

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1937 от 15.09.2017 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Омской ТЭЦ-4 Омского филиала ОАО «ТГК-11»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Омской ТЭЦ-4 Омского филиала ОАО «ТГК-11» (далее - АИИС) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, средней активной и реактивной электрической мощности, измерения времени в координированной шкале времени UTC(SU).

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический и по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных;
- передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии средств измерений со стороны серверов организаций-участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС;
- измерение времени.

АИИС имеет трехуровневую структуру:

- 1-й уровень - информационно-измерительные комплексы точек измерений (ИИК ТИ);
- 2-й уровень - измерительно-вычислительные комплексы электроустановки (ИВКЭ);
- 3-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс (ИВК).

ИИК ТИ включают в себя:

- трансформаторы тока (ТТ) и их вторичные цепи;
- трансформаторами напряжения (ТН) и их вторичные цепи;
- счётчики электроэнергии.

ИВКЭ включают в себя:

- устройство сбора и передачи данных (УСПД). В качестве УСПД используется контроллер «СИКОН С-10» (рег. № 21741-03);
- каналы связи для передачи измерительной информации от ИИК в УСПД.

ИВК включает в себя:

- сервер баз данных (сервер БД) на базе комплекса информационно-вычислительного «ИКМ-Пирамида» (рег. № 29484-05);
- автоматизированные рабочие места.

В состав АИИС входят четыре ИВКЭ, объединяющих 98 ИИК ТИ. ИВКЭ-1 объединяет ИИК ТИ № 101 - 104, 106 - 114, 123 - 131, 500, 501; ИВКЭ-2 - ИИК ТИ № 117, 118, 121, 122, 149 - 157, 159, 165 - 167, 173; ИВКЭ-3 - ИИК ТИ №115, 116, 134, 181 - 198; ИВКЭ-4 - ИИК ТИ №135 - 137, 139 - 142, 144, 158, 160 - 164, 168 - 172, 174 - 180, 502 - 507, 119, 138, 143, 502 - 507.

УСПД ИВКЭ-2, ИВКЭ-3 и ИВКЭ-4 подключены к УСПД ИВКЭ-1 посредством шины Profibus. При опросе УСПД ИВКЭ-2, ИВКЭ-3 и ИВКЭ-4 со стороны ИВК УСПД ИВКЭ-1 является маршрутизатором.

Принцип действия АИИС основан на масштабном преобразовании параметров контролируемого присоединения (ток и напряжение) с использованием электромагнитных трансформаторов тока (ТТ) и напряжения (ТН), измерении и интегрировании мгновенной мощности с использованием счетчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.02, СЭТ-4ТМ.02М и СЭТ-4ТМ.03М, автоматическом сборе, хранении и передаче по каналам связи результатов измерений.

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. Мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения мощности. За период сети из мгновенных значений мощности вычисляется активная мощность, из мгновенных значений тока и напряжения их среднеквадратические значения и, затем, полная мощность. Реактивная мощность вычисляется из значений активной и полной мощности.

Приращения активной (реактивной) электрической энергии вычисляются как интеграл по времени от значений активной (реактивной) мощности и далее сохраняются в регистрах долговременной памяти. Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 минут.

УСПД один раз в 30 минут опрашивает счетчики электрической энергии и собирает результаты измерений, осуществляет обработку, заключающуюся в пересчете количества накопленных импульсов за период 30 минут в именованные величины, хранит результаты измерений в регистрах собственной памяти и передает их в ИВК. ИВК осуществляет сбор результатов измерений с ИВКЭ, их обработку, заключающуюся в умножении на коэффициенты трансформации ТТ и ТН, хранение в базе данных сервера БД.

На уровне ИВК обеспечивается визуальный просмотр результатов измерений из базы данных и автоматическая передача результатов измерений во внешние системы по протоколу SMTP (спецификация RFC 821) в формате XML 1.0, в том числе в:

- ОАО «АТС»;
- филиал ОАО «СО ЕЭС» Омское РДУ;
- другим заинтересованным лицам.

Информационные каналы связи в АИИС организованы посредством

- интерфейса RS-485 для связи ИИК с ИВКЭ
- интерфейса RS-485 по протоколу Profibus для связи ИВКЭ-1 (головное УСПД) с ИВКЭ-2, ИВКЭ-3 и ИВКЭ-4;
- интерфейса IEEE 802.1 по сети Ethernet для связи ИВКЭ с ИКМ «Пирамида».

Система обеспечения единого времени (СОЕВ) на базе устройства синхронизации времени УСВ-1-01 (рег. № 28716-05) осуществляет коррекцию часов ИКМ «Пирамида», который в свою очередь, осуществляет коррекцию часов УСПД-1, УСПД-2, УСПД-3 и УСПД-4. УСПД во время опроса счетчиков осуществляют сравнение шкалы счетчиков с собственной шкалой. И, если, расхождение составляет величину 2 с и более, УСПД синхронизируют часы счетчиков. В счетчиках типа СЭТ-4ТМ.02 синхронизация осуществляется не чаще 1 раза в сутки.

ИИК ТИ, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК).

Перечень ИК и состав измерительных компонентов ИК приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень ИК и состав измерительных компонентов ИК

