

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Омской ТЭЦ-5 Омского филиала ОАО «ТГК-11»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Омской ТЭЦ-5 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 С10» (Госреестр № 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» (Госреестр СИ №29484-05);

- автоматизированные рабочие места.

В состав АИИС входят два ИВКЭ, объединяющих 46 ИИК ТИ. ИВКЭ-1 объединяет ИИК ТИ № 199-203, 232 - 244; ИВКЭ-2 объединяет ИИК ТИ № 204 - 231.

УСПД ИВКЭ-2 подключен к УСПД ИВКЭ-1 посредством шины Profibus. При опросе УСПД ИВКЭ-2 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, 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;

- 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 (Госреестр СИ №28716-05) осуществляет коррекцию часов ИКМ «Пирамида», который, в свою очередь осуществляет коррекцию часов УСПД-1 и УСПД-2. 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 | | | | |
|------|----------------------------|---------------------------------|--------|--------|---------------------------------------|---------|--------|-------------------------------|----------------------|--------|--|--|
| | | Тип и № Г. р. | Кл. т. | | Тип и № Г. р. | К тр | Кл. т. | Тип и № Г. р. | К тр | Кл. т. | | |
| | | | акт. | реакт. | | | | | | | | |
| 199 | ТГ-1 | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,2S | 0,5 | ТШВ15Б Г. р. № 5719-76 | 8000/5 | 0,5 | ЗНОМ-15-63 Г. р. № 1593-70 | 10000:√3/ 100:√3 | 0,5 | | |
| 200 | ТГ-2 | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,2S | 0,5 | ТШЛ20Б-І Г. р. № 4016-74 | 8000/5 | 0,2 | ЗНОМ-15-63 Г. р. № 1593-70 | 10000:√3/ 100:√3 | 0,5 | | |
| 201 | ТГ-3 | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,2S | 0,5 | ТШЛ20Б-І Г. р. № 4016-74 | 10000/5 | 0,2 | ЗНОМ-15-63 Г. р. № 1593-70 | 15750:√3/ 100:√3 | 0,5 | | |
| 202 | ТГ-4 | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,2S | 0,5 | ТШЛ20Б-І Г. р. № 4016-74 | 10000/5 | 0,2 | ЗНОМ-15-63 Г. р. № 1593-70 | 15750:√3/ 100:√3 | 0,5 | | |
| 203 | ТГ-5 | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,2S | 0,5 | ТШ 20 Г. р. № 8771-82 | 10000/5 | 0,2 | ЗНОМ-15-63 Г. р. № 1593-70 | 15750:√3/ 100:√3 | 0,5 | | |
| 204 | Д5 | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,2S | 0,5 | ТФ3М 220Б-ІV У1 Г. р. № 6540-78 | 1000/5 | 0,5 | НКФ-220-58 Г. р. № 1382-60 | 220000:√3/ 100:√3 | 0,5 | | |
| 205 | 1Т 110кВ | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,2S | 0,5 | ТВ-110/50 Г. р. № 3190-72 | 1000/5 | 0,5 | НКФ-110-57 Г. р. № 1188-58 | 110000:√3/ 100:√3 | 0,5 | | |
| 206 | 2Т 110кВ | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,2S | 0,5 | ТВ-110/50 Г. р. № 3190-72 | 1000/5 | 0,5 | НКФ-110-57 Г. р. № 1188-58 | 110000:√3/ 100:√3 | 0,5 | | |
| 207 | 3Т 110кВ | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,2S | 0,5 | ТВ 110-II Г. р. № 19720-05 | 1000/5 | 0,5 | НКФ-110-57 Г. р. № 1188-58 | 110000:√3/ 100:√3 | 0,5 | | |
| 208 | 4Т 110кВ | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,2S | 0,5 | ТВ 110-II Г. р. № 19720-05 | 1000/5 | 0,5 | НКФ-110-57 Г. р. № 1188-58 | 110000:√3/ 100:√3 | 0,5 | | |
| 209 | 01Т 110кВ | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,2S | 0,5 | ТВ-110/50 Г. р. № 3190-72 | 1000/5 | 0,5 | НКФ-110-57 Г. р. № 1188-58 | 110000:√3/ 100:√3 | 0,5 | | |
| 210 | 02Т 110кВ | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,2S | 0,5 | ТВ 110-II Г. р. № 19720-05 | 1000/5 | 0,5 | НКФ-110-57 Г. р. № 1188-58 | 110000:√3/ 100:√3 | 0,5 | | |
| 211 | C101 | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,2S | 0,5 | ТВ-110/50 Г. р. № 3190-72 | 1000/5 | 0,5 | НКФ-110-57 Г. р. № 1188-58 | 110000:√3/ 100:√3 | 0,5 | | |
| 212 | C102 | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,2S | 0,5 | ТВ-110/50 Г. р. № 3190-72 | 1000/5 | 0,5 | НКФ-110-57 Г. р. № 1188-58 | 110000:√3/ 100:√3 | 0,5 | | |
| 213 | C107 | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,2S | 0,5 | ТВ-110/50 Г. р. № 3190-72 | 1000/5 | 0,5 | НКФ-110-57 Г. р. № 1188-58 | 110000:√3/ 100:√3 | 0,5 | | |

