связи опрос счётчиков выполняется по резервному каналу связи.

Также от коммутатора информация по ЛВС передается на АРМ. Передача информации от сервера в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС», ГУП РК «Крымэнерго» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 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.

Результаты измерений электроэнергии передаются в целых числах кВт·ч и соотнесены с единым календарным временем.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера, устройство синхронизации частоты и времени Метроном 300, принимающее сигналы от глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС/GPS и формирующее частотно-временные сигналы синхронизации.

Сравнение показаний часов сервера с устройством синхронизации частоты и времени осуществляется 1 раз в минуту. Корректировка часов сервера производится независимо от величины расхождений.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков и часов сервера на величину более  $\pm 1$  с.

Журналы событий счетчиков и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

## Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программный комплекс (ПК) «Энергосфера» версии не ниже 8.0 ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера». Метрологически значимая часть ПК указана в таблице 1. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                             |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | pso_metr.dll                         |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 8.0                          |
| Цифровой идентификатор ПО                       | СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB<br>7814B |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                                  |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

| Но-<br>мер<br>ИК | Наименование<br>точки измерений            | Измерительные компоненты                                          |                                                                                |                                                               |                                        |                                                                                   | Сервер     | Вид электро-<br>энергии | Метрологические<br>характеристики ИК                                                                |  |
|------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                  |                                            | ТТ                                                                | ТН                                                                             | Счетчик                                                       | Устройство<br>синхронизации<br>времени | Границы до-<br>пускаемой<br>основной отно-<br>сительной<br>погрешности,<br>(±δ) % |            |                         | Границы до-<br>пускаемой<br>относитель-<br>ной погреш-<br>ности в<br>рабочих<br>условиях,<br>(±δ) % |  |
| 1                | 2                                          | 3                                                                 | 4                                                                              | 5                                                             | 6                                      | 7                                                                                 | 8          | 9                       | 10                                                                                                  |  |
| 1                | Сакская ПГУ 120,<br>КРУН-4<br>10 кВ, яч. 4 | ТЛО-10<br>Кл.т.0,5S<br>2000/5<br>Рег. № 25433-11<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛП.4-10<br>Кл.т. 0,5<br>10500/√3/100/√3<br>Рег. № 46738-11<br>Фазы: А; В; С | А1802RALQ-<br>P4GB- DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 | Метроном<br>300<br>Рег. №<br>56465-14  | Dell<br>Power-<br>Edge 2950                                                       | Активная   | 1,0                     | 2,1                                                                                                 |  |
|                  |                                            |                                                                   |                                                                                |                                                               |                                        |                                                                                   | Реактивная | 1,6                     | 2,5                                                                                                 |  |
| 2                | Сакская ПГУ 120,<br>КРУН-5<br>10 кВ, яч. 4 | ТЛО-10<br>Кл.т.0,5S<br>2000/5<br>Рег. № 25433-11<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛП.4-10<br>Кл.т. 0,5<br>10500/√3/100/√3<br>Рег. № 46738-11<br>Фазы: А; В; С | А1802RALQ-<br>P4GB- DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 | Метроном<br>300<br>Рег. №<br>56465-14  | Dell<br>Power-<br>Edge 2950                                                       | Активная   | 1,1                     | 3,0                                                                                                 |  |
