

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» марта 2021 г. №197

Регистрационный № 80946-21

Лист № 1
Всего листов 18

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Южной ТЭЦ (ТЭЦ-22) филиала «Невский» ПАО «ТГК-1»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Южной ТЭЦ (ТЭЦ-22) филиала «Невский» ПАО «ТГК-1» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для автоматических измерений активной и реактивной электрической энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации. АИИС КУЭ могут использоваться для передачи (получения) данных смежным субъектам энергетики. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

автоматическое измерение количества активной и реактивной электрической энергии с дискретностью 30 минут и нарастающим итогом приращений активной и реактивной электрической энергии (мощности);

автоматический сбор и хранение данных о состоянии средств измерений («Журналы событий»);

периодический (не реже 1-го раза в сутки и/или по запросу (настраиваемый параметр)) автоматический сбор привязанных к единому времени результатов измерений и данных о состоянии средств измерений («Журналы событий»);

хранение результатов измерений;

передача результатов измерений в организации-участники оптового (розничного) рынка электрической энергии в XML или собственном формате с применением электронной подписи (далее – ЭЦП) или без неё;

обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей, пломбирование и т.п.);

диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

автоматическое ведение единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (далее – ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электрической энергии в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 31819.22-2012, и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ 31819.23-2012, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 и 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) – технические средства для организации локальной вычислительной сети и программно-технический комплекс (далее – ПТК) АИИС КУЭ, включающий аппаратные средства и программное обеспечение (далее – ПО) для обеспечения функции хранения результатов измерений (далее – сервер БД) и программное обеспечение для сбора и доступа к данным, их конфигурации и формирования автоматизированных рабочих мест (далее – АРМ).

ПТК АИИС КУЭ развёрнут в центре обработки данных (далее – ЦОД) филиала «Невский» ПАО «ТГК-1». АРМы развёрнуты в ЦОД и на рабочих местах специалистов.

На первом уровне первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы, которые по вторичным цепям поступают на соответствующие входы электронных счетчиков электрической энергии (измерительный канал). Измеренная электрическая энергия за интервал времени 30 мин записывается в энергонезависимую память счетчика.

На втором уровне происходит:

- настройка параметров ИВК;
- сбор данных из памяти счетчиков в БД;
- хранение данных в БД;
- формирование справочных и отчетных документов;
- передача информации смежным субъектам электроэнергетики – участникам оптового рынка электрической энергии и мощности и в программно-аппаратный комплекс коммерческого оператора (далее – ПАК КО);

- настройка, диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

- поддержание точного времени в системе.

ПТК АИИС КУЭ производит сбор данных из памяти счетчиков электрической энергии и их хранение в БД, обработку, отображение, подготовку отчетных документов, а также формирование и передачу информации в виде утвержденных макетов в ПАК КО и другим участникам энергосистемы в рамках согласованных регламентов. ПТК имеет возможность двунаправленного обмена данными с другими ПТК, как макетами утвержденных форм, так и данными в собственном формате. Отправка данных по электронной почте в XML-формате возможна с ЭЦП и без неё.

Для обеспечения единого времени на СИ, влияющих на процесс измерения количества электрической энергии и мощности (счетчики электрической энергии ИИК ТИ, ПТК АИИС КУЭ (ИВК) и сервер времени) при проведении измерений при помощи АИИС КУЭ, предусмотрена система обеспечения единого времени (далее – СОЕВ).

СОЕВ обеспечивает единое календарное время (день, месяц, год, час, минута, секунда), привязанное к национальной шкале координированного времени UTC(SU), на всех компонентах и уровнях системы.

Базовым устройством системы СОЕВ является Метроном 1000 (производства ООО «Прайм Тайм Инжиниринг», регистрационный № 56465-14), синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой времени UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной спутниковой системы (далее – ГЛОНАСС).