| № ИК | Наименование присоединения | Счетчики электроэнергии | | Трансформаторы тока | | | Трансформаторы напряжения | | | УСПД (тип, рег. №) |
|------|----------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------------------------|--------|--------|------------------------------|------------------|--------|-------------------------------|
| | | Тип, рег. № | Кл. т. акт./реакт. | Тип, рег. № | Ктр | Кл. т. | Тип, рег. № | Ктр | Кл. т. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 101 | 4ГТ | СЭТ-4ТМ.02 Рег. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | ТШВ-15 Рег. № 1836-63 | 8000/5 | 0,5 | ЗНОМ-15-63 Рег. № 1593-62 | 6000:ÖВ/100:ÖВ | 0,5 | СИКОН С10, Рег. № 21741-03 |
| 102 | 5ГТ | СЭТ-4ТМ.02 Рег. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | ТШВ-15 Рег. № 1836-63 | 8000/5 | 0,5 | ЗНОМ-15-63 Рег. № 1593-62 | 6000:ÖВ/100:ÖВ | 0,5 | |
| 103 | 6ГТ | СЭТ-4ТМ.02 Рег. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | ТШЛ 20 Рег. № 1837-63 | 8000/5 | 0,5 | ЗНОМ-15-63 Рег. № 1593-70 | 10000:ÖВ/100:ÖВ | 0,5 | |
| 104 | 7ГТ | СЭТ-4ТМ.02 Рег. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | ТШЛ 20 Рег. № 1837-63 | 8000/5 | 0,5 | ЗНОМ-15-63 Рег. № 1593-70 | 10000:ÖВ/100:ÖВ | 0,5 | |
| 106 | 9ГТ | СЭТ-4ТМ.02 Рег. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | ТШЛ20Б-1 Рег. № 4016-74 | 8000/5 | 0,2 | ЗНОМ-20-63 Рег. № 1593-62 | 18000:ÖВ/100:ÖВ | 0,5 | |
| 107 | 7Т, 220кВ | СЭТ-4ТМ.02 Рег. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | ТФМ-220/330/500 Рег. № 22741-02 | 600/5 | 0,2S | НКФ-220-58 Рег. № 1382-60 | 220000:ÖВ/100:ÖВ | 0,5 | |
| 108 | 8Т, 220кВ | СЭТ-4ТМ.02 Рег. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | ТФМ-220/330/500 Рег. № 22741-02 | 600/5 | 0,2S | НКФ-220-58 Рег. № 1382-60 | 220000:ÖВ/100:ÖВ | 0,5 | |
| 109 | 9Т, 220кВ | СЭТ-4ТМ.02 Рег. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | GSR Рег. № 25477-06 | 1000/5 | 0,2S | НКФ-220-58 Рег. № 1382-60 | 220000:ÖВ/100:ÖВ | 0,5 | |
| 110 | Д17 | СЭТ-4ТМ.02 Рег. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | ТФЗМ 220Б-IV У1 Рег. № 6540-78 | 1000/5 | 0,5 | НКФ-220-58 Рег. № 1382-60 | 220000:ÖВ/100:ÖВ | 0,5 | |
| | | | | ТФМ 220/330/500 Рег. № 22741-02 | | 0,2S | | | | |
| | | | | ТФЗМ 220Б-IV У1 Рег. № 6540-78 | | 0,5 | | | | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-----|------|-------------------------------|----------|------------------------------------|--------|------|--|----------------------|-----|-------------------------------|
| 111 | Д18 | СЭТ-4ТМ.02 Рег. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | ТФЗМ 220Б-ШУ1 Рег. № 3694-73 | 1000/5 | 0,5 | НКФ-220-58 Рег. № 1382-60 | 220000:ÖВ/100:Ö 3 | 0,5 | СИКОН С10, Рег. № 21741-03 |
| 112 | Д19 | СЭТ-4ТМ.02 Рег. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | ТФМ-220/330/500 Рег. № 22741-02 | 1000/5 | 0,2S | НКФ-220-58 Рег. № 1382-60 | 220000:ÖВ/100:Ö 3 | 0,5 | |
| 113 | Д246 | СЭТ-4ТМ.02 Рег. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | ТФНД-220-1 Рег. № 3694-73 | 1200/5 | 0,5 | НКФ-220-58 Рег. № 1382-60 | 220000:ÖВ/100:Ö 3 | 0,5 | |
| | | | | ТФМ 220/330/500 Рег. № 22741-02 | | 0,2S | | | | |
| | | | | ТФНД-220-1 Рег. № 3694-73 | | 0,5 | | | | |
| 114 | ДО | СЭТ-4ТМ.02 Рег. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | ТФЗМ-220Б-IV Рег. № 6540-78 | 1000/5 | 0,5 | НКФ-220-58 Рег. № 1382-60 | 220000:ÖВ/100:Ö 3 | 0,5 | |
| 115 | 7Т | СЭТ-4ТМ.02 Рег. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | ТФМ-110 Рег. № 16023-97 | 1200/5 | 0,2S | НАМИ, мод. НАМИ-110 Рег. № 60353-15 | 110000:ÖВ/100:Ö 3 | 0,5 | |
| | | | | | | | НАМИ, мод. НАМИ-110 Рег. № 60353-15 | | 0,5 | |
| | | | | | | | НАМИ-110 УХЛ1 Рег. № 24218-13 | | 0,5 | |
| 116 | 8Т | СЭТ-4ТМ.02 Рег. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | ТФМ-110 Рег. № 16023-97 | 1000/5 | 0,2S | НАМИ-110 УХЛ1 Рег. № 24218-13 | 110000:ÖВ/100:Ö 3 | 0,5 | |
| | | | | | | | НАМИ-110 УХЛ1 Рег. № 24218-13 | | 0,5 | |
| | | | | | | | НАМИ, мод. НАМИ-110 Рег. № 60353-15 | | 0,5 | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-----|-----|-------------------------------|----------|-----------------------------|--------|------|--|----------------------|-----|-------------------------------|
| 117 | 4Т | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | ТФМ-110 Пер. № 16023-97 | 600/5 | 0,2S | НАМИ-110 УХЛ1 Пер. № 24218-13 | 110000:ÖВ/100:Ö 3 | 0,5 | |
| | | | | | | | НАМИ-110 УХЛ1 Пер. № 24218-13 | | 0,5 | |
| | | | | | | | НАМИ, мод. НАМИ-110 Пер. № 60353-15 | | 0,5 | |
| 118 | 30Т | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТВ-110 Пер. № 20644-03 | 600/5 | 0,5 | НАМИ-110 УХЛ1 Пер. № 24218-13 | 110000:ÖВ/100:Ö 3 | 0,5 | |
| | | | | | | | НАМИ-110 УХЛ1 Пер. № 24218-13 | | 0,5 | |
| | | | | | | | НАМИ, мод. НАМИ-110 Пер. № 60353-15 | | 0,5 | |
| 121 | 5Т | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | ТФМ-110 Пер. № 16023-97 | 600/5 | 0,2S | НАМИ, мод. НАМИ-110 Пер. № 60353-15 | 110000:ÖВ/100:Ö 3 | 0,5 | СИКОН С10, Пер. № 21741-03 |
| | | | | | | | НАМИ, мод. НАМИ-110 Пер. № 60353-15 | | 0,5 | |
| | | | | | | | НАМИ-110 УХЛ1 Пер. № 24218-13 | | 0,5 | |