|                  |                                            |                                                                   |                                                                                |                                                               |                                        |                                                                                   | Реактивная | 2,3                     | 4,7                                                                                                 |  |
| 3                | Сакская ПГУ<br>120, КРУН-6<br>10 кВ, яч. 4 | ТЛО-10<br>Кл.т.0,5S<br>2000/5<br>Рег. № 25433-11<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛП.4-10<br>Кл.т. 0,5<br>10500/√3/100/√3<br>Рег. № 46738-11<br>Фазы: А; В; С | А1802RALQ-<br>P4GB- DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 | Метроном<br>300<br>Рег. №<br>56465-14  | Dell<br>Power-<br>Edge 2950                                                       | Активная   | 1,1                     | 3,0                                                                                                 |  |
|                  |                                            |                                                                   |                                                                                |                                                               |                                        |                                                                                   | Реактивная | 2,3                     | 4,7                                                                                                 |  |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2                                                                                       | 3                                                                  | 4                                                                                                                                                                                    | 5                                                             | 6                                     | 7                         | 8                          | 9              | 10             |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------|----------------|
| 4 | Сакская ПГУ<br>120, КРУН-7 10<br>кВ, яч. 4                                              | ТЛЮ-10<br>Кл.т.0,5S<br>2000/5<br>Рег. № 25433-11<br>Фазы: А; В; С  | ЗНОП.4-10<br>Кл.т. 0,5<br>10500/√3/100/√3<br>Рег. № 46738-11<br>Фазы: А; В; С                                                                                                        | А1802RALQ-<br>P4GB- DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                                       |                           | Активная<br><br>Реактивная | 1,1<br><br>2,3 | 3,0<br><br>4,7 |
| 5 | Сакская ПГУ 120,<br>ОРУ 110 кВ, яч.1,<br>ввод 110 кВ Т-1                                | ТОГФ-110<br>Кл.т.0,2S<br>300/1<br>Рег. № 61432-15<br>Фазы: А; В; С | 1 СШ:<br>ЗНОГ-110<br>Кл.т. 0,2<br>110000/√3/100/√3<br>Рег. № 61431-15<br>Фазы: А; В; С<br><br>2 СШ:<br>ЗНОГ-110<br>Кл.т. 0,2<br>110000/√3/100/√3<br>Рег. № 61431-15<br>Фазы: А; В; С | А1802RALQ-<br>P4GB- DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 | Метроном<br>300<br>Рег. №<br>56465-14 | Dell<br>PowerEdge<br>2950 | Активная<br><br>Реактивная | 0,6<br><br>1,1 | 1,5<br><br>2,5 |
| 6 | Сакская ПГУ 120,<br>ОРУ 110 кВ, яч.2,<br>ВЛ 110 кВ<br>Сакская ТЭЦ -<br>Западно-Крымская | ТОГФ-110<br>Кл.т.0,2S<br>300/1<br>Рег. № 61432-15<br>Фазы: А; В; С | 1 СШ:<br>ЗНОГ-110<br>Кл.т. 0,2<br>110000/√3/100/√3<br>Рег. № 61431-15<br>Фазы: А; В; С<br><br>2 СШ:<br>ЗНОГ-110<br>Кл.т. 0,2<br>110000/√3/100/√3<br>Рег. № 61431-15<br>Фазы: А; В; С | А1802RALQ-<br>P4GB- DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                                       |                           | Активная<br><br>Реактивная | 0,6<br><br>1,1 | 1,5<br><br>2,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2                                                                              | 3                                                                   | 4                                                                                                                                                                                 | 5                                                             | 6                                     | 7                         | 8                          | 9              | 10             |
|---|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------|----------------|
| 7 | Сакская ПГУ 120,<br>ОРУ 110 кВ, яч.3,<br>ВЛ 110 кВ<br>Сакская ТЭЦ -<br>Саки №2 | ТОГФ-110<br>Кл.т. 0,2S<br>300/1<br>Рег. № 61432-15<br>Фазы: А; В; С | 1 СШ: ЗНОГ-110<br>Кл.т. 0,2<br>110000/√3/100/√3<br>Рег. № 61431-15<br>Фазы: А; В; С<br><br>2 СШ: ЗНОГ-110<br>Кл.т. 0,2<br>110000/√3/100/√3<br>Рег. № 61431-15<br>Фазы: А; В; С    | A1802RALQ-<br>P4GB- DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 | Метроном<br>300<br>Рег. №<br>56465-14 | Dell<br>PowerEdge<br>2950 | Активная<br><br>Реактивная | 0,6<br><br>1,1 | 1,5<br><br>2,5 |