При проведении измерений при помощи АИИС КУЭ время внутренних часов СИ АИИС КУЭ синхронизируется в следующей последовательности:

ПТК АИИС КУЭ не менее одного раза в сутки синхронизирует свою шкалу времени по сигналу, получаемому от Метроном 1000, при превышении поправки часов ПТК уровня ИВК АИИС КУЭ относительно шкалы времени Метроном 1000 более чем на 2 секунды (настраиваемый параметр);

ПТК АИИС КУЭ не реже одного раза в сутки опрашивает счетчики, если поправка часов счетчиков относительно шкалы времени ПТК превышает 2 секунды, происходит коррекция часов счетчиков.

Факты коррекции времени отражаются в журналах событий компонентов АИИС КУЭ Южной ТЭЦ (ТЭЦ-22) филиала «Невский» ПАО «ТГК-1».

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ может применяться программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР» или ПО «Энергосфера».

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|---|
| Идентификационное наименование ПО «АльфаЦЕНТР» | amrserver.exe amrc.exe cdbora2.dll encryptdll.dll ac_metrology.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО «АльфаЦЕНТР» | 4.20.0.0 и выше 4.20.8.1 и выше 4.16.0.0 и выше 2.0.0.0 и выше 12.1.0.0 |
| Цифровой идентификатор ac_metrology.dll | 3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54 |
| Идентификационное наименование ПО «Энергосфера» | pso_metr.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО «Энергосфера» | 1.1.1.1 |
| Цифровой идентификатор pso_metr.dll | cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | MD5 |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и метрологические характеристики