| 122 | 6Т | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТФМ-110 Пер. № 16023-97 | 1000/5 | 0,2S | НАМИ-110 УХЛ1 Пер. № 24218-13 | 110000:ÖВ/100:Ö 3 | 0,5 | |
| | | | | | | | НАМИ-110 УХЛ1 Пер. № 24218-13 | | 0,5 | |
| | | | | | | | НАМИ, мод. НАМИ-110 Пер. № 60353-15 | | 0,5 | |
| 123 | С7 | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | ТФЗМ-150Б Пер. № 5313-76 | 1200/5 | 0,5 | НАМИ, мод. НАМИ-110 Пер. № 60353-15 | 110000:ÖВ/100:Ö 3 | 0,5 | |
| | | | | | | | НАМИ, мод. НАМИ-110 Пер. № 60353-15 | | 0,5 | |
| | | | | | | | НАМИ-110 УХЛ1 Пер. № 24218-13 | | 0,5 | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-----|-----|-------------------------------|----------|-----------------------------|--------|------|--|----------------------|-----|-------------------------------|
| 124 | С8 | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | ТФЗМ-150Б Пер. № 5313-76 | 1200/5 | 0,5 | НАМИ-110 УХЛ1 Пер. № 24218-13 | 110000:Öв/100:Ö 3 | 0,5 | СИКОН С10, Пер. № 21741-03 |
| | | | | | | | НАМИ-110 УХЛ1 Пер. № 24218-13 | | 0,5 | |
| | | | | | | | НАМИ, мод. НАМИ-110 Пер. № 60353-15 | | 0,5 | |
| 125 | С9 | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | ТВ-110 Пер. № 20644-03 | 600/5 | 0,5 | НАМИ, мод. НАМИ-110 Пер. № 60353-15 | 110000:Öв/100:Ö 3 | 0,5 | |
| | | | | | | | НАМИ, мод. НАМИ-110 Пер. № 60353-15 | | 0,5 | |
| | | | | | | | НАМИ-110 УХЛ1 Пер. № 24218-13 | | 0,5 | |
| 126 | С10 | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | ТВ-110 Пер. № 20644-03 | 600/5 | 0,5 | НАМИ-110 УХЛ1 Пер. № 24218-13 | 110000:Öв/100:Ö 3 | 0,5 | |
| | | | | | | | НАМИ-110 УХЛ1 Пер. № 24218-13 | | 0,5 | |
| | | | | | | | НАМИ, мод. НАМИ-110 Пер. № 60353-15 | | 0,5 | |
| 127 | С45 | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | ТФМ-110 Пер. №16023-97 | 600/5 | 0,2S | НАМИ, мод. НАМИ-110 Пер. № 60353-15 | 110000:Öв/100:Ö 3 | 0,5 | |
| | | | | | | | НАМИ, мод. НАМИ-110 Пер. № 60353-15 | | 0,5 | |
| | | | | | | | НАМИ-110 УХЛ1 Пер. № 24218-13 | | 0,5 | |
| 128 | С46 | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | ТФМ-110 Пер. №16023-97 | 600/5 | 0,2S | НАМИ-110 УХЛ1 Пер. № 24218-13 | 110000:Öв/100:Ö 3 | 0,5 | |
| | | | | | | | НАМИ-110 УХЛ1 Пер. № 24218-13 | | 0,5 | |
| | | | | | | | НАМИ, мод. НАМИ-110 Пер. № 60353-15 | | 0,5 | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-----|-----------|--------------------------------|----------|---------------------------------|--------|------|--|----------------------|-----|-------------------------------|
| 129 | С21 | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | ТФМ-110 Пер. № 16023-97 | 1000/5 | 0,2S | НАМИ, мод. НАМИ-110 Пер. № 60353-15 | 110000:ÖB/100:Ö 3 | 0,5 | СИКОН С10, Пер. № 21741-03 |
| | | | | | | | НАМИ, мод. НАМИ-110 Пер. № 60353-15 | | 0,5 | |
| | | | | | | | НАМИ-110 УХЛ1 Пер. № 24218-13 | | 0,5 | |
| 130 | С22 | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | ТФМ-110 Пер. № 16023-97 | 1000/5 | 0,2S | НАМИ-110 УХЛ1 Пер. № 24218-13 | 110000:ÖB/100:Ö 3 | 0,5 | |
| | | | | | | | НАМИ-110 УХЛ1 Пер. № 24218-13 | | 0,5 | |
| | | | | | | | НАМИ, мод. НАМИ-110 Пер. № 60353-15 | | 0,5 | |
| 131 | СО | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | ТФЗМ 150Б-1У1 Пер. № 5313-76 | 1200/5 | 0,5 | НАМИ-110 УХЛ1 Пер. № 24218-13 | 110000:ÖB/100:Ö 3 | 0,5 | |
| | | | | | | | НАМИ-110 УХЛ1 Пер. № 24218-13 | | 0,5 | |
| | | | | | | | НАМИ, мод. НАМИ-110 Пер. № 60353-15 | | 0,5 | |
| 134 | 20Т, 35кВ | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | ТПОЛ-35 Пер. № 5717-76 | 1000/5 | 0,5 | ЗНОМ-35 Пер. № 912-54 | 35000:ÖB/100:ÖB | 0,5 | |
| 135 | 41Ц | СЭТ-4ТМ.03М Пер. № 36697-12 | 0,5S/1,0 | ТПОЛ-35 Пер. № 5717-76 | 1000/5 | 0,5 | ЗНОМ-35 Пер. № 912-54 | 35000:ÖB/100:ÖB | 0,5 | |
| 136 | 42Ц | СЭТ-4ТМ.03М Пер. № 36697-12 | 0,5S/1,0 | ТПОЛ-35 Пер. № 5717-76 | 600/5 | 0,5 | ЗНОМ-35 Пер. № 912-54 | 35000:ÖB/100:ÖB | 0,5 | |
| 137 | 43Ц | СЭТ-4ТМ.03М Пер. № 36697-12 | 0,5S/1,0 | ТПОЛ-35 Пер. № 5717-76 | 1000/5 | 0,5 | ЗНОМ-35 Пер. № 912-54 | 35000:ÖB/100:ÖB | 0,5 | |
| 138 | 44Ц | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТПОЛ-35 Пер. № 5717-76 | 1000/5 | 0,5 | ЗНОМ-35 Пер. № 912-54 | 35000:ÖB/100:ÖB | 0,5 | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-----|------|--------------------------------|----------|-----------------------------|--------|------|-----------------------------|-----------------|-----|-------------------------------|
| 139 | 45Ц | СЭТ-4ТМ.03М Пер. № 36697-12 | 0,5S/1,0 | ТПОЛ-35 Пер. № 5717-76 | 1000/5 | 0,5 | ЗНОМ-35 Пер. № 912-54 | 35000:ÖB/100:ÖB | 0,5 | СИКОН С10, Пер. № 21741-03 |
| 140 | 46Ц | СЭТ-4ТМ.03М Пер. № 36697-12 | 0,5S/1,0 | ТПОЛ-35 Пер. № 5717-76 | 1000/5 | 0,5 | ЗНОМ-35 Пер. № 912-54 | 35000:ÖB/100:ÖB | 0,5 | |
| 141 | 47Ц | СЭТ-4ТМ.03М Пер. № 36697-12 | 0,5S/1,0 | ТПОЛ-35 Пер. № 5717-76 | 1000/5 | 0,5 | ЗНОМ-35 Пер. № 912-54 | 35000:ÖB/100:ÖB | 0,5 | |
| 142 | 48Ц | СЭТ-4ТМ.03М Пер. № 36697-12 | 0,5S/1,0 | ТПОЛ-35 Пер. № 5717-76 | 1000/5 | 0,5 | ЗНОМ-35 Пер. № 912-54 | 35000:ÖB/100:ÖB | 0,5 | |
| 143 | 49Ц | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТПОЛ-35 Пер. № 5717-76 | 1500/5 | 0,5 | ЗНОМ-35 Пер. № 912-54 | 35000:ÖB/100:ÖB | 0,5 | |
| 144 | 50Ц | СЭТ-4ТМ.03М Пер. № 36697-12 | 0,5S/1,0 | ТПОЛ-35 Пер. № 5717-76 | 1000/5 | 0,5 | ЗНОМ-35 Пер. № 912-54 | 35000:ÖB/100:ÖB | 0,5 | |