СИРОН C10, 1.р. № 21741-03

| | | | | | | | | | | | |
|-----|----------|---------------------------------|------|-----|-------------------------------|--------|-----|-------------------------------|----------------------|-----|-----------------------------|
| 214 | C108 | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,2S | 0,5 | ТВ-110/50 Г. р. № 3190-72 | 1000/5 | 0,5 | НКФ-110-57 Г. р. № 1188-58 | 110000:√3/ 100:√3 | 0,5 | СИКОН С10, Г. р. № 21741-03 |
| 215 | C109 | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,2S | 0,5 | ТВУ-110-II Г. р. № 3182-72 | 1500/5 | 0,5 | НКФ-110-57 Г. р. № 1188-58 | 110000:√3/ 100:√3 | 0,5 | |
| 216 | C110 | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,2S | 0,5 | ТВ-110/50 Г. р. № 3190-72 | 1500/5 | 0,5 | НКФ-110-57 Г. р. № 1188-58 | 110000:√3/ 100:√3 | 0,5 | |
| 217 | C111 | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,2S | 0,5 | ТВ 110-II Г. р. № 19720-05 | 1000/5 | 0,5 | НКФ-110-57 Г. р. № 1188-58 | 110000:√3/ 100:√3 | 0,5 | |
| 218 | C112 | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,2S | 0,5 | ТВ-110/50 Г. р. № 3190-72 | 1000/5 | 0,5 | НКФ-110-57 Г. р. № 1188-58 | 110000:√3/ 100:√3 | 0,5 | |
| 219 | C113 | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,2S | 0,5 | ТВУ-110-II Г. р. № 3182-72 | 1000/5 | 0,5 | НКФ-110-57 Г. р. № 1188-58 | 110000:√3/ 100:√3 | 0,5 | |
| 220 | C114 | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,2S | 0,5 | ТВУ-110-II Г. р. № 3182-72 | 1000/5 | 0,5 | НКФ-110-57 Г. р. № 1188-58 | 110000:√3/ 100:√3 | 0,5 | |
| 221 | C115 | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,2S | 0,5 | ТВ-110/50 Г. р. № 3190-72 | 1000/5 | 0,5 | НКФ-110-57 Г. р. № 1188-58 | 110000:√3/ 100:√3 | 0,5 | |
| 222 | C116 | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,2S | 0,5 | ТВ-110/50 Г. р. № 3190-72 | 1000/5 | 0,5 | НКФ-110-57 Г. р. № 1188-58 | 110000:√3/ 100:√3 | 0,5 | |
| 223 | C117 | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,5S | 1,0 | ТВ-110/50 Г. р. № 3190-72 | 1000/5 | 0,5 | НКФ-110-57 Г. р. № 1188-58 | 110000:√3/ 100:√3 | 0,5 | |
| 224 | 3-4 ШСОВ | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,2S | 0,5 | ТВ-110/50 Г. р. № 3190-72 | 1500/5 | 0,5 | НКФ-110-57 Г. р. № 1188-58 | 110000:√3/ 100:√3 | 0,5 | |
| 225 | 1-2 ШСОВ | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,2S | 0,5 | ТВ-110/50 Г. р. № 3190-72 | 1000/5 | 0,5 | НКФ-110-57 Г. р. № 1188-58 | 110000:√3/ 100:√3 | 0,5 | |
| 226 | 11Т"А" | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,5S | 1 | ТВ-110-IV Г. р. № 19720-05 | 1000/5 | 0,5 | ЗНОМ-15-63 Г. р. № 1593-70 | 10000:√3/ 100:√3 | 0,5 | |
| 227 | 11Т"Б" | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,5S | 1 | ТВ-110-IV Г. р. № 19720-05 | 1000/5 | 0,5 | ЗНОМ-15-63 Г. р. № 1593-70 | 10000:√3/ 100:√3 | 0,5 | |
| 228 | 12Т | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,5S | 1 | ТВ-110-IV Г. р. № 19720-05 | 2000/5 | 0,5 | ЗНОМ-15-63 Г. р. № 1593-70 | 10000:√3/ 100:√3 | 0,5 | |
| 229 | 13Т | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,5S | 1 | ТВ-110-IV Г. р. № 19720-05 | 1500/5 | 0,5 | ЗНОМ-15-63 Г. р. № 1593-05 | 15750:√3/ 100:√3 | 0,5 | |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|---------------|---------------------------------|------|---|-------------------------------|--------|-----|---------------------------------|--|-----|-----------------------------|