| Номер и диспетчерское наименование ИК | | ТТ | ТН | Счетчик | Сервер/УССВ | Вид электрической энергии | Метрологические характеристики ИК | |
|---------------------------------------|-------------------|---|--|---|---|---------------------------|---|---|
| | | | | | | | Границы допускаемой основной относительной погрешности, % | Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 001 | Генератор 1 (Г-1) | NXCT-F3 12000/1 0,2S ГОСТ 7746-2001 Рег. № 35899-07 | ЗНОЛ-СЭЩ-20 20000/√3/100/√3 0,2 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 37545-08 | А1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 1 (10) А U _{ном} = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06 | IBM совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР» или ПО «Энергосфера»; Устройство синхронизации времени Метроном 1000, Рег. № 56465-14 | Активная | ±0,9 | ±1,1 |
| | | | | | | Реактивная | ±1,4 | ±2,0 |
| 002 | Генератор 2 (Г-2) | NXCT-F3 12000/1 0,2S ГОСТ 7746-2001 Рег. № 35899-07 | ЗНОЛ-СЭЩ-20 20000/√3/100/√3 0,2 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 37545-08 | А1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 1 (10) А U _{ном} = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06 | | Активная | ±0,9 | ±1,1 |
| | | | | | | Реактивная | ±1,4 | ±2,0 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|----------------------------|--|---|--|--|------------|------|------|
| 003 | Генератор 3 (Г-3) | ТТЭО 12000/1 0,2S ГОСТ 7746-2001 Пер. № 63877-16 | ЗНОЛ-СЭЩ-20 20000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 0,2 ГОСТ 1983-2001 Пер. № 37545-08 | A1802RALQ-P4GB-DW-4 Ином (Имакс) = 1 (10) А Uном = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Пер. № 31857-06 | ИВМ совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР» или ПО «Энергосфера»; Устройство синхронизации времени Метроном 1000, Пер. № 56465-14 | Активная | ±0,9 | ±1,1 |
| | | | | | | Реактивная | ±1,4 | ±2,0 |
| 004 | Ввод 220 кВ Т-2 (ЛБл-2) | КОТЕФ 1000/5 0,2S ГОСТ 7746-2001 Пер. № 29696-05 | КОТЕФ 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 0,2 ГОСТ 1983-2001 Пер. № 29696-05 | A1802RALQ-P4GB-DW-4 Ином (Имакс) = 5 (10) А Uном = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Пер. № 31857-06 | | Активная | ±0,9 | ±1,1 |
| | | | | | Реактивная | ±1,4 | ±2,0 | |
| 005 | Ввод 220 кВ Т-3 (ЛБл-3) | КОТЕФ 1000/5 0,2S ГОСТ 7746-2001 Пер. № 29696-05 | КОТЕФ 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 0,2 ГОСТ 1983-2001 Пер. № 29696-05 | A1802RALQ-P4GB-DW-4 Ином (Имакс) = 5 (10) А Uном = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Пер. № 31857-06 | Активная | ±0,9 | ±1,1 | |
| | | | | | Реактивная | ±1,4 | ±2,0 | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|---|--|--|--|--|------------|------|------|
| 006 | Ввод 110 кВ Т-1 (КБ-1) | AVG 123 2000/1 0,2S ГОСТ 7746-2001 Рег. № 49406-12 | AVG 123 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 0,5 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 49406-12 | A1802RALQ-P4GB-DW-4 Ином (Имакс) = 1 (10) А Uном = 3x57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-11 | ИВМ совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР» или ПО «Энергосфера»; Устройство синхронизации времени Метроном 1000, Рег. № 56465-14 | Активная | ±1,1 | ±1,2 |
| | | | | | | Реактивная | ±1,7 | ±2,1 |
| 007 | Ввод 110 кВ ТСНР-1 (КЛ КР-1) | AVG 123 300/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Рег. № 49406-12 | AVG 123 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 0,5 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 49406-12 | A1802RALQ-P4GB-DW-4 Ином (Имакс) = 5 (10) А Uном = 3x57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06 | | Активная | ±1,7 | ±1,8 |
| | | | | | | Реактивная | ±2,6 | ±2,9 |
| 008 | Шинный мост ТСНР-1А РУСН-6кВ яч. 103 | ТЛП-10 2000/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Рег. № 30709-07 | UGE 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 0,5 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 25475-08 | A1805RALQ-P4GB-DW-4 Ином (Имакс) = 5 (10) А Uном = 3x57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии - 1,0 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06 | | Активная | ±1,9 | ±2,3 |
| | | | | | | Реактивная | ±2,9 | ±4,2 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|---|---|---|---|--|----------|------|------|
| 009 | Шинный мост ТСНР-1Б РУСН-6кВ яч. 161 | ТЛП-10 2000/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Рег. № 30709-07 | UGE 6000/√3/100/√3 0,5 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 25475-08 | A1805RALQ-P4GB-DW-4 Ином (Имакс) = 5 (10) А Uном =3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии - 1,0 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06 | ИВМ совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР» или ПО «Энергосфера»; Устройство синхронизации времени Метроном 1000, Рег. № 56465-14 | Активная | ±1,9 | ±2,3 |
| | | | | Реактивная | | ±2,9 | ±4,2 | |