| 149 | 5ШХ | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТПШЛ-10 Пер. № 1423-60 | 2000/5 | 0,5 | НТМИ-6-66 Пер. № 2611-70 | 6000/100 | 0,5 | |
| 150 | 6ШХ | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТПШЛ-10 Пер. № 1423-60 | 2000/5 | 0,5 | НТМИ-6-66 Пер. № 2611-70 | 6000/100 | 0,5 | |
| 151 | 7ШХ | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТПШЛ-10 Пер. № 1423-60 | 2000/5 | 0,5 | НТМИ-6-66 Пер. № 2611-70 | 6000/100 | 0,5 | |
| 152 | 8ШХ | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТПШЛ-10 Пер. № 1423-60 | 2000/5 | 0,5 | НТМИ-6-66 Пер. № 2611-70 | 6000/100 | 0,5 | |
| 153 | 401Ш | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТОЛ 10-I Пер. № 15128-03 | 600/5 | 0,5S | НТМИ-6 Пер. № 831-53 | 6000/100 | 0,5 | |
| 154 | 419Ш | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТОЛ 10-I Пер. № 15128-03 | 600/5 | 0,5S | НТМИ-6 Пер. № 831-53 | 6000/100 | 0,5 | |
| 155 | 435Ш | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТОЛ 10-I Пер. № 15128-03 | 600/5 | 0,5S | НТМИ-6 Пер. № 831-53 | 6000/100 | 0,5 | |
| 156 | 437Ш | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТОЛ 10-I Пер. № 15128-03 | 600/5 | 0,5S | НТМИ-6 Пер. № 831-53 | 6000/100 | 0,5 | |
| 157 | 404Ш | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТОЛ 10-I Пер. № 15128-03 | 800/5 | 0,5S | НТМИ-6 Пер. № 831-53 | 6000/100 | 0,5 | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-----|------|--------------------------------|----------|-----------------------------|--------|------|-----------------------------|----------|-----|-------------------------------|
| 158 | 408Ш | СЭТ-4ТМ.03М Пер. № 36697-12 | 0,5S/1,0 | ТОЛ 10-I Пер. № 15128-03 | 600/5 | 0,5S | НТМИ-6 Пер. № 831-53 | 6000/100 | 0,5 | СИКОН С10, Пер. № 21741-03 |
| 159 | 412Ш | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТОЛ 10-I Пер. № 15128-03 | 600/5 | 0,5S | НТМИ-6 Пер. № 831-53 | 6000/100 | 0,5 | |
| 160 | 415Ш | СЭТ-4ТМ.03М Пер. № 36697-12 | 0,5S/1,0 | ТПОЛ 10-I Пер. № 1261-02 | 1000/5 | 0,5S | НТМИ-6 Пер. № 831-53 | 6000/100 | 0,5 | |
| 161 | 416Ш | СЭТ-4ТМ.03М Пер. № 36697-12 | 0,5S/1,0 | ТПОЛ 10-I Пер. № 1261-02 | 1000/5 | 0,5S | НТМИ-6 Пер. № 831-53 | 6000/100 | 0,5 | |
| 162 | 426Ш | СЭТ-4ТМ.03М Пер. № 36697-12 | 0,5S/1,0 | ТОЛ 10-I Пер. № 15128-03 | 600/5 | 0,5S | НТМИ-6 Пер. № 831-53 | 6000/100 | 0,5 | |
| 163 | 432Ш | СЭТ-4ТМ.03М Пер. № 36697-12 | 0,5S/1,0 | ТПОЛ 10 Пер. № 1261-02 | 1000/5 | 0,5S | НТМИ-6 Пер. № 831-53 | 6000/100 | 0,5 | |
| 164 | 433Ш | СЭТ-4ТМ.03М Пер. № 36697-12 | 0,5S/1,0 | ТПОЛ 10 Пер. № 1261-02 | 1000/5 | 0,5S | НТМИ-6 Пер. № 831-53 | 6000/100 | 0,5 | |
| 165 | 440Ш | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТОЛ 10-I Пер. № 15128-03 | 600/5 | 0,5S | НТМИ-6 Пер. № 831-53 | 6000/100 | 0,5 | |
| 166 | 443Ш | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТОЛ 10-I Пер. № 15128-03 | 600/5 | 0,5S | НТМИ-6 Пер. № 831-53 | 6000/100 | 0,5 | |
| 167 | 444Ш | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | ТОЛ 10-I Пер. № 15128-03 | 600/5 | 0,5S | НТМИ-6 Пер. № 831-53 | 6000/100 | 0,5 | |
| 168 | 454Ш | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТВЛМ-10 Пер. № 1856-63 | 600/5 | 0,5 | НТМИ-6-66 Пер. № 2611-70 | 6000/100 | 0,5 | |
| 169 | 455Ш | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТВЛМ-10 Пер. № 1856-63 | 1000/5 | 0,5 | НТМИ-6-66 Пер. № 2611-70 | 6000/100 | 0,5 | |
| 170 | 457Ш | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТВЛМ-10 Пер. № 1856-63 | 600/5 | 0,5 | НТМИ-6-66 Пер. № 2611-70 | 6000/100 | 0,5 | |
| 171 | 462Ш | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | ТВЛМ-10 Пер. № 1856-63 | 1000/5 | 0,5 | НТМИ-6-66 Пер. № 2611-70 | 6000/100 | 0,5 | |
| 172 | 464Ш | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТВЛМ-10 Пер. № 1856-63 | 1500/5 | 0,5 | НТМИ-6-66 Пер. № 2611-70 | 6000/100 | 0,5 | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-----|------------|-------------------------------|----------|-----------------------------|--------|-----|-----------------------------|----------------|-----|-------------------------------|
| 173 | 469Ш | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТВЛМ-10 Пер. № 1856-63 | 600/5 | 0,5 | НТМИ-6-66 Пер. № 2611-70 | 6000/100 | 0,5 | СИКОН С10, Пер. № 21741-03 |
| 174 | 470Ш | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТВЛМ-10 Пер. № 1856-63 | 600/5 | 0,5 | НТМИ-6-66 Пер. № 2611-70 | 6000/100 | 0,5 | |
| 175 | 479Ш | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТВЛМ-10 Пер. № 1856-63 | 1000/5 | 0,5 | НТМИ-6-66 Пер. № 2611-70 | 6000/100 | 0,5 | |
| 176 | 480Ш | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТВЛМ-10 Пер. № 1856-63 | 600/5 | 0,5 | НТМИ-6-66 Пер. № 2611-70 | 6000/100 | 0,5 | |
| 177 | 481Ш | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТВЛМ-10 Пер. № 1856-63 | 600/5 | 0,5 | НТМИ-6-66 Пер. № 2611-70 | 6000/100 | 0,5 | |
| 178 | 482Ш | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТВЛМ-10 Пер. № 1856-63 | 1500/5 | 0,5 | НТМИ-6-66 Пер. № 2611-70 | 6000/100 | 0,5 | |
| 179 | 483Ш | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТОЛ 10-I Пер. № 7069-07 | 600/5 | 0,5 | НТМИ-6-66 Пер. № 2611-70 | 6000/100 | 0,5 | |