| 230 | 14Т | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,5S | 1 | ТВ-110-IV Г. р. № 19720-05 | 1500/5 | 0,5 | ЗНОМ-15-63 Г. р. № 1593-70 | 15750: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ | 0,5 | СИКОН C10, I, p. № 21741-03 |
| 231 | 15Т | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,5S | 1 | ТВ-110-IV Г. р. № 19720-05 | 2000/5 | 0,5 | ЗНОМ-15-63М Г. р. № 46277-10 | 15750: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ | 0,5 | |
| 232 | 15Т на 5РО | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,5S | 1 | ТОЛ 10 Г. р. № 7069-79 | 1500/5 | 0,5 | НТМИ-6-66 Г. р. № 2611-70 | 6000/100 | 0,5 | |
| 233 | 15Т на 5Р | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,5S | 1 | ТОЛ 10 Г. р. № 7069-79 | 1500/5 | 0,5 | НТМИ-6-66 Г. р. № 2611-70 | 6000/100 | 0,5 | |
| 234 | 02Т на 50Р | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,5S | 1 | ТШЛ-10У3 Г. р. № 3972-73 | 2000/5 | 0,5 | ЗНОЛ.06 Г. р. № 3344-04 | 6000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ | 0,5 | |
| 235 | 14Т на 4РО | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,5S | 1 | ТШЛ-10У3 Г. р. № 3972-73 | 2000/5 | 0,5 | ЗНОЛ.06 Г. р. № 3344-04 | 6000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ | 0,5 | |
| 236 | 14Т на 4Р | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,5S | 1 | ТШЛ-10У3 Г. р. № 3972-73 | 2000/5 | 0,5 | ЗНОЛ.06 Г. р. № 3344-04 | 6000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ | 0,5 | |
| 237 | 13Т на 3РО | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,5S | 1 | ТЛМ-10 Г. р. № 2473-69 | 1500/5 | 0,5 | ЗНОЛ.06 Г. р. № 3344-04 | 6000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ | 0,5 | |
| 238 | 13Т на 3Р | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,5S | 1 | ТЛМ-10 Г. р. № 2473-69 | 1500/5 | 0,5 | ЗНОЛ.06 Г. р. № 3344-04 | 6000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ | 0,5 | |
| 239 | 12Т на 2РО | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,5S | 1 | ТЛМ-10 Г. р. № 2473-69 | 1500/5 | 0,5 | ЗНОЛ.06 Г. р. № 3344-04 | 6000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ | 0,5 | |
| 240 | 12Т на 2Р | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,5S | 1 | ТВЛМ-10 Г. р. № 1856-63 | 1500/5 | 0,5 | ЗНОЛ.06 Г. р. № 3344-04 | 6000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ | 0,5 | |
| 241 | 11Т"А" на 1РО | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,5S | 1 | ТЛМ-10 Г. р. № 2473-69 | 1500/5 | 0,5 | ЗНОЛ.06 Г. р. № 3344-04 | 6000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ | 0,5 | |
| 242 | 11Т"Б" на 1Р | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,5S | 1 | ТЛМ-10 Г. р. № 2473-69 | 1500/5 | 0,5 | ЗНОЛ.06 Г. р. № 3344-04 | 6000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ | 0,5 | |
| 243 | 01Т на 1РШБ | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,5S | 1 | ТЛМ-10 Г. р. № 2473-69 | 1500/5 | 0,5 | НТМИ-6-66 Г. р. № 2611-70 | 6000/100 | 0,5 | |
| 244 | 01Т на 1РША | СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01 | 0,5S | 1 | ТЛМ-10 Г. р. № 2473-69 | 1500/5 | 0,5 | НТМИ-6-66 Г. р. № 2611-70 | 6000/100 | 0,5 | |

Программное обеспечение

В ИВК АИИС используется программное обеспечение из состава ИКМ «Пирамида». Метрологически значимая часть программного обеспечения и ее идентификационные признаки приведены в таблице 2.