| 010 | Шинный мост ТСНО-1А РУСН-6кВ яч. 144 | ТЛП-10 2000/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Рег. № 30709-07 | UGE 6000/√3/100/√3 0,5 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 25475-08 | A1805RALQ-P4GB-DW-4 Ином (Имакс) = 5 (10) А Uном =3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии - 1,0 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06 | | Активная | ±1,9 | ±2,3 |
| | | | | | Реактивная | ±2,9 | ±4,2 | |
| 011 | Шинный мост ТСНО-1Б РУСН-6кВ яч. 148 | ТЛП-10 2000/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Рег. № 30709-07 | UGE 6000/√3/100/√3 0,5 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 25475-08 | A1805RALQ-P4GB-DW-4 Ином (Имакс) = 5 (10) А Uном =3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии - 1,0 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06 | Активная | ±1,9 | ±2,3 | |
| | | | | | Реактивная | ±2,9 | ±4,2 | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|---|--|---|---|--|------------|------|------|
| 012 | Шинный мост ТШНО-2А РУСН-6кВ яч. 219 | ТЛП-10 2000/5 0,5S; ГОСТ 7746-2001 Пер. № 30709-07 | UGE 6000/√3/100/√3 0,5 ГОСТ 1983-2001 Пер. № 25475-08 | A1805RALQ-P4GB-DW-4 Ином (Имакс) = 5 (10) А Uном =3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии - 1,0 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Пер. № 31857-06 | ИВМ совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР» или ПО «Энергосфера»; Устройство синхронизации времени Метроном 1000, Пер. № 56465-14 | Активная | ±1,9 | ±2,3 |
| | | | | | | Реактивная | ±2,9 | ±4,2 |
| 013 | Шинный мост ТШНО-2Б РУСН-6кВ яч. 224 | ТЛП-10 2000/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Пер. № 30709-07 | UGE 6000/√3/100/√3 0,5 ГОСТ 1983-2001 Пер. № 25475-08 | A1805RALQ-P4GB-DW-4 Ином (Имакс) = 5 (10) А Uном =3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии - 1,0 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Пер. № 31857-06 | | Активная | ±1,9 | ±2,3 |
| | | | | | | Реактивная | ±2,9 | ±4,2 |
| 014 | Шинный мост ТШНО-3А РУСН-6кВ яч. 334 | ТЛП-10 2000/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Пер. № 30709-07 | UGE 6000/√3/100/√3 0,5 ГОСТ 1983-2001 Пер. № 25475-08 | A1805RALQ-P4GB-DW-4 Ином (Имакс) = 5 (10) А Uном =3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии - 1,0 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Пер. № 31857-06 | | Активная | ±1,9 | ±2,3 |
| | | | | | | Реактивная | ±2,9 | ±4,2 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|---|--|--|--|--|------------|------|------|
| 015 | Шинный мост ТСНО-3Б РУСН 6кВ яч. 340 | ТЛП-10 2000/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Пер. № 30709-07 | UGE 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 0,5 ГОСТ 1983-2001 Пер. № 25475-08 | A1805RALQ-P4GB-DW-4 Ином (Имакс) = 5 (10) А Uном =3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии - 1,0 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Пер. № 31857-06 | ИВМ совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР» или ПО «Энергосфера»; Устройство синхронизации времени Метроном 1000, Пер. № 56465-14 | Активная | ±1,9 | ±2,3 |
| | | | | | | Реактивная | ±2,9 | ±4,2 |
| 016 | РУСН-6кВ БН с.13 яч.9 ТР-БН | ТЛО-10 100/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Пер. № 25433-07 | НАМИ-10 6000/100 0,2 ГОСТ 1983-2001 Пер. № 11094-87 | A1805RALQ-P4GB-DW-4 Ином (Имакс) = 5 (10) А Uном =3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии - 1,0 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Пер. № 31857-06 | | Активная | ±1,8 | ±2,2 |
| | | | | | | Реактивная | ±2,7 | ±4,1 |
| 017 | РУСН-0,4 кВ с.30Н, КЛ-0,4 кВ | ТШП-0,66 800/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Пер. № 15173-06 | - | A1805RALQ-P4GB-DW-4 Ином (Имакс) = 5 (10) А Uном =3х220/380 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии - 1,0 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Пер. № 31857-06 | | Активная | ±1,7 | ±2,1 |
| | | | | | | Реактивная | ±2,7 | ±4,1 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|---|--|---|--|--|----------|------|------|
| 018 | РУСН-0,4 кВ с.30Н, силовой шкаф в камере ТСН-30 | ТОП-0,66 150/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Рег. № 47959-11 | - | A1805RALQ-P4GB-DW-4 Iном (Iмакс) = 5 (10) А Uном =3x220/380 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии - 1,0 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06 | ИВМ совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР» или ПО «Энергосфера»; Устройство синхронизации времени Метроном 1000, Рег. № 56465-14 | Активная | ±1,7 | ±2,1 |
| | | | | Реактивная | | ±2,7 | ±4,1 | |
| 019 | РУСН-0,4 кВ с.30Н, силовой шкаф гаража Южной ТЭЦ | ТОП-0,66 150/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Рег. № 47959-11 | - | A1805RALQ-P4GB-DW-4 Iном (Iмакс) = 5 (10) А Uном =3x220/380 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии - 1,0 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06 | | Активная | ±1,7 | ±2,1 |
| | | | | | Реактивная | ±2,7 | ±4,1 | |
| 020 | РУСН-0,4 кВ с.31Н яч. 209 | ТОП-0,66 100/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Рег. № 47959-11 | - | A1805RALQ-P4GB-DW-4 Iном (Iмакс) = 5 (10) А Uном =3x220/380 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии - 1,0 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06 | Активная | ±1,7 | ±2,1 | |