| 180 | 492Ш | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТВЛМ-10 Пер. № 1856-63 | 1000/5 | 0,5 | НТМИ-6-66 Пер. № 2611-70 | 6000/100 | 0,5 | |
| 181 | 21Т на 7Р | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТОЛ 10-I Пер. № 15128-03 | 1500/5 | 0,5 | ЗНОЛ.06 Пер. № 3344-04 | 6000:ÖB/100:ÖB | 0,5 | |
| 182 | 21Т на 8Р | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТОЛ 10-I Пер. № 15128-03 | 1500/5 | 0,5 | ЗНОЛ.06 Пер. № 3344-04 | 6000:ÖB/100:ÖB | 0,5 | |
| 183 | 22Т на 9Р | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | ТВЛМ-10 Пер. № 1856-63 | 1500/5 | 0,5 | ЗНОЛ.06 Пер. № 3344-04 | 6000:ÖB/100:ÖB | 0,5 | |
| 184 | 22Т на 10Р | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТВЛМ-10 Пер. № 1856-63 | 1500/5 | 0,5 | ЗНОЛ.06 Пер. № 3344-04 | 6000:ÖB/100:ÖB | 0,5 | |
| 185 | 23Т на 11Р | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТЛМ-10 Пер. № 2473-69 | 1500/5 | 0,5 | ЗНОЛ.06 Пер. № 3344-04 | 6000:ÖB/100:ÖB | 0,5 | |
| 186 | 24Т на 12Р | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТЛМ-10 Пер. № 2473-69 | 1500/5 | 0,5 | ЗНОЛ.06 Пер. № 3344-04 | 6000:ÖB/100:ÖB | 0,5 | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-----|----------------|-------------------------------|----------|----------------------------|--------|-----|------------------------------|-----------------|-----|-------------------------------|
| 187 | 20Т, 6кВ | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТПОЛ-10 Пер. № 1261-59 | 1500/5 | 0,5 | НОМ-6 Пер. № 159-49 | 6000/100 | 0,5 | СИКОН С10, Пер. № 21741-03 |
| 188 | 2ШР | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТПШЛ-10 Пер. № 1423-60 | 2000/5 | 0,5 | НТМИ-6-66 Пер. № 2611-70 | 6000/100 | 0,5 | |
| 189 | 4ШР | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТПОЛ-10 Пер. № 1261-59 | 1000/5 | 0,5 | ЗНОМ-15-63 Пер. № 1593-62 | 6000:ÖВ/100:ÖВ | 0,5 | |
| 190 | 5ШР | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТПОЛ-10 Пер. № 1261-59 | 1500/5 | 0,5 | ЗНОМ-15-63 Пер. № 1593-62 | 6000:ÖВ/100:ÖВ | 0,5 | |
| 191 | 6ШР на 1Р | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТПОЛ-10 Пер. № 1261-59 | 1500/5 | 0,5 | НТМИ-6 Пер. № 831-53 | 6000/100 | 0,5 | |
| 192 | 7ШР на 1РО | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТПОЛ-10 Пер. № 1261-59 | 1500/5 | 0,5 | ЗНОЛ.06 Пер. № 3344-04 | 6000:ÖВ/100:ÖВ | 0,5 | |
| 193 | 30Т на РС7А | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТВЛМ-10 Пер. № 1856-63 | 1500/5 | 0,5 | ЗНОЛ.06 Пер. № 3344-04 | 6000:ÖВ/100:ÖВ | 0,5 | |
| 194 | 30Т на РС7Б | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТВЛМ-10 Пер. № 1856-63 | 1500/5 | 0,5 | ЗНОЛ.06 Пер. № 3344-04 | 6000:ÖВ/100:ÖВ | 0,5 | |
| 195 | 21Т,10кВ | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТШЛ20Б-1 Пер. № 4016-74 | 8000/5 | 0,5 | ЗНОМ-15-63 Пер. № 1593-70 | 10000:ÖВ/100:ÖВ | 0,5 | |
| 196 | 22Т,10кВ | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТШВ-15 Г. р.№ 1836-63 | 8000/5 | 0,5 | ЗНОМ-15-63 Пер. № 1593-70 | 10000:ÖВ/100:ÖВ | 0,5 | |
| 197 | 23Т,10кВ | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТШВ-15 Пер. № 1836-63 | 8000/5 | 0,5 | ЗНОМ-15-63 Пер. № 1593-70 | 10000:ÖВ/100:ÖВ | 0,5 | |
| 198 | 24Т,18кВ | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТШЛ 20-1 Пер. № 4016-74 | 8000/5 | 0,2 | ЗНОМ-20-63 Пер. № 1593-62 | 18000:ÖВ/100:ÖВ | 0,5 | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-----|------|--------------------------------|----------|-------------------------------------|--------|------|--|----------------------|-----|-------------------------------|
| 500 | С-29 | СЭТ-4ТМ.02М Пер. № 36697-12 | 0,2S/0,5 | ТВ-110 Пер. № 29255-13 | 1000/5 | 0,2s | НАМИ, мод. НАМИ-110 Пер. № 60353-15 | 110000:ÖB/100:Ö 3 | 0,5 | СИКОН С10, Пер. № 21741-03 |
| | | | | | | | НАМИ, мод. НАМИ-110 Пер. № 60353-15 | | 0,5 | |
| | | | | | | | НАМИ-110 УХЛ1 Пер. № 24218-13 | | 0,5 | |
| 501 | С-30 | СЭТ-4ТМ.02М Пер. № 36697-12 | 0,2S/0,5 | ТВ-110 Пер. № 29255-13 | 1000/5 | 0,2s | НАМИ-110 УХЛ1 Пер. № 24218-13 | 110000:ÖB/100:Ö 3 | 0,5 | |
| | | | | | | | НАМИ-110 УХЛ1 Пер. № 24218-13 | | 0,5 | |
| | | | | | | | НАМИ, мод. НАМИ-110 Пер. № 60353-15 | | 0,5 | |
| 502 | 471Ш | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТОЛ 10-I Пер. № 15128-03 | 600/5 | 0,5s | НТМИ-6-66 Пер. № 2611-70 | 6000/100 | 0,5 | |
| 503 | 493Ш | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,5S/1,0 | ТОЛ 10-I Пер. № 15128-03 | 600/5 | 0,5s | НТМИ-6-66 Пер. № 2611-70 | 6000/100 | 0,5 | |
| 504 | 451Ш | СЭТ-4ТМ.02М Пер. № 36697-12 | 0,5S/1,0 | ТОЛ 10-I Пер. № 15128-07 | 300/5 | 0,5s | НТМИ-6-66 Пер. № 2611-70 | 6000/100 | 0,5 | |
| 505 | 461Ш | СЭТ-4ТМ.03 Пер. № 27524-04 | 0,5S/1,0 | ТЛМ-10 Пер. № 2473-05 | 200/5 | 0,5 | НТМИ-6-66 Пер. № 2611-70 | 6000/100 | 0,5 | |
| 506 | 478Ш | СЭТ-4ТМ.02 Пер. № 20175-01 | 0,2S/0,5 | ТЛМ-10 Пер. № 2473-05 | 200/5 | 0,5 | НТМИ-6-66 Пер. № 2611-70 | 6000/100 | 0,5 | |
| 507 | 496Ш | СЭТ-4ТМ.02М Пер. № 36697-12 | 0,5S/1,0 | ТОЛ 10-I Пер. № 15128-07 | 300/5 | 0,5s | НТМИ-6-66 Пер. № 2611-70 | 6000/100 | 0,5 | |
| 119 | 52Ц | СЭТ-4ТМ.03М Пер. № 36697-12 | 0,5S/1,0 | ТПЛ, мод. ТПЛ-35 Пер. № 47958-11 | 1000/5 | 0,5 | ЗНОМ-35 Пер. № 912-54 | 35000:ÖB/100:ÖB | 0,5 | |

