

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Алексинской ТЭЦ

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Алексинской ТЭЦ предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, выработанной и потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами Алексинской ТЭЦ, сбора, хранения, обработки и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ) АИИС КУЭ, включающий в себя устройства сбора и передачи данных СИКОН С1 (далее – УСПД) и каналообразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации времени на базе GPS-приемника типа УСВ-1 (далее – УССВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), программное обеспечение (далее – ПО) «Пирамида 2000».

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации, передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов установленных форматов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится с уровня ИВК настоящей системы.

Сервер АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию от ИВК смежных АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях системы (ИИК, ИВКЭ и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УССВ, синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени UTC по сигналам навигационной системы GPS, получаемым от встроенного приемника GPS.

Сервер АИИС КУЭ периодически (1 раз в час) сравнивает показания своих часов с показаниями часов УССВ. Сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ при любом расхождении часов сервера и УССВ.

УСПД, периодически (1 раз в 4 часа) сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени сервера АИИС КУЭ. Синхронизация шкалы времени УСПД со шкалой времени сервера АИИС КУЭ производится при наличии расхождения $\pm 1,5$ с и более.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При отклонении шкалы времени счетчика от шкалы времени УСПД на ± 2 с и более, производится синхронизация шкалы времени счетчика, но не чаще одного раза в сутки.

Факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчика, УСПД и сервера АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|--|
| Идентификационное наименование ПО | ПО «Пирамида 2000» |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 3.0 |
| Цифровой идентификатор ПО (по MD5) Наименование программного модуля ПО: CalcClients.dll CalcLeakage.dll CalcLosses.dll Metrology.dll ParseBin.dll ParseIEC.dll ParseModbus.dll ParsePiramida.dll SynchroNSI.dll VerifyTime.dll | e55712d0b1b219065d63da949114dae4 b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac 52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83 6f557f885b737261328cd77805bd1ba7 48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48 ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f 530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09 1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75 |

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее – ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 – 5.