| 8 | Сакская ПГУ 120,<br>ОРУ 110 кВ, яч.<br>6, ОВ 110 кВ                            | ТОГФ-110<br>Кл.т. 0,2S<br>300/1<br>Рег. № 61432-15<br>Фазы: А; В; С | 1 СШ:<br>ЗНОГ-110<br>Кл.т. 0,2<br>110000/√3/100/√3<br>Рег. № 61431-15<br>Фазы: А; В; С<br><br>2 СШ: ЗНОГ-110<br>Кл.т. 0,2<br>110000/√3/100/√3<br>Рег. № 61431-15<br>Фазы: А; В; С | A1802RALQ-<br>P4GB- DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                                       |                           | Активная<br><br>Реактивная | 0,6<br><br>1,1 | 1,5<br><br>2,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                                                       | 3                                                                   | 4                                                                                                                                                                                 | 5                                                             | 6                                     | 7                         | 8                          | 9              | 10             |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------|----------------|
| 9  | Сакские<br>Тепловые сети,<br>ГРУ 10 кВ, яч. 1а                                                                          | AB12<br>Кл.т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. № 59024-14<br>Фазы: А; В; С    | ЗНОЛ.06-10<br>Кл.т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 3344-08<br>Фазы: А; В; С                                                                                                     | A1802RALQ-<br>P4GB- DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                                       |                           | Активная<br><br>Реактивная | 1,1<br><br>2,3 | 3,0<br><br>4,7 |
| 10 | Сакская ПГУ<br>120, КРУН-8<br>10 кВ, яч. 4                                                                              | ТЛЮ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. № 25433-11<br>Фазы: А; В; С  | ЗНОЛП.4-10<br>Кл.т. 0,5<br>10500/√3/100/√3<br>Рег. № 46738-11<br>Фазы: А; В; С                                                                                                    | A1802RALQ-<br>P4GB- DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                                       |                           | Активная<br><br>Реактивная | 1,1<br><br>2,3 | 3,0<br><br>4,7 |
| 11 | Сакская ПГУ<br>120, КРУН-9<br>10 кВ, яч. 4                                                                              | ТЛЮ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. № 25433-11<br>Фазы: А; В; С  | ЗНОЛП.4-10<br>Кл.т. 0,5<br>10500/√3/100/√3<br>Рег. № 46738-11<br>Фазы: А; В; С                                                                                                    | A1805RLQ-P4GB-<br>DW-4<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-11   | Метроном<br>300<br>Рег. №<br>56465-14 | Dell<br>PowerEdge<br>2950 | Активная<br><br>Реактивная | 1,3<br><br>2,5 | 3,4<br><br>5,7 |
| 12 | Сакская ПГУ<br>120, ОРУ 110 кВ,<br>яч. 7, отпайка ВЛ<br>110 кВ Сакская<br>ТЭЦ - Саки №1 с<br>отпайкой на<br>ПС Кристалл | ТОГФ-110<br>Кл.т. 0,2S<br>300/1<br>Рег. № 61432-15<br>Фазы: А; В; С | 1 СШ:<br>ЗНОГ-110<br>Кл.т. 0,2<br>110000/√3/100/√3<br>Рег. № 61431-15<br>Фазы: А; В; С<br><br>2 СШ: ЗНОГ-110<br>Кл.т. 0,2<br>110000/√3/100/√3<br>Рег. № 61431-15<br>Фазы: А; В; С | A1802RALQ-<br>P4GB- DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                                       |                           | Активная<br><br>Реактивная | 0,6<br><br>1,1 | 1,5<br><br>2,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1                                               | 2                                                                                                                              | 3                                                                | 4                                                                                                                                                                                                                       | 5                                                             | 6                                     | 7                         | 8                          | 9              | 10             |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------|----------------|
| 13                                              | Сакская ПГУ<br>120, ОРУ 110 кВ,<br>яч. 9, отпайка<br>ВЛ 110 кВ<br>Сакская ТЭЦ -<br>Холодильник с<br>отпайкой на<br>ПС Кристалл | ТОГФ-110<br>Кл.т. 0,2S 300/1<br>Рег. № 61432-15<br>Фазы: А; В; С | 1 СШ:<br>ЗНОГ-110<br>Кл.т. 0,2<br>110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 61431-15<br>Фазы: А; В; С<br><br>2 СШ: ЗНОГ-110<br>Кл.т. 0,2<br>110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 61431-15<br>Фазы: А; В; С | A1802RALQ-<br>P4GB- DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 | Метроном<br>300<br>Рег. №<br>56465-14 | Dell<br>PowerEdge<br>2950 | Активная<br><br>Реактивная | 0,6<br><br>1,1 | 1,5<br><br>2,5 |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ $\pm 5$ с. |                                                                                                                                |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                         |                                                               |                                       |                           |                            |                |                |