В АИИС КУЭ предусмотрено пломбирование крышек клеммных зажимов и испытательных коробок счетчиков, а также клеммных зажимов во вторичных цепях ТТ и ТН.

Программное обеспечение

В ИВК АИИС используется программное обеспечение из состава ИКМ «Пирамида».

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть программного обеспечения и ее идентификационные признаки приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|--------------------|
| 1 | 2 |
| Идентификационное наименование программного обеспечения | PClients.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | 1.0.0.7 |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму CRC32) | 2D6D8E8E |
| Идентификационное наименование программного обеспечения | PCurrentValues.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | 1.0.0.0 |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму CRC32) | 25B97960 |
| Идентификационное наименование программного обеспечения | PFillProfile.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | 1.0.0.0 |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму CRC32) | 2B4E9E9 |
| Идентификационное наименование программного обеспечения | PFixData.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | 1.0.0.0 |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму CRC32) | 4282F57 |
| Идентификационное наименование программного обеспечения | PFixed.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | 1.0.0.0 |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму CRC32) | 26FD6509 |
| Идентификационное наименование программного обеспечения | PProcess.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | 2.0.2.0 |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму CRC32) | B4311A2C |
| Идентификационное наименование программного обеспечения | PReplace.dll |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 |
|---|----------------------|
| Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | 1.0.0.0 |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму CRC32) | EFFB32DE |
| Идентификационное наименование программного обеспечения | PRoundValues.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | 1.0.0.0 |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму CRC32) | 2D196BBA |
| Идентификационное наименование программного обеспечения | PValuesFromFixed.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | 1.0.0.0 |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму CRC32) | A1A66B62 |
| Идентификационное наименование программного обеспечения | SET4TM02.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | 1.0.0.6 |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму CRC32) | E599C59D |
| Идентификационное наименование программного обеспечения | SiconS10.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | - |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму CRC32) | CAC01D01 |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики. Границы основной допускаемой относительной погрешности измерений активной (δ_W^A) и реактивной (δ_W^P) энергии ИК АИИС

| I, % от Ином | Коэф- фициент мощности | ИК №118, 149 - 152, 168 - 170, 172 - 178, 180 - 182, 184 - 198, 138, 143, 505 | | ИК №153 - 166,179, 502, 503 | | ИК №106 | | ИК №107, 108, 109, 112, 115, 116, 117, 121, 122, 127, 128, 129, 130 | | ИК №101 - 104, 110, 111, 113, 114, 123 - 126, 131, 134, 171, 183, 506 | | ИК №122 | | ИК №167 | | ИК №135 - 144, 119 | | ИК №158, 160 - 164, 504, 507 | | ИК №500, 501 | |
|-----------------|------------------------------|--|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | $\delta_{W_0}^A$, ±% | $\delta_{W_0}^P$, ±% | $\delta_{W_0}^A$, ±% | $\delta_{W_0}^P$, ±% | $\delta_{W_0}^A$, ±% | $\delta_{W_0}^P$, ±% | $\delta_{W_0}^A$, ±% | $\delta_{W_0}^P$, ±% | $\delta_{W_0}^A$, ±% | $\delta_{W_0}^P$, ±% | $\delta_{W_0}^A$, ±% | $\delta_{W_0}^P$, ±% | $\delta_{W_0}^A$, ±% | $\delta_{W_0}^P$, ±% | $\delta_{W_0}^A$, ±% | $\delta_{W_0}^P$, ±% | $\delta_{W_0}^A$, ±% | $\delta_{W_0}^P$, ±% | $\delta_{W_0}^A$, ±% | $\delta_{W_0}^P$, ±% |
| 2 | 0,5 | - | - | 4,9 | 3,1 | - | - | 2,1 | 1,6 | - | - | 2,3 | 2,5 | 4,8 | 2,4 | - | - | 4,9 | 2,7 | 2,1 | 1,6 |
| 2 | 0,8 | - | - | 2,7 | 4,7 | - | - | 1,3 | 2,2 | - | - | 1,7 | 3,3 | 2,6 | 4,0 | - | - | 2,7 | 4,1 | 1,3 | 2,0 |
| 2 | 0,865 | - | - | 2,4 | 5,7 | - | - | 1,3 | 2,6 | - | - | 1,6 | 3,8 | 2,2 | 5,0 | - | - | 2,4 | 5,0 | 1,3 | 2,3 |
| 2 | 1 | - | - | 1,9 | - | - | - | 1 | - | - | - | 1,4 | - | 1,6 | - | - | - | 1,9 | - | 1,0 | - |
| 5 | 0,5 | 5,5 | 2,9 | 3,1 | 2 | 2,3 | 1,4 | 1,7 | 1,1 | 5,4 | 2,6 | 1,9 | 1,7 | 3,0 | 1,6 | 5,5 | 3,0 | 3,1 | 2,1 | 1,7 | 1,4 |
| 5 | 0,8 | 3 | 4,6 | 1,9 | 2,9 | 1,5 | 2 | 1,1 | 1,5 | 2,9 | 4,4 | 1,4 | 2,2 | 1,7 | 2,5 | 3,0 | 4,6 | 1,9 | 2,9 | 1,1 | 1,7 |
| 5 | 0,865 | 2,7 | 5,7 | 1,8 | 3,4 | 1,3 | 2,4 | 1 | 1,8 | 2,5 | 5,4 | 1,4 | 2,4 | 1,5 | 3,0 | 2,7 | 5,6 | 1,8 | 3,3 | 1,0 | 1,9 |
| 5 | 1 | 1,8 | - | 1,2 | - | 1,1 | - | 0,8 | - | 1,8 | - | 0,9 | - | 1,1 | - | 1,8 | - | 1,2 | - | 0,8 | - |
| 20 | 0,5 | 3 | 1,8 | 2,3 | 1,5 | 1,6 | 1 | 1,4 | 1 | 2,9 | 1,5 | 1,5 | 1,4 | 2,2 | 1,2 | 3,0 | 1,8 | 2,3 | 1,5 | 1,4 | 1,0 |
| 20 | 0,8 | 1,7 | 2,6 | 1,4 | 2,1 | 1 | 1,4 | 0,9 | 1,3 | 1,6 | 2,4 | 1,1 | 1,6 | 1,2 | 1,8 | 1,7 | 2,6 | 1,4 | 2,1 | 0,9 | 1,3 |
| 20 | 0,865 | 1,5 | 3,1 | 1,2 | 2,5 | 0,9 | 1,7 | 0,8 | 1,5 | 1,4 | 3 | 1 | 1,8 | 1,1 | 2,2 | 1,5 | 3,1 | 1,2 | 2,4 | 0,8 | 1,5 |
| 20 | 1 | 1,2 | - | 1 | - | 0,8 | - | 0,7 | - | 1,1 | - | 0,9 | - | 0,9 | - | 1,2 | - | 1,0 | - | 0,7 | - |
| 100, 120 | 0,5 | 2,3 | 1,5 | 2,3 | 1,5 | 1,4 | 1 | 1,4 | 1 | 2,2 | 1,2 | 1,5 | 1,3 | 2,2 | 1,2 | 2,3 | 1,5 | 2,3 | 1,5 | 1,4 | 1,0 |
| 100, 120 | 0,8 | 1,4 | 2,1 | 1,4 | 2,1 | 0,9 | 1,3 | 0,9 | 1,3 | 1,2 | 1,8 | 1,1 | 1,6 | 1,2 | 1,8 | 1,4 | 2,1 | 1,4 | 2,1 | 0,9 | 1,3 |
| 100, 120 | 0,865 | 1,2 | 2,4 | 1,2 | 2,4 | 0,8 | 1,5 | 0,8 | 1,5 | 1,1 | 2,2 | 1 | 1,8 | 1,1 | 2,2 | 1,2 | 2,4 | 1,2 | 2,4 | 0,8 | 1,5 |
| 100, 120 | 1 | 1 | - | 1 | - | 0,7 | - | 0,7 | - | 0,9 | - | 0,9 | - | 0,9 | - | 1,0 | - | 1,0 | - | 0,7 | - |