Таблица 2. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора |
|--|---|---------------------------------------|---|--|
| Расчет групп | PClients.dll | 1.0.0.7 | 2D6D8E8E | CRC32 |
| Расчёт текущих значений | PCurrentValues.dll | 1.0.0.0 | 25B97960 | CRC32 |
| Заполнение отсутствующего профиля | PFillProfile.dll | 1.0.0.0 | 2B4E9E9 | CRC32 |
| Фиксация данных | PFixData.dll | 1.0.0.0 | 4282F57 | CRC32 |
| Расчёт зафиксированных показаний из профиля мощности | PFixed.dll | 1.0.0.0 | 26FD6509 | CRC32 |
| Расчёт базовых параметров | PProcess.dll | 2.0.2.0 | B4311A2C | CRC32 |
| Замещение данных | PReplace.dll | 1.0.0.0 | EFFB32DE | CRC32 |
| Расчёт целочисленного профиля | PRoundValues.dll | 1.0.0.0 | 2D196BBA | CRC32 |
| Расчёт мощности/энергии из зафиксированных показаний | PValuesFromFixed.dll | 1.0.0.0 | A1A66B62 | CRC32 |
| Драйвер для счётовиков СЭТ-4ТМ.03М и СЭТ-4ТМ.02 | SET4TM02.dll | 1.0.0.6 | E599C59D | CRC32 |
| Драйвер для контроллеров типа СИКОН С10 | SiconS10.dll | - | CAC01D01 | CRC32 |

Уровень защиты метрологически значимой части программного обеспечения в соответствии с МИ 3286-2010 соответствует уровню «С».

Метрологические и технические характеристики

Количество измерительных каналов 46

Границы основной допускаемой относительной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии, активной и реактивной средней мощности при доверительной вероятности $P=0,95^1$ приведены в таблице 3

Границы допускаемой относительной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии, активной и реак-

¹ Рассчитаны по методике РД 153-34.0-11.209-99

| | |
|--|---------------------------|
| тивной средней мощности при доверительной вероятности Р=0,95 в рабочих условиях применения | приведены в таблице 4 |
| Предел допускаемого значения поправки часов счетчиков электрической энергии относительно шкалы времени UTC не более, с | ± 5 |
| Период измерений активной и реактивной средней электрической мощности и приращений электрической энергии, минут | 30 |
| Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут | 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 плюс 40 |
| – температура окружающего воздуха (для ТТ и ТН), °С..... | от минус 40 до плюс 40 |
| – частота сети, Гц | от 49,5 до 50,5 |
| – напряжение сети питания, В | от 198 до 242 |
| – индукция внешнего магнитного поля, мГл | не более 0,05 |
| Допускаемые значения информативных параметров: | |
| – ток, % от $I_{\text{ном}}$ для всех ИК | от 5 до 120 |
| – напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ | от 90 до 110 |
| – коэффициент мощности $\cos \phi$ | 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. |
| – коэффициент реактивной мощности, $\sin \phi$ | 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 2999-2011.

Таблица 3. Границы основной допускаемой относительной погрешности измерений активной ($\delta_{W_o}^A$) и реактивной ($\delta_{W_o}^P$) энергии ИК АИИС