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 мин.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для тока 2 % от  $I_{ном}$ ;  $\cos\varphi = 0,8$  инд.
4. 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 указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена устройства синхронизации частоты и времени Метроном 300 на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Значение                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 13                                                                                                                 |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от $U_{ном}$<br>ток, % от $I_{ном}$<br>коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>частота, Гц<br>температура окружающей среды, °C                                                                                                                                                                                                                                    | от 95 до 105<br>от 1 до 120<br>0,9<br>от 49,8 до 50,2<br>от +15 до +25                                             |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от $U_{ном}$<br>ток, % от $I_{ном}$<br>коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>частота, Гц<br>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C<br>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C<br>температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C                                                                                  | от 90 до 110<br>от 1 до 120<br>от 0,5 до 1,0<br>от 49,6 до 50,4<br>от -45 до +40<br>от +15 до +40<br>от +15 до +20 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>для счетчиков:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч<br>для Метроном 300:<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 | 120000<br>2<br>100000<br>1<br>100000<br>1                                                                          |
| Глубина хранения информации:<br>для счетчиков:<br>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее<br>при отключении питания, лет, не менее<br>для сервера:<br>хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее                                                                                                                                               | 180<br>30<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.

- журнал сервера:  
параметрирования;  
пропадания  
напряжения;  
коррекции времени в счетчике и сервере;  
пропадание и восстановление связи со  
счетчиком.

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);  
сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора  
информации: о состоянии  
средств измерений;  
о результатах измерений (функция  
автоматизирована). Цикличность:  
измерений 30 мин (функция автоматизирована);  
сбора не реже одного раза в сутки (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, шт./экз. |
|---------------------------------------|-------------|----------------------|
| 1                                     | 2           | 3                    |
| Трансформаторы тока                   | ТЛО-10      | 18                   |
| Трансформаторы тока                   | ТОГФ-110    | 18                   |
| Трансформаторы тока                   | АВ12        | 3                    |
| Трансформаторы напряжения заземляемые | ЗНОЛП.4-10  | 18                   |
| Трансформаторы напряжения             | ЗНОГ-110    | 6                    |
| Трансформаторы напряжения             | ЗНОЛ.06-10  | 3                    |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                         | 2                   | 3  |
|-----------------------------------------------------------|---------------------|----|
| Счетчики электрической энергии трехфазные multifunctional | Альфа А1800         | 13 |
| Устройства синхронизации частоты и времени                | Метроном 300        | 1  |
| Сервер                                                    | Dell PowerEdge 2950 | 1  |
| Паспорт-формуляр                                          | ЭНСТ.411711.163.ФО  | 1  |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ АО «КРЫМТЭЦ» (Сакская ПГУ 120)», свидетельство об аттестации № 112/RA.RU.312078/2018.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «КРЫМТЭЦ» (Сакская ПГУ 120)**

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**

Общество с ограниченной ответственностью «Прософт-Системы»

(ООО «Прософт-Системы»)

ИНН 6660149600

Адрес: 620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, д. 194 «А»

Телефон: (343) 356-51-11

Факс: (343) 310-01-06

Web-сайт: [prosoftsystems.ru](http://prosoftsystems.ru)

E-mail: [info@prosoftsystems.ru](mailto:info@prosoftsystems.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»

(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143444, Московская обл., Красногорский район, г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: [energopromresurs2016@gmail.com](mailto:energopromresurs2016@gmail.com)

Аттестат аккредитации ООО «ЭнергоПромРесурс» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312047 от 26.01.2017 г.

**В части вносимых изменений**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119631, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «17» мая 2022 г. № 1195**

Регистрационный № 69598-17

Лист № 1  
Всего листов 11

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» - Череповецкая ГРЭС

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» - Череповецкая ГРЭС (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

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

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ включают 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 основной и резервный устройства сбора и передачи данных (УСПД) ТК16L и каналобразующую аппаратуру.

третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя основной и резервный серверы сбора и хранения данных (сервер СХД), основной и резервный радиосерверы точного времени РСТВ-01-01, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 67958-17 (Рег. № 67958-17), программное обеспечение (ПО) «ТЕЛЕСКОП+», автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

АИИС КУЭ не имеет модификаций. Доступ к элементам и средствам измерений АИИС КУЭ ограничен на всех уровнях при помощи механических и программных методов и способов защиты.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 004. Заводской номер АИИС КУЭ в виде цифрового обозначения, заводские номера средств измерений уровней ИИК и ИВКЭ, идентификационные обозначения элементов уровня ИВК указаны в формуляре.

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.

Для ИК №№ 1-5, 9, 18 цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи, через преобразователь интерфейсов RS-485/Ethernet поступает на входы УСПД. Для ИК №№ 10-11 цифровой сигнал с выходов счетчиков по каналу связи стандарта GSM поступает на входы УСПД. Для ИК №№ 12-17, 22 цифровой сигнал с выходов счетчиков по каналу выделенной телефонной линии поступает на входы УСПД. Для ИК №№ 19-21 цифровой сигнал с выходов счетчика по каналу коммутируемой телефонной линии поступает на входы УСПД. На УСПД осуществляется накопление, хранение и передача полученных данных на сервер СХД по каналу связи Ethernet, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На основном сервере СХД осуществляется обработка полученных данных, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

В случае выхода из строя основного сервера СХД, сбор данных со счетчиков осуществляется резервным сервером СХД, при этом данные, накопленные основным сервером СХД, переносятся на резервный сервер СХД посредством восстановления резервной копии базы данных основного сервера СХД и доопроса приборов учета на глубину недостающего профиля.

От сервера СХД информация передается на АРМ пользователей АИИС КУЭ и АРМ диспетчера АИИС КУЭ по каналу связи Ethernet.

Передача информации от уровня ИВК в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется посредством отправки по протоколу SMTP, по каналу связи сети Internet в виде xml-файлов форматов 80020 и 51070 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.

Результаты измерений электроэнергии передаются в целых числах кВт ч и соотнесены с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК, ИВКЭ и ИВК. АИИС КУЭ оснащена радиосерверами точного времени РСТВ-01-01, синхронизирующими часы измерительных компонентов системы по сигналам проверки времени, получаемым от ГЛОНАСС/GPS-приемника.

Сравнение показаний часов сервера СХД с РСТВ-01-01 осуществляется непрерывно, корректировка часов сервера СХД производится независимо от величины расхождений.

Сравнение часов УСПД с часами сервера СХД осуществляется при каждом сеансе связи, корректировка часов УСПД производится при расхождении показаний часов сервера СХД на величину более чем  $\pm 2$  с.

Сравнение показаний часов счетчика с часами УСПД осуществляется при каждом сеансе связи. Корректировка часов счетчика производится при расхождении показаний часов УСПД на величину более чем  $\pm 2$  с.

Передача информации от счетчика до сервера СХД реализована с помощью каналов связи, задержки в которых составляют 0,2 с.

Журналы событий счетчика, УСПД и сервера СХД отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «ТЕЛЕСКОП+» версии 5.853. ПО обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «ТЕЛЕСКОП+».

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ

| Идентификационные данные (признаки)                | Значение                         |
|----------------------------------------------------|----------------------------------|
| Наименование ПО                                    | ПО «ТЕЛЕСКОП+»                   |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже | 1.0.1.1                          |
| Идентификационное наименование ПО                  | Server_MZ4.dll                   |
| Цифровой идентификатор ПО (по MD5)                 | f851b28a924da7cde6a57eb2ba15af0c |
| Идентификационное наименование ПО                  | PD_MZ4.dll                       |
| Цифровой идентификатор ПО (по MD5)                 | 2b63c8c01bcd61c4f5b15e097f1ada2f |
| Идентификационное наименование ПО                  | ASCUE_MZ4.dll                    |
| Цифровой идентификатор ПО (по MD5)                 | cda718bc6d123b63a8822ab86c2751ca |