Таблица 2 – Состав ИК

| № ИК | Наименование ИК | Состав измерительного канала | | | | Вид электрической энергии и мощности |
|------|--------------------------------------|---|--|---|--|--------------------------------------|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | УСПД/УССВ/Сервер | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Алексинская ТЭЦ, ТГ-2 (10 кВ) | ТШЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3972-03 | НОМ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 4947-75 | СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12 | УСПД: СИКОН С1 Рег. № 15236-03 УССВ: УСВ-1 Рег. № 28716-05 сервер АИИС КУЭ: iROBO | активная реактивная |
| 2 | Алексинская ТЭЦ, ТГ-3 (10 кВ) | ТПШЛ-10 4000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1423-60 | НОМ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 4947-75 | СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12 | | активная реактивная |
| 3 | Алексинская ТЭЦ, ГРУ-10 кВ, ф. 3 | ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59 | НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49 | СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12 | | активная реактивная |
| 4 | Алексинская ТЭЦ, ГРУ-10 кВ, ф. 8 | ТПОЛ 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47958-16 | НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49 | СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04 | | активная реактивная |
| 5 | Алексинская ТЭЦ, ГРУ-10 кВ, ф. 17 | ТПОФ 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 518-50 | НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49 | СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01 | | активная реактивная |
| 6 | Алексинская ТЭЦ, ГРУ-10 кВ, ф. 18 | ТПОФ 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 518-50 | НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49 | СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12 | | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|--|---|--|---|--|----------------------------|
| 7 | Алексинская ТЭЦ, ГРУ-10 кВ, ф. 20 | ТПФ 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 517-50 | НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49 | СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04 | УСПД: СИКОН С1 Рег. № 15236-03 УССВ: УСВ-1 Рег. № 28716-05 сервер АИИС КУЭ: iROBO | активная реактивная |
| 8 | Алексинская ТЭЦ, ГРУ-10 кВ, ф. 21 | ТПОФ 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 518-50 | НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49 | СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01 | | активная реактивная |
| 9 | Алексинская ТЭЦ, ГРУ-10 кВ, ф. 23 | ТПФ 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 517-50 | НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49 | СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01 | | активная реактивная |
| 10 | Алексинская ТЭЦ, ГРУ-10 кВ, ф. 27 | ТПФМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 814-53 | НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49 | СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01 | | активная реактивная |
| 11 | Алексинская ТЭЦ, ГРУ-10 кВ, ф. 28-А | ТПФМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 814-53 | НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49 | СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01 | | активная реактивная |
| 12 | Алексинская ТЭЦ, ГРУ-10 кВ, ф. 28-Б | ТПФМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 814-53 | НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49 | СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01 | | активная реактивная |
| 13 | Алексинская ТЭЦ, ГРУ-10 кВ, ф. 29 | ТПФ 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 517-50 | НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49 | СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01 | | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|--------------------------------------|--|--|--|--|------------------------|
| 14 | Алексинская ТЭЦ, ГРУ-10 кВ, ф. 30 | ТПФМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 814-53 | НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49 | СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01 | УСПД: СИКОН С1 Рег. № 15236-03 УССВ: УСВ-1 Рег. № 28716-05 сервер АИИС КУЭ: iROBO | активная реактивная |
| 15 | Алексинская ТЭЦ, ГРУ-10 кВ, ф. 33 | ТПФМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 814-53 | НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49 | СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01 | | активная реактивная |
| 16 | Алексинская ТЭЦ, КРУ-10 кВ, ф. 35 | ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59 | НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49 | СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01 | | активная реактивная |
| 17 | Алексинская ТЭЦ, КРУ-10 кВ, ф. 36 | ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59 | НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49 | СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01 | | активная реактивная |
| 18 | Алексинская ТЭЦ, КРУ-10 кВ, ф. 37 | ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59 | НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49 | СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01 | | активная реактивная |
| 19 | Алексинская ТЭЦ, КРУ-10 кВ, ф. 39 | ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59 | НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49 | СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01 | | активная реактивная |
| 20 | Алексинская ТЭЦ, КРУ-10 кВ, ф. 40 | ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59 | НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49 | СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01 | | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|--------------------------------------|--|--|---|--|------------------------|
| 21 | Алексинская ТЭЦ, КРУ-10 кВ, ф. 41 | ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59 | НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49 | СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01 | УСПД: СИКОН С1 Рег. № 15236-03 УССВ: УСВ-1 Рег. № 28716-05 сервер АИИС КУЭ: iROBO | активная реактивная |
| 22 | Алексинская ТЭЦ, КРУ-10 кВ, ф. 42 | ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59 | НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49 | СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01 | | активная реактивная |
| 23 | Алексинская ТЭЦ, КРУ-10 кВ, ф. 43 | ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59 | НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49 | СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04 | | активная реактивная |
| 24 | Алексинская ТЭЦ, КРУ-10 кВ, ф. 44 | ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59 | НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49 | СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01 | | активная реактивная |
| 25 | Алексинская ТЭЦ, КРУ-10 кВ, ф. 45 | ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59 | НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49 | СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01 | | активная реактивная |
| 26 | Алексинская ТЭЦ, КРУ-10 кВ, ф. 46 | ТПОЛ 10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-02 | НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49 | СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01 | | активная реактивная |
| 27 | Алексинская ТЭЦ, КРУ-10 кВ, ф. 47 | ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59 | НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49 | СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04 | | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|---|---|--|---|--|----------------------------|
| 28 | Алексинская ТЭЦ, КРУ-10 кВ, ф. 48 | ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59 | НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49 | СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01 | УСПД: СИКОН С1 Рег. № 15236-03 УССВ: УСВ-1 Рег. № 28716-05 сервер АИИС КУЭ: iROBO | активная реактивная |
| 29 | Алексинская ТЭЦ, КРУ-10 кВ, ф. 50 | ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59 | НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49 | СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01 | | активная реактивная |
| 30 | Алексинская ТЭЦ, КРУ-10 кВ, ф. 52 | ТПЛ-СЭЩ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 38202-08 | НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49 | СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01 | | активная реактивная |
| 31 | Алексинская ТЭЦ, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Алексинская ТЭЦ – Мышега | ИСТВ-0,66 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 52792-13 | НКФ-110-57 У1 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04 | | активная реактивная |
| 32 | Алексинская ТЭЦ, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Алексинская ТЭЦ – Космос с отпайками | ИСТВ-0,66 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 52792-13 | НКФ-110-57 У1 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04 | | активная реактивная |
| 33 | Алексинская ТЭЦ, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Алексинская ТЭЦ – Пушкинская с отпайкой на ПС Авангард | ИСТВ-0,66 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 52792-13 | НКФ-110-57 У1 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04 | | активная реактивная |