| | | | | | Реактивная | ±2,7 | ±4,1 | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|----------------------------|--|---|--|--|------------|------|------|
| 021 | РУСН-0,4 кВ с.22Н яч. 6 | ТОП-0,66 200/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Пер. № 47959-11 | - | A1805RALQ-P4GB-DW-4 Iном (Iмакс) = 5 (10) А Uном =3x220/380 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии - 1,0 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Пер. № 31857-06 | ИВМ совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР» или ПО «Энергосфера»; Устройство синхронизации времени Метроном 1000, Пер. № 56465-14 | Активная | ±1,7 | ±2,1 |
| | | | | | | Реактивная | ±2,7 | ±4,1 |
| 022 | РУСН-0,4 кВ сб. 1310Н | ТОП-0,66 40/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Пер. № 47959-11 | - | A1805RALQ-P4GB-DW-4 Iном (Iмакс) = 5 (10) А Uном =3x220/380 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии - 1,0 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Пер. № 31857-06 | | Активная | ±1,7 | ±2,1 |
| | | | | | | Реактивная | ±2,7 | ±4,1 |
| 023 | РУСН-0,4 кВ сб. 1403Н | ТОП-0,66 40/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Пер. № 47959-11 | - | A1805RALQ-P4GB-DW-4 Iном (Iмакс) = 5 (10) А Uном =3x220/380 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии - 1,0 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Пер. № 31857-06 | Активная | ±1,7 | ±2,1 | |
| | | | | | | Реактивная | ±2,7 | ±4,1 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|--|--|---|--|--|----------|------|------|
| 024 | РУСН-0,4 кВ с.1Н, яч. 1108 сб. 1LA98 | ТОП-0,66 50/5 0,5S; ГОСТ 7746-2001 Рег. № 47959-11 | - | A1805RALQ-P4GB-DW-4 Ином (Имакс) = 5 (10) А Uном =3x220/380 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии - 1,0 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06 | ИВМ совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР» или ПО «Энергосфера»; Устройство синхронизации времени Метроном 1000, Рег. № 56465-14 | Активная | ±1,7 | ±2,1 |
| | | | | Реактивная | | ±2,7 | ±4,1 | |
| 030 | Трансформа- тор резервный ТСНР-2 сторона 110 кВ | TG 145N 600/5 0,2S ГОСТ 7746-2001 Рег. № 30489-09 | СРВ 123 110000/√3/100/√3 0,2 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 47179-11 | A1802RALQ-P4GB-DW-4 Ином (Имакс) = 5 (10) А Uном =3x57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06 | | Активная | ±0,9 | ±1,1 |
| | | | | | Реактивная | ±1,4 | ±2,0 | |
| 031 | Трансформа- тор блочный Т-41 сторона 330 кВ | JR 0,5 750/5 0,2S ГОСТ 7746-2001 Рег. № 47177-11 | СРА 362 330000/√3/100/√3 0,2 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 47178-11 | A1802RALQ-P4GB-DW-4 Ином (Имакс) = 5 (10) А Uном =3x57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06 | Активная | ±0,9 | ±1,1 | |
| | | | | | Реактивная | ±1,4 | ±2,0 | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|---|---|---|---|--|------------|------|------|
| 032 | Трансформатор блочный Т-42 сторона 110 кВ | JR 0,5 1500/5 0,2S ГОСТ 7746-2001 Пер. № 47177-11 | СРВ 123 110000/√3/100/√3 0,2 ГОСТ 1983-2001 Пер. № 47179-11 | A1802RALQ-P4GB-DW-4 Ином (Имакс) = 5 (10) А Uном =3x57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Пер. № 31857-06 | ИВМ совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР» или ПО «Энергосфера»; Устройство синхронизации времени Метроном 1000, Пер. № 56465-14 | Активная | ±0,9 | ±1,1 |
| | | | | | | Реактивная | ±1,4 | ±2,0 |
| 033 | Трансформатор блочный Т-4 сторона 330 кВ | JR 0,5 750/5 0,2S ГОСТ 7746-2001 Пер. № 47177-11 | СРА 362 330000/√3/100/√3 0,2 ГОСТ 1983-2001 Пер. № 47178-11 | A1802RALQ-P4GB-DW-4 Ином (Имакс) = 5 (10) А Uном =3x57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Пер. № 31857-06 | | Активная | ±0,9 | ±1,1 |
| | | | | | Реактивная | ±1,4 | ±2,0 | |
| 034 | Турбогенератор Г-41 | ТШЛМ-20 10000/5 0,2S ГОСТ 7746-2001 Пер. № 38356-08 | EPR 20Z 15750/√3/100/√3 0,2 ГОСТ 1983-2001 Пер. № 47180-11 | A1802RALQ-P4GB-DW-4 Ином (Имакс) = 5 (10) А Uном =3x57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Пер. № 31857-06 | Активная | ±0,9 | ±1,1 | |
| | | | | | Реактивная | ±1,4 | ±2,0 | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|---------------------|---|---|--|--|------------|------|------|
| 035 | Турбогенератор Г-42 | ТШЛМ-20 10000/5 0,2S ГОСТ 7746-2001 Пер. № 38356-08 | EPR 20Z 15750/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 0,2 ГОСТ 1983-2001 Пер. № 47180-11 | A1802RALQ-P4GB-DW-4 Ином (Имакс) = 5 (10) А Uном = 3x57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Пер. № 31857-06 | ИВМ совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР» или ПО «Энергосфера»; Устройство синхронизации времени Метроном 1000, Пер. № 56465-14 | Активная | ±0,9 | ±1,1 |
| | | | | | | Реактивная | ±1,4 | ±2,0 |
| 036 | Турбогенератор Г-4 | ТШЛМ-20 10000/5 0,2S ГОСТ 7746-2001 Пер. № 38356-08 | EPR 20Z 15750/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 0,2 ГОСТ 1983-2001 Пер. № 47180-11 | A1802RALQ-P4GB-DW-4 Ином (Имакс) = 5 (10) А Uном = 3x57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Пер. № 31857-06 | | Активная | ±0,9 | ±1,1 |
| | | | | | | Реактивная | ±1,4 | ±2,0 |