Таблица 4 - Метрологические характеристики. Границы допускаемой относительной погрешности измерений активной (δ_w^A) и реактивной (δ_w^P) энергии ИК АИИС в рабочих условиях применения

| I, % от Ином | Коэф- фициент мощности | ИК №118, 149 - 152, 168 - 170, 172 - 178, 180 - 182, 184 - 198, 138, 143, 505 | | ИК № 153 - 166,179, 502, 503 | | ИК №106 | | ИК №107, 108, 109, 112, 115, 116, 117, 121, 122, 127, 128, 129, 130 | | ИК №101 - 104, 110, 111, 113, 114, 123 - 126, 131, 134, 171, 183, 506 | | ИК №122 | | ИК №167 | | ИК №135 - 144, 119 | | ИК №158, 160 - 164, 504, 507 | | ИК №500, 501 | |
|-----------------|------------------------------|--|----------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---|----------------------|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | δ_w^A , ±% | δ_w^P , ±% | δ_w^A , ±% | δ_w^P , ±% | δ_w^A , ±% | δ_w^P , ±% | δ_w^A , ±% | δ_w^P , ±% | δ_w^A , ±% | δ_w^P , ±% | δ_w^A , ±% | δ_w^P , ±% | δ_w^A , ±% | δ_w^P , ±% | δ_w^A , ±% | δ_w^P , ±% | δ_w^A , ±% | δ_w^P , ±% | δ_w^A , ±% | δ_w^P , ±% |
| 2 | 0,5 | - | - | 5 | 4,2 | - | - | 2,2 | 2,1 | - | - | 2,6 | 3,8 | 4,8 | 2,8 | - | - | 5,1 | 3,7 | 2,2 | 2,1 |
| 2 | 0,8 | - | - | 3 | 5,9 | - | - | 1,4 | 2,8 | - | - | 2,0 | 4,8 | 2,6 | 4,4 | - | - | 3,1 | 4,9 | 1,5 | 2,4 |
| 2 | 0,865 | - | - | 2,7 | 7 | - | - | 1,4 | 3,3 | - | - | 2,0 | 5,5 | 2,3 | 5,4 | - | - | 2,8 | 5,6 | 1,4 | 2,7 |
| 2 | 1 | - | - | 2,3 | - | - | - | 1,2 | - | - | - | 1,9 | - | 1,7 | - | - | - | 2,4 | - | 1,3 | - |
| 5 | 0,5 | 5,6 | 3,4 | 3,3 | 2,7 | 2,4 | 1,7 | 1,7 | 1,4 | 5,4 | 2,7 | 2,3 | 2,5 | 3,0 | 1,8 | 5,7 | 4,0 | 3,4 | 3,4 | 1,8 | 1,9 |
| 5 | 0,8 | 3,3 | 5,1 | 2,3 | 3,6 | 1,5 | 2,3 | 1,2 | 1,9 | 2,9 | 4,5 | 1,9 | 3,0 | 1,7 | 2,7 | 3,4 | 5,3 | 2,4 | 3,9 | 1,3 | 2,2 |
| 5 | 0,865 | 2,9 | 6,1 | 2,1 | 4,1 | 1,4 | 2,7 | 1,1 | 2,1 | 2,6 | 5,6 | 1,8 | 3,3 | 1,6 | 3,3 | 3,1 | 6,2 | 2,3 | 4,3 | 1,2 | 2,3 |
| 5 | 1 | 2 | - | 1,4 | - | 1,1 | - | 0,8 | - | 1,8 | - | 1,2 | - | 1,1 | - | 2,1 | - | 1,5 | - | 0,9 | - |
| 20 | 0,5 | 3,2 | 2,2 | 2,6 | 2 | 1,7 | 1,2 | 1,5 | 1,1 | 3 | 1,6 | 2,0 | 1,9 | 2,2 | 1,4 | 3,3 | 3,2 | 2,7 | 3,1 | 1,6 | 1,7 |
| 20 | 0,8 | 2,1 | 2,9 | 1,8 | 2,5 | 1,1 | 1,6 | 1 | 1,5 | 1,7 | 2,5 | 1,6 | 2,1 | 1,3 | 2,0 | 2,2 | 3,7 | 2,0 | 3,4 | 1,2 | 1,9 |
| 20 | 0,865 | 1,9 | 3,4 | 1,7 | 2,8 | 1,1 | 1,8 | 1 | 1,7 | 1,5 | 3 | 1,6 | 2,3 | 1,2 | 2,3 | 2,1 | 4,1 | 1,9 | 3,6 | 1,1 | 2,1 |
| 20 | 1 | 1,4 | - | 1,2 | - | 0,8 | - | 0,8 | - | 1,1 | - | 1,1 | - | 0,9 | - | 1,5 | - | 1,4 | - | 0,9 | - |
| 100, 120 | 0,5 | 2,6 | 2 | 2,6 | 2 | 1,5 | 1,1 | 1,5 | 1,1 | 2,2 | 1,3 | 2,0 | 1,8 | 2,2 | 1,3 | 2,7 | 3,1 | 2,7 | 3,1 | 1,6 | 1,7 |
| 100, 120 | 0,8 | 1,8 | 2,4 | 1,8 | 2,4 | 1 | 1,4 | 1 | 1,4 | 1,3 | 1,9 | 1,6 | 2,0 | 1,3 | 1,9 | 2,0 | 3,4 | 2,0 | 3,4 | 1,2 | 1,9 |
| 100, 120 | 0,865 | 1,7 | 2,7 | 1,7 | 2,7 | 1 | 1,6 | 1 | 1,6 | 1,2 | 2,3 | 1,6 | 2,2 | 1,2 | 2,3 | 1,9 | 3,6 | 1,9 | 3,6 | 1,1 | 2,1 |
| 100, 120 | 1 | 1,2 | - | 1,2 | - | 0,75 | - | 0,8 | - | 0,9 | - | 1,1 | - | 0,9 | - | 1,4 | - | 1,4 | - | 0,9 | - |