Окончание таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|--|--|--|--|--|----------------------------|
| 34 | Алексинская ТЭЦ, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Алексинская ТЭЦ-Ока | ТБМО-220 УХЛ1 600/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 27069-05 | НКФ-220-58 У1 220000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 14626-95 НКФ-220 220000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 26453-04 | СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01 | УСПД: СИКОН С1 Рег. № 15236-03 УССВ: УСВ-1 Рег. № 28716-05 сервер АИИС КУЭ: iROBO | активная реактивная |
| 35 | Алексинская ТЭЦ, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Черепетская ГРЭС - Алексинская ТЭЦ | ТВ 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3191-72 | НКФ-220-58 У1 220000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 14626-95 НКФ-220 220000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 26453-04 | СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12 | | активная реактивная |
| 36 | Алексинская ТЭЦ, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Алексинская ТЭЦ-Ленинская | ТВ 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3191-72 | НКФ-220-58 У1 220000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 14626-95 НКФ-220 220000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 26453-04 | СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12 | | активная реактивная |

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия и мощность)

| Номер ИК | Диапазон тока | Метрологические характеристики ИК | | | | | |
|---|------------------------------------|---|---------------------|---------------------|--|---------------------|---------------------|
| | | Границы интервала относительной основной погрешности измерений, соответствующие вероятности P=0,95 ($\pm\delta$), % | | | Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, соответствующие вероятности P=0,95 ($\pm\delta$), % | | |
| | | cos φ = 1 | cos φ = 0,8 | cos φ = 0,5 | cos φ = 1 | cos φ = 0,8 | cos φ = 0,5 |
| 1 – 3; 6; 35; 36 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S) | $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$ | 0,9 | 1,2 | 2,2 | 1,0 | 1,4 | 2,3 |
| | $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$ | 1,1 | 1,6 | 2,9 | 1,2 | 1,8 | 3,0 |
| | $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$ | 1,8 | 2,8 | 5,4 | 1,9 | 2,9 | 5,4 |
| 4 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S) | $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$ | 1,0 | 1,4 | 2,3 | 1,6 | 2,1 | 2,7 |
| | $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$ | 1,0 | 1,4 | 2,3 | 1,6 | 2,1 | 2,7 |
| | $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$ | 1,2 | 1,7 | 3,0 | 1,7 | 2,3 | 3,4 |
| | $0,01I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$ | 2,1 | 3,0 | 5,5 | 2,6 | 3,4 | 5,7 |
| 7; 23; 27 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S) | $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$ | 1,0 | 1,4 | 2,3 | 1,6 | 2,1 | 2,7 |
| | $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$ | 1,2 | 1,7 | 3,0 | 1,7 | 2,3 | 3,4 |
| | $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$ | 1,8 | 2,9 | 5,4 | 2,3 | 3,3 | 5,6 |
| 5; 8 – 22; 24 – 26; 28; 29 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S) | $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$ | 1,0 | 1,4 | 2,3 | 1,6 | 2,1 | 2,7 |
| | $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$ | 1,2 | 1,7 | 3,0 | 1,7 | 2,3 | 3,4 |
| | $0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$ | 1,8 | 2,9 | 5,4 | 2,3 | 3,3 | 5,6 |
| | $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$ | 1,8 | 3,0 | 5,5 | 2,3 | 3,4 | 5,7 |
| 30 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S) | $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$ | 1,0 | 1,4 | 2,3 | 1,6 | 2,1 | 2,7 |
| | $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$ | 1,0 | 1,4 | 2,3 | 1,6 | 2,1 | 2,7 |
| | $0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$ | 1,2 | 1,7 | 3,0 | 1,7 | 2,3 | 3,4 |
| | $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$ | 1,2 | 1,9 | 3,1 | 1,7 | 2,5 | 3,5 |
| | $0,01I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$ | 2,1 | 3,0 | 5,5 | 2,6 | 3,4 | 5,7 |
| 31 – 33 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5S) | $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$ | 0,9 | 1,1 | 1,5 | 1,5 | 1,9 | 2,2 |
| | $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$ | 0,9 | 1,1 | 1,5 | 1,5 | 1,9 | 2,2 |
| | $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$ | 0,9 | 1,1 | 1,7 | 1,6 | 1,9 | 2,3 |
| | $0,01I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$ | 1,5 | 1,7 | 2,5 | 2,2 | 2,3 | 2,9 |
| 34 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5S) | $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$ | 0,9 | 1,1 | 1,5 | 1,5 | 1,9 | 2,2 |
| | $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$ | 0,9 | 1,1 | 1,5 | 1,5 | 1,9 | 2,2 |
| | $0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$ | 0,9 | 1,1 | 1,7 | 1,6 | 1,9 | 2,3 |
| | $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$ | 0,9 | 1,4 | 1,9 | 1,6 | 2,1 | 2,5 |
| | $0,01I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$ | 1,5 | 1,7 | 2,5 | 2,2 | 2,3 | 2,9 |