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 электрической энергии на интервале времени 30 минут.

3 Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока 5 % от Ином $\cos\varphi = 0,8$ инд.

4 Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение, указанных в таблице 2, метрологических характеристик. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

5 Пределы абсолютной погрешности часов всех компонентов системы относительно национальной шкалы координированного времени UTC(SU) ±5 с.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики | Значение |
|---|-------------------------|
| Количество измерительных каналов | 31 |
| Нормальные условия: параметры сети: | |
| - напряжение, % от $U_{ном}$ | От 98 до 102 |
| - ток, % от $I_{ном}$ | От 2 до 120 |
| - частота, Гц | От 49,85 до 50,15 |
| - коэффициент мощности $\cos\phi$ | 0,87 |
| температура окружающей среды, °С | От +21 до +25 |
| Условия эксплуатации: параметры сети: | |
| - напряжение, % от $U_{ном}$ | От 95 до 105 |
| - ток, % от $I_{ном}$ | От 2 до 120 |
| - коэффициент мощности | От 0,5 инд. до 0,8 емк. |
| - частота, Гц | От 49,6 до 50,4 |
| температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С | От -30 до +30 |
| температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С | От +10 до +30 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики: | |
| - среднее время наработки на отказ, ч, не менее | 120000 |
| сервер: | |
| - среднее время наработки на отказ, ч, не менее | 80000 |
| - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более | 24 |
| Глубина хранения информации счетчики: | |
| - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее | 45 |
| - при отключении питания, лет, не менее | 10 |
| сервер БД: | |
| - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее | 3,5 |

Надежность применяемых в системе компонентов:

в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;

ИВК – коэффициент готовности не менее $K_r = 0,99$ – среднее время восстановления работоспособности $t_b = 1$ ч.