Таблица 5 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|-----------------------|
| Количество измерительных каналов, шт. | 98 |
| Предел допускаемого значения поправки часов счетчиков электрической энергии относительно шкалы времени UTC, с, не более | ±5 |
| Период измерений активной и реактивной средней электрической мощности и приращений электрической энергии, мин | 30 |
| Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, мин | 30 |
| Формирование XML-файла для передачи внешним системам | автоматическое |
| Формирование базы данных с результатами измерений с указанием времени проведения измерений и времени поступления результатов измерений в базу данных | автоматическое |
| Глубина хранения результатов измерений в базе данных не менее, лет | 3,5 |
| Ведение журналов событий ИВК и ИИК ТИ | автоматическое |
| Рабочие условия применения компонентов АИИС: | |
| – температура окружающего воздуха (кроме ТТ и ТН), °С | от 0 до + 40 |
| – температура окружающего воздуха (для ТТ и ТН), °С | от -40 до +40 |
| – частота сети, Гц | от 49,5 до 50,5 |
| – напряжение сети питания, В | от 198 до 242 |
| – индукция внешнего магнитного поля, мТл, не более | 0,05 |
| Допускаемые значения информативных параметров: | |
| – ток, % от Iном для ИК № 107 - 109, 112, 115 - 117, 121, 122, 127 - 130, 153 - 167, 179, 500 - 504, 507 | от 2 до 120 |
| – ток, % от Iном для ИК № 101 - 104, 106, 110, 111, 113, 114, 118, 123 - 126, 131, 134 - 137, 139 - 142, 144, 149 - 152, 168 - 198, 505, 506, 119, 138, 143 | от 5 до 120 |
| – напряжение, % от Uном | от 90 до 110 |
| – коэффициент мощности $\cos \varphi$ | 0,5 инд.-1,0-0,8 емк. |
| – коэффициент реактивной мощности, $\sin \varphi$ | 0,5 инд.-1,0-0,8 емк. |

АИИС допускает возможность включения дополнительных ИК, аналогичных по структуре существующим в АИИС. Допускается замена измерительных компонентов на измерительные компоненты утвержденных типов с метрологическими характеристиками, не худшими, чем указано в таблице 1. Замена оформляется в порядке, установленном МИ 2999-11.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист документа «ВЭ425210.055А.02-17ФО Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Омской ТЭЦ-4 Омского филиала ОАО «ТГК-11». Формуляр».

Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---------------------|-------------|------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Трансформаторы тока | GSR | 3 шт. |
| Трансформаторы тока | ТВ-110 | 15 шт. |
| Трансформаторы тока | ТВЛМ-10 | 34 шт. |
| Трансформаторы тока | ТОЛ 10-I | 44 шт. |
| Трансформаторы тока | ТПОЛ 10 | 4 шт. |

Продолжение таблицы 6

| 1 | 2 | 3 |
|---|------------------------|--------|
| Трансформаторы тока | ТПОЛ-10 | 15 шт. |
| Трансформаторы тока | ТПОЛ-35 | 33 шт. |
| Трансформаторы тока | ТПЛ-35 | 3 шт. |
| Трансформаторы тока | ТПШЛ-10 | 15 шт. |
| Трансформаторы тока | ТФЗМ-150Б-1У1 | 9 шт. |
| Трансформаторы тока | ТФЗМ-220Б-Ш | 3 шт. |
| Трансформаторы тока | ТФЗМ-220Б-IV У1 | 3 шт. |
| Трансформаторы тока | ТФМ-110 | 27 шт. |
| Трансформаторы тока | ТФМ-220/330/500 | 11 шт. |
| Трансформаторы тока | ТФНД-220-1 | 2 шт. |
| Трансформаторы тока | ТШВ-15 | 12 шт. |
| Трансформаторы тока | ТШЛ 20 | 6 шт. |
| Трансформаторы тока | ТШЛ20-1 | 3 шт. |
| Трансформаторы тока | ТШЛ20Б-1 | 5 шт. |
| Трансформаторы напряжения | ЗНОЛ.06 | 27 шт. |
| Трансформаторы напряжения | ЗНОМ-15-63 | 27 шт. |
| Трансформаторы напряжения | ЗНОМ-20-63 | 3 шт. |
| Трансформаторы напряжения | ЗНОМ-35 | 6 шт. |
| Трансформаторы напряжения | НАМИ-110 | 6 шт. |
| Трансформаторы напряжения | НКФ-220-58 | 6 шт. |
| Трансформаторы напряжения | НОМ-6 | 2 шт. |
| Трансформаторы напряжения | НТМИ-6 | 5 шт. |
| Трансформаторы напряжения | НТМИ-6-66 | 5 шт. |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ02 | 78 шт. |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.02М | 4 шт. |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ03 | 1 шт. |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М | 15 шт. |
| УСПД | СИКОН С-10 | 4 шт. |
| Промышленный компьютер производства KHALUS Electronics | RAS100 | 1 шт. |
| Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Омской ТЭЦ-4 Омского филиала ОАО «ТГК-11». Формуляр | ВЭ.425210.055А.02-17ФО | 1 экз. |
| Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Омской ТЭЦ-4 Омского филиала ОАО «ТГК-11». Методика поверки | ВЭ425210.055А.02-17Д1 | 1 экз. |

Поверка

осуществляется по документу ВЭ425210.055А.02-17Д1 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Омской ТЭЦ-4 Омского филиала ОАО «ТГК-11». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» «22» августа 2013 г.

Основные средства поверки:

- миллитесламетр портативный ТП2-2У (рег. № 16373-08);
 - мультиметр АРРА-109 (рег. № 20085-11);
 - клещи токовые АТК-1001 (рег. № 43841-10);
 - измеритель комплексных сопротивлений электрических цепей «Вымпел» (рег. № 23070-05);
 - тайм-сервер ФГУП «ВНИИФТРИ» из состава средств передачи эталонных сигналов времени и частоты ГСВЧ (поправка системных часов не более ± 10 мкс).
 - измерительных трансформаторов тока - по ГОСТ 8.217-2003;
 - измерительных трансформаторов напряжения - по ГОСТ 8.216-2011;
 - для счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.02 по документу ИГЛШ.411152.087 РЭ1 «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.02. Методика поверки», являющимся приложением к руководству по эксплуатации ИГЛШ.411152.087 РЭ. Методика поверки согласована ГЦИ СИ «Нижегородский ЦСМ»;
 - счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03 по документу ИГЛШ.411152.124 РЭ1, являющимся приложением к руководству по эксплуатации ИГЛШ.411152.124 РЭ. Методика поверки согласована ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;
 - для счетчиков электрической энергии СЭТ4-ТМ.03М и СЭТ4-ТМ.02М по документу ИГЛШ.411152.145 РЭ1 «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М», являющимся приложением к руководству по эксплуатации ИГЛШ.411152.145 РЭ. Методика поверки утверждена ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04.05.2012 г.;
 - контроллеров «СИКОН С10» - по документу «Контроллеры сетевые промышленные СИКОН С10. Методика поверки. ВЛСТ 180. 00. 000 И1», утвержденному ВНИИМС в 2003 г.
- Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.
- Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии Омской ТЭЦ-4 Омского филиала ОАО «ТГК-11». Свидетельство об аттестации методики измерений № 339-RA.RU.311735-2017 от «20» июля 2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии Омской ТЭЦ-4 Омского филиала ОАО «ТГК-11»

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

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Энергосервис» (ОАО «Энергосервис»)
ИНН 5501075944
Адрес: 644035, Россия, г. Омск, Проспект Губкина, д. 7
Телефон: +7 (3812) 293-193; Факс: +7 (3812) 293-193

Заявитель

Омский филиал Общества с ограниченной ответственностью ООО «КВАРЦ Групп»
(ООО «КВАРЦ Групп»)
ИНН 7728549952
Адрес: 644035, Россия, г. Омск, Проспект Губкина, д. 7
Телефон: +7 (3812) 29-32-00; Факс: +7 (3812) 29-32-00
E-mail: office-omsk@quartz-group.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»)

ИНН 5407110983

Адрес: 630004, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4

Телефон +7 (383) 210-08-14; Факс +7 (383) 210-13-60

E-mail: director@sniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.