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия и мощность)

| Номер ИК | Диапазон тока | Метрологические характеристики ИК | | | |
|--|------------------------------------|--|----------------------|---|----------------------|
| | | Границы интервала относительной основной погрешности измерений, соответствующие вероятности $P=0,95 (\pm\delta)$, % | | Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, соответствующие вероятности $P=0,95 (\pm\delta)$, % | |
| | | $\cos \varphi = 0,8$ | $\cos \varphi = 0,5$ | $\cos \varphi = 0,8$ | $\cos \varphi = 0,5$ |
| 1 – 3; 6; 35; 36 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5) | $I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$ | 1,9 | 1,2 | 2,4 | 2,0 |
| | $0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$ | 2,4 | 1,5 | 2,9 | 2,2 |
| | $0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$ | 4,3 | 2,5 | 4,6 | 3,0 |
| 4 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1) | $I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$ | 2,1 | 1,8 | 2,7 | 2,4 |
| | $0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$ | 2,1 | 1,6 | 2,7 | 2,2 |
| | $0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$ | 2,9 | 2,1 | 3,8 | 3,0 |
| | $0,02I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$ | 5,4 | 3,2 | 7,0 | 4,4 |
| 7; 23; 27 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1) | $I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$ | 2,1 | 1,8 | 2,7 | 2,4 |
| | $0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$ | 2,6 | 1,8 | 3,1 | 2,4 |
| | $0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$ | 4,6 | 2,9 | 5,3 | 3,6 |
| 5; 8 – 22; 24 – 26; 28; 29 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1) | $I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$ | 2,1 | 1,8 | 2,7 | 2,4 |
| | $0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$ | 2,6 | 1,8 | 3,1 | 2,4 |
| | $0,1I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$ | 4,5 | 2,8 | 5,0 | 3,3 |
| | $0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,1I_{н1}$ | 4,6 | 2,9 | 5,3 | 3,6 |
| 30 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1) | $I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$ | 2,1 | 1,8 | 2,7 | 2,4 |
| | $0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$ | 2,1 | 1,6 | 2,7 | 2,2 |
| | $0,1I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$ | 2,7 | 1,9 | 3,4 | 2,6 |
| | $0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,1I_{н1}$ | 2,9 | 2,1 | 3,8 | 3,0 |
| | $0,02I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$ | 5,4 | 3,2 | 7,0 | 4,4 |
| 31 – 33 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 1) | $I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$ | 1,7 | 1,6 | 2,3 | 2,3 |
| | $0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$ | 1,7 | 1,4 | 2,4 | 2,1 |
| | $0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$ | 2,2 | 1,8 | 3,3 | 2,8 |
| | $0,02I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$ | 3,7 | 2,4 | 5,9 | 3,9 |
| 34 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 1) | $I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$ | 1,7 | 1,6 | 2,3 | 2,3 |
| | $0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$ | 1,7 | 1,4 | 2,4 | 2,1 |
| | $0,1I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$ | 1,9 | 1,5 | 2,8 | 2,4 |
| | $0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,1I_{н1}$ | 2,2 | 1,8 | 3,3 | 2,8 |
| | $0,02I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$ | 3,7 | 2,4 | 5,9 | 3,9 |

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от плюс 5 до плюс 35 °С.

4 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Количество измерительных каналов | 36 |
| <p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\phi$ <p>температура окружающей среды, °С</p> | <p>от 99 до 101</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>от 0,5 инд. до 0,8 емк.</p> <p>от +21 до +25</p> |
| <p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\phi$ <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С</p> | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 49,5 до 50,5</p> <p>от 0,5 инд. до 0,8 емк.</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от +5 до +35</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Электросчетчики:</p> <p>СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.02</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более <p>СЭТ-4ТМ.03М</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более <p>УСПД</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>УССВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч | <p>90000</p> <p>2</p> <p>165000</p> <p>2</p> <p>70000</p> <p>2</p> <p>100000</p> <p>1</p> <p>35000</p> <p>2</p> |

Окончание таблицы 5

| 1 | 2 |
|--|------------------------|
| Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее УСПД: - график средних мощностей за интервал 30 мин, сут Сервер: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее | 113 10 45 3,5 |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с | ±5 |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения (в т. ч. и пофазного);
- коррекции времени в счетчике;

- журнал УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени УСПД.