Оценка надежности АИИС КУЭ в целом:

$K_r_{АИИС} = 0,99$ – коэффициент готовности;

$T_{0 ИК(АИИС)} = 1141$ ч – среднее время наработки на отказ.

Надежность системных решений:

применение конструкции оборудования и электрической компоновки, отвечающих требованиям ИЕС – стандартов;

стойкость к электромагнитным воздействиям;

ремонтпригодность;

программное обеспечение отвечает требованиям ISO 9001;

функция контроля процесса работы и средства диагностики системы;

резервирование электропитания оборудования системы;
резервирование каналов связи.

Регистрация событий:

журнал событий счетчика:

факты связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;

факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;

формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;

перерывы питания счетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления;

журнал событий ИВК:

изменение значений результатов измерений;

изменение коэффициентов ТТ и ТН;

факт и величина синхронизации (коррекции) времени;

пропадание питания;

замена счетчика;

полученные с уровня ИИК «Журналы событий».

Защищённость применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

счетчиков;

промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

испытательных коробок.

Защита информации на программном уровне:

результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи);

пароля на доступ к счетчику;

ролей пользователей в ИВК.

Возможность коррекции времени в:

счетчиках (функция автоматизирована);

ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

измерений 30 мин (функция автоматизирована);

сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|-------------|------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Преобразователь измерительный оптический | НХСТ-F3 | 2 шт. |
| Трансформатор тока электронный оптический | ТТЭО | 1 шт. |

Продолжение таблицы 4

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|--------|
| Трансформатор тока | ТЛП-10 | 24 шт. |
| Трансформатор тока | ТЛО-10 | 3 шт. |
| Трансформатор тока | ТШП-0,66 | 3 шт. |
| Трансформатор тока | ТОП-0,66 | 19 шт. |
| Трансформатор тока | TG-145N | 3 шт. |
| Трансформатор тока | JR 0,5 | 9 шт. |
| Трансформатор тока | ТШЛМ-20 | 9 шт. |
| Трансформатор напряжения | ЗНОЛ-СЭЦ-20 | 9 шт. |
| Трансформатор напряжения | UGE | 24 шт. |
| Трансформатор напряжения | НАМИ-10 | 1 шт. |
| Трансформатор напряжения | CPB 123 | 6 шт. |
| Трансформатор напряжения | CPA 362 | 6 шт. |
| Трансформатор напряжения | EPR 20Z | 9 шт. |
| Комбинированный трансформатор тока и напряжения | KOTEF | 6 шт. |
| Комбинированный трансформатор тока и напряжения | AVG 123 | 6 шт. |
| Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные | A1802RALQ-P4GB-DW-4 | 14 шт. |
| Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные | A1805RALQ-P4GB-DW-4 | 17 шт. |
| Устройство синхронизации времени | Метроном 1000 | 2 шт. |
| Программное обеспечение | ПО «АльфаЦЕНТР» или ПО «Энергосфера» | 1 шт. |
| Паспорт | ЭС-52-08/2017-22.ПС | 1 экз. |
| Методика поверки | 432-180-2020МП | 1 экз. |
| В комплект поставки входит также техническая документация на комплектующие средства измерений | | |

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе ЭС-52-08/2017-22.МИ «Методика измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности при помощи системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Южной ТЭЦ (ТЭЦ-22) филиала «Невский» ПАО «ТГК-1». Свидетельство об аттестации № 9-RA.RU.311468-2020 от 03.06.2020 г., выданное ООО «ОКУ». Аттестат аккредитации RA.RU311468 от 21.01.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Южной ТЭЦ (ТЭЦ-22) филиала «Невский» ПАО «ТГК-1»

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

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

Приказ Росстандарта от 31.07.2018 № 1621 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты