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                       | 3                                                                                                              | 4                                                                 | 5                                                      | 6                     | 7                                          | 8                      | 9          | 10         |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|------------------------|------------|------------|
| 5  | Череповецкая ГРЭС<br>КРУЭ-220 кВ ячейка №5<br>ВЛ 220 кВ Череповецкая<br>ГРЭС – РПП-2 №2 | СТSG<br>Кл.т. 0,2S<br>Ктт=2000/1<br>Пер. № 46666-11                                                            | UDP 245<br>Кл.т. 0,2<br>Ктн=220000/√3/100/√3<br>Пер. № 48448-11   | СЭТ-<br>4ТМ.03М.16<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Пер. №36697-12 | ТК16L Per. № 36643-07 | Сервер СХД,<br>РСТВ-01-01, Per. № 67958-17 | Активная<br>Реактивная | 0,6<br>1,1 | 1,5<br>2,5 |
| 9  | Череповецкая ГРЭС,<br>ТГ-4 (20 кВ)                                                      | GSR<br>Кл.т. 0,2S<br>18000/1<br>Пер.№25477-08                                                                  | ЗНОЛ.06-20<br>Кл.т. 0,2<br>Ктн=20000/√3/100/√3<br>Пер. № 46738-11 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.16<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Пер. №36697-12 |                       |                                            | Активная<br>Реактивная | 0,6<br>1,1 | 1,5<br>2,5 |
| 10 | КТП 6 кВ № 52,<br>ввод 0,4 кВ Т                                                         | ТТИ-А<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=50/5<br>Пер. № 28139-12<br><br>Т-0,66 УЗ<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=50/5<br>Пер. № 36382-07 | -                                                                 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.08<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Пер. №36697-12 | ТК16L Per. № 36643-07 | Сервер СХД,<br>РСТВ-01-01, Per. № 67958-17 | Активная<br>Реактивная | 0,9<br>1,9 | 2,9<br>4,6 |
| 11 | КТП 6кВ №53,<br>ввод 0,4 кВ Т                                                           | ТТИ-А<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=50/5<br>Пер.№ 28139-12                                                               | -                                                                 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.08<br>Кл.0,2S/0,5 Пер.№<br>36697-12    |                       |                                            | Активная<br>Реактивная | 0,9<br>1,9 | 2,9<br>4,6 |
| 12 | Череповецкая ГРЭС<br>Секция РУ 0,4 кВ 23НО,<br>сборка ЦРМ                               | Т-0,66 М УЗ<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=100/5<br>Пер. № 36382-07                                                       | -                                                                 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.08<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Пер. №36697-12 | ТК16L Per. № 36643-07 | Сервер СХД,<br>РСТВ-01-01, Per. № 67958-17 | Активная<br>Реактивная | 0,9<br>1,9 | 2,9<br>4,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                               | 3                                                                                                               | 4 | 5                                                      | 6                     | 7                                          | 8                      | 9          | 10         |
|----|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|------------------------|------------|------------|
| 13 | Череповецкая ГРЭС<br>Секция РУ 0,4 кВ 23НО,<br>сборка 2309НО                    | ТТИ-А<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=200/5<br>Пер. № 28139-07<br><br>Т-0,66 У3<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=200/5<br>Пер. № 9504-84 | - | СЭТ-<br>4ТМ.03М.08<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Пер. №36697-12 | TK16L Per. № 36643-07 | Сервер СХД,<br>РСТВ-01-01, Per. № 67958-17 | Активная<br>Реактивная | 0,9<br>1,9 | 2,9<br>4,6 |
| 14 | Череповецкая ГРЭС<br>Секция РУ 0,4 кВ 23НО,<br>сборка 2307НО                    | Т-0,66 У3<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=200/5<br>Пер. № 17551-03                                                          | - | СЭТ-<br>4ТМ.03М.08<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Пер. №36697-12 |                       |                                            | Активная<br>Реактивная | 0,9<br>1,9 | 2,9<br>4,6 |
| 15 | Череповецкая ГРЭС<br>Секция РУ 0,4 кВ 23НО,<br>сборки 2303НО,<br>2304НО, 2306НО | Т-0,66 М У3<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=100/5<br>Пер. № 36382-07                                                        | - | СЭТ-<br>4ТМ.03М.08<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Пер. №36697-12 |                       |                                            | Активная<br>Реактивная | 0,9<br>1,9 | 2,9<br>4,6 |
| 16 | Череповецкая ГРЭС<br>Секция РУ 0,4 кВ 23НО,<br>сборка 2321НО                    | Т-0,66У3<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=150/5<br>Пер. № 15764-96                                                           | - | СЭТ-<br>4ТМ.03М.08<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Пер. №36697-12 |                       |                                            | Активная<br>Реактивная | 0,9<br>1,9 | 2,9<br>4,6 |
| 17 | Череповецкая ГРЭС<br>Секция РУ 0,4 кВ 23НО,<br>сборки 2310НО, 2311НО            | Т-0,66У3<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=150/5<br>Пер. № 15764-96<br><br>ТТИ-А<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=150/5<br>Пер. № 28139-12 | - | СЭТ-<br>4ТМ.03М.08<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Пер. №36697-12 |                       |                                            | Активная<br>Реактивная | 0,9<br>1,9 | 2,9<br>4,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                         | 3                                                        | 4                                                                 | 5                                                  | 6                     | 7                                          | 8                      | 9          | 10         |
|----|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|------------------------|------------|------------|
| 18 | Череповецкая ГРЭС<br>Секция 2Б КРУ 6 кВ,<br>ячейка №83    | ТЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=300/5<br>Per. № 2473-69       | ЗНОЛ.06-6 УЗ<br>Кл.т. 0,2<br>Ктн=6000/√3/100/√3<br>Per. № 3344-04 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Per. №36697-12    | ТК16L Per. № 36643-07 | Сервер СХД,<br>РСТВ-01-01, Per. № 67958-17 | Активная<br>Реактивная | 1,0<br>2,0 | 2,9<br>4,6 |
| 19 | Череповецкая ГРЭС<br>Секция РУ 0,4 кВ 30НО,<br>панель №3  | Т-0,66 УЗ<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=150/5<br>Per. № 22656-02   | -                                                                 | СЭТ-4ТМ.03М.08<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Per. №36697-12 |                       |                                            | Активная<br>Реактивная | 0,9<br>1,9 | 2,9<br>4,6 |
| 20 | Череповецкая ГРЭС<br>Секция РУ 0,4 кВ 11НО,<br>панель №6  | Т-0,66 УЗ<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=200/5<br>Per. № 17551-03   | -                                                                 | СЭТ-4ТМ.03М.08<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Per. №36697-12 |                       |                                            | Активная<br>Реактивная | 0,9<br>1,9 | 2,9<br>4,6 |
| 21 | Череповецкая ГРЭС<br>сборка 0,4 кВ 1602НО                 | Т-0,66М УЗ/П<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=75/5<br>Per. № 50733-12 | -                                                                 | СЭТ-4ТМ.03М.08<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Per. №36697-12 |                       |                                            | Активная<br>Реактивная | 0,9<br>1,9 | 2,9<br>4,6 |
| 22 | Череповецкая ГРЭС<br>Секция РУ 0,4 кВ 32НО,<br>панель №12 | Т-0,66УЗ<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=100/5<br>Per. № 22656-02    | -                                                                 | СЭТ-4ТМ.03М.08<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Per. №36697-12 |                       |                                            | Активная<br>Реактивная | 0,9<br>1,9 | 2,9<br>4,6 |