- журнал сервера:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчиках, УСПД и сервере.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера (серверного шкафа);

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- счетчика;
- УСПД;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- 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 систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Алексинской ТЭЦ типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Обозначение | Рег. № | Количество, экз. |
|--|---------------|----------|------------------|
| Трансформаторы тока | ТШЛ-10 | 3972-03 | 3 |
| Трансформаторы тока | ТПШЛ-10 | 1423-60 | 3 |
| Трансформаторы тока | ТПОЛ-10 | 1261-59 | 29 |
| Трансформаторы тока | ТПФМ-10 | 814-53 | 13 |
| Трансформаторы тока | ТПОЛ | 47958-16 | 3 |
| Трансформаторы тока | ТПОФ | 518-50 | 8 |
| Трансформаторы тока | ТПФ | 517-50 | 9 |
| Трансформаторы тока | ТПОЛ 10 | 1261-02 | 2 |
| Трансформаторы тока | ТПЛ-СЭЩ-10 | 38202-08 | 2 |
| Трансформаторы тока | ІСТВ-0,66 | 52792-13 | 9 |
| Трансформаторы тока | ТБМО-220 УХЛ1 | 27069-05 | 3 |
| Трансформаторы тока | ТВ | 3191-72 | 12 |
| Трансформаторы напряжения | НОМ-10-66 | 4947-75 | 5 |
| Трансформаторы напряжения | НОМ-10 | 363-49 | 4 |
| Трансформаторы напряжения | НКФ-110-57 У1 | 14205-94 | 6 |
| Трансформаторы напряжения | НКФ-220-58 У1 | 14626-95 | 3 |
| Трансформаторы напряжения | НКФ-220 | 26453-04 | 3 |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М | 36697-12 | 6 |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03 | 27524-04 | 7 |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.02 | 20175-01 | 23 |
| Контроллеры сетевые промышленные | СИКОН С1 | 15236-03 | 2 |
| Устройство синхронизации времени | УСВ-1 | 28716-05 | 1 |
| Сервер АИИС КУЭ | iROBO | – | 1 |
| Методика поверки | МП 2-2019 | – | 1 |
| Формуляр | - | – | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП 2-2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Алексинской ТЭЦ. Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному АО ГК «Системы и Технологии» 07.06.2019 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2009. «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03 – по документу ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющемуся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ, согласованному с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.02 – по документу «Счетчики активной и реактивной электрической энергии переменного тока, статические, многофункциональные СЭТ-4ТМ.02. Руководство по эксплуатации. ИЛГШ.411152.087 РЭ1», раздел «Методика поверки», согласованному ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 5 ноября 2001 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 4 мая 2012 г.;
- СИКОН С1 – по документу «Контроллеры сетевые промышленные СИКОН С1. Методика поверки ВЛСТ 235.00.000 И1», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.;
- УСВ-1 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки ВЛСТ 221.00.000 МП», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» «15» декабря 2004 г.;
- устройство синхронизации времени УСВ-2, измеряющее текущие значения времени и даты по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС/GPS (Рег. № 41681-10);
- термогигрометр «Ива-6А-КП-Д»: диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 0 до 90 %, дискретность 0,1 % (Рег. № 46434-11);
- миллитесламетр ТПУ: диапазон измерений магнитной индукции от 0,01 до 1999 мТл (Рег. № 28134-12).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих-кодом и (или) оттиска клейма поверителя.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии Алексинской ТЭЦ (АИИС КУЭ Алексинской ТЭЦ), аттестованной АО ГК «Системы и технологии», регистрационный номер в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений RA.RU.312308.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) Алексинской ТЭЦ

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

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

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

Изготовитель

Акционерное общество Группа Компаний «Системы и Технологии»

(АО ГК «Системы и Технологии»)

ИНН 3327304235

Адрес: 600014, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Лакина, д. 8А, помещение. 27

Телефон: (4922) 33-67-66

Факс: (4922) 33-67-66

E-mail: st@sicon.ru

Испытательный центр

Акционерное общество Группа Компаний «Системы и Технологии»

(АО ГК «Системы и Технологии»)

Адрес: 600026, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Лакина, д. 8

Телефон: (4922) 33-67-66

Факс: (4922) 33-93-68

E-mail: st@sicon.ru

Регистрационный номер RA.RU.312308 в реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.