| I, % от Iном | Коэффициент мощности | ИК № 200 – 203 | | ИК № 199, 204 – 222, 224, 225 | | ИК № 223, 226 – 244 | |
|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | $\delta_{W_o}^A$, % | $\delta_{W_o}^P$, % | $\delta_{W_o}^A$, % | $\delta_{W_o}^P$, % | $\delta_{W_o}^A$, % | $\delta_{W_o}^P$, % |
| 5 | 0,5 | $\pm 2,3$ | $\pm 1,4$ | $\pm 5,4$ | $\pm 2,6$ | $\pm 5,5$ | $\pm 2,9$ |
| 5 | 0,8 | $\pm 1,5$ | ± 2 | $\pm 2,9$ | $\pm 4,4$ | ± 3 | $\pm 4,6$ |
| 5 | 0,865 | $\pm 1,3$ | $\pm 2,4$ | $\pm 2,5$ | $\pm 5,4$ | $\pm 2,7$ | $\pm 5,7$ |
| 5 | 1 | $\pm 1,1$ | – | $\pm 1,8$ | – | $\pm 1,8$ | – |
| 20 | 0,5 | $\pm 1,6$ | ± 1 | $\pm 2,9$ | $\pm 1,5$ | ± 3 | $\pm 1,8$ |
| 20 | 0,8 | ± 1 | $\pm 1,4$ | $\pm 1,6$ | $\pm 2,4$ | $\pm 1,7$ | $\pm 2,6$ |
| 20 | 0,865 | $\pm 0,9$ | $\pm 1,7$ | $\pm 1,4$ | ± 3 | $\pm 1,5$ | $\pm 3,1$ |
| 20 | 1 | $\pm 0,8$ | – | $\pm 1,1$ | – | $\pm 1,2$ | – |
| 100, 120 | 0,5 | $\pm 1,4$ | ± 1 | $\pm 2,2$ | $\pm 1,2$ | $\pm 2,3$ | $\pm 1,5$ |
| 100, 120 | 0,8 | $\pm 0,9$ | $\pm 1,3$ | $\pm 1,2$ | $\pm 1,8$ | $\pm 1,4$ | $\pm 2,1$ |
| 100, 120 | 0,865 | $\pm 0,8$ | $\pm 1,5$ | $\pm 1,1$ | $\pm 2,2$ | $\pm 1,2$ | $\pm 2,4$ |
| 100, 120 | 1 | $\pm 0,7$ | – | $\pm 0,9$ | – | ± 1 | – |

Таблица 4. Границы допускаемой относительной погрешности измерений активной ($\delta_{W_o}^A$) и реактивной ($\delta_{W_o}^P$) энергии ИК АИИС в рабочих условиях применения

| I, % от Iном | Коэффициент мощности | ИК № 200 – 203 | | ИК № 199, 204 – 222, 224, 225 | | ИК № 223, 226 – 244 | |
|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | $\delta_{W_o}^A$, % | $\delta_{W_o}^P$, % | $\delta_{W_o}^A$, % | $\delta_{W_o}^P$, % | $\delta_{W_o}^A$, % | $\delta_{W_o}^P$, % |
| 5 | 0,5 | $\pm 2,4$ | $\pm 1,7$ | $\pm 5,4$ | $\pm 2,7$ | $\pm 5,6$ | $\pm 3,4$ |
| 5 | 0,8 | $\pm 1,5$ | $\pm 2,3$ | $\pm 2,9$ | $\pm 4,5$ | $\pm 3,3$ | $\pm 5,1$ |
| 5 | 0,865 | $\pm 1,4$ | $\pm 2,7$ | $\pm 2,6$ | $\pm 5,6$ | $\pm 2,9$ | $\pm 6,1$ |
| 5 | 1 | $\pm 1,1$ | – | $\pm 1,8$ | – | ± 2 | – |
| 20 | 0,5 | $\pm 1,7$ | $\pm 1,2$ | ± 3 | $\pm 1,6$ | $\pm 3,2$ | $\pm 2,2$ |
| 20 | 0,8 | $\pm 1,1$ | $\pm 1,6$ | $\pm 1,7$ | $\pm 2,5$ | $\pm 2,1$ | $\pm 2,9$ |
| 20 | 0,865 | $\pm 1,1$ | $\pm 1,8$ | $\pm 1,5$ | ± 3 | $\pm 1,9$ | $\pm 3,4$ |
| 20 | 1 | $\pm 0,8$ | – | $\pm 1,1$ | – | $\pm 1,4$ | – |
| 100, 120 | 0,5 | $\pm 1,5$ | $\pm 1,1$ | $\pm 2,2$ | $\pm 1,3$ | $\pm 2,6$ | ± 2 |
| 100, 120 | 0,8 | ± 1 | $\pm 1,4$ | $\pm 1,3$ | $\pm 1,9$ | $\pm 1,8$ | $\pm 2,4$ |
| 100, 120 | 0,865 | ± 1 | $\pm 1,6$ | $\pm 1,2$ | $\pm 2,3$ | $\pm 1,7$ | $\pm 2,7$ |
| 100, 120 | 1 | $\pm 0,8$ | – | $\pm 0,9$ | – | $\