## Продолжение таблицы 2

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU)  $\pm 5$  с

Примечания:

- 1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденные 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 3 метрологических характеристик.
- 2 Допускается замена РСТВ-01, УСПД на аналогичные утвержденного типа.
- 3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменение в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как неотъемлемая часть.
- 4 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности  $P = 0,95$ .
- 5 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 минут.
6. Погрешность в рабочих условиях для ИК №№ 1-5, 9 указана для тока 2 % от  $I_{ном}$ , для остальных ИК для тока 5 % от  $I_{ном}$   $\cos\phi=0.8$  инд.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Значение                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>Нормальные условия применения:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от <math>U_{ном}</math></p> <p>ток, % от <math>I_{ном}</math></p> <p>частота, Гц</p> <p>коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></p> <p>температура окружающей среды, °C</p> <p>относительная влажность воздуха при +25°C, %</p>                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>от 98 до 102</p> <p>от 100 до 120</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>0,9</p> <p>от +15 до +25</p> <p>от 30 до 80</p>                                                                                                |
| <p>Рабочие условия применения:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от <math>U_{ном}</math></p> <p>ток, % от <math>I_{ном}</math>, для ИК 1 – 5, 9</p> <p>ток, % от <math>I_{ном}</math>, для ИК 10 – 22</p> <p>коэффициент мощности</p> <p>частота, Гц</p> <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C</p> <p>температура окружающей среды для счетчиков, °C</p> <p>температура окружающей среды для УСПД, серверов СХД, °C</p> <p>относительная влажность воздуха при +25°C, %</p>                                                                                    | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 5 до 120</p> <p>от 0,5<sub>инд.</sub> до 0,8<sub>емк.</sub></p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -40 до +50</p> <p>от +5 до +35</p> <p>от +5 до +35</p> <p>от 30 до 75</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>УСПД:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>РСТВ-01-01:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>серверов СХД</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> | <p>165000</p> <p>2</p> <p>55000</p> <p>2</p> <p>55000</p> <p>2</p> <p>120000</p> <p>1</p>                                                                                                                           |
| <p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики СЭТ-4ТМ.03М:</p> <p>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</p> <p>при отключении питания, лет, не менее</p> <p>УСПД:</p> <p>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</p> <p>при отключении питания, лет, не менее</p> <p>Сервер:</p> <p>хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</p>                                                                                                                                        | <p>114</p> <p>10</p> <p>30</p> <p>10</p> <p>3,5</p>                                                                                                                                                                 |

Надежность системных решений:

В журналах событий счетчиков фиксируются факты:

параметрирования;

пропадания напряжения;

коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование: счетчиков;

промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

испытательной коробки.

Наличие защиты на программном уровне:

пароль на счетчиках;

пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

### Знак утверждения типа

Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено. Знак утверждения типа наносится на титульный лист формуляра печатным способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

| Наименование                                       | Тип                  | Количество |
|----------------------------------------------------|----------------------|------------|
| Трансформатор тока                                 | ТВ-ЭК                | 18 шт.     |
|                                                    | CTSG                 | 6 шт.      |
|                                                    | GSR                  | 3 шт.      |
|                                                    | ТТИ-А                | 7 шт.      |
|                                                    | Т-0,66 М УЗ          | 7 шт.      |
|                                                    | Т-0,66 УЗ            | 19 шт.     |
|                                                    | ТЛМ-10               | 2 шт.      |
|                                                    | Т-0,66 М УЗ/П        | 3 шт.      |
| Трансформатор напряжения                           | НАМИ-220 УХЛ1        | 6 шт.      |
|                                                    | НКФ-220-58           | 3 шт.      |
|                                                    | UDP 245              | 6 шт.      |
|                                                    | ЗНОЛ.06-20           | 3 шт.      |
|                                                    | ЗНОЛ.06-6 УЗ         | 3 шт.      |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М.16       | 6 шт.      |
|                                                    | СЭТ-4ТМ.03М.08       | 12 шт.     |
|                                                    | СЭТ-4ТМ.03М          | 1 шт.      |
| Устройство сбора и передачи данных                 | TKL                  | 2 шт.      |
| Радиосервер точного времени                        | PCTB-01              | 2 шт.      |
| Сервер СХД                                         | HP ProLiant DL360 G9 | 2 шт.      |
| Паспорт-формуляр                                   | ТЛДК.425000.001.ФО   | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» - Череповецкая ГРЭС». Аттестована ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.312078 в Реестре аккредитованных лиц.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ**

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

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

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «АНТ-Сервис» (ООО «АНТ-Сервис»)

ИНН 7729448202

Адрес: 117246, г. Москва, ул. Херсонская, д. 43 стр.3

Юридический адрес: 117292, г. Москва, ул. Вавилова, д. 57А, офис 310

Телефон/факс: +7 (495) 995-39-90/+7 (495) 995-39-89

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»

(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 117418, Московская обл., Красногорский район, г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57

Телефон: +7(495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312047

В части вносимых изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект д. 31

Телефон: +7(495) 544-00-00, +7(499) 129-19-11

Факс: +7(499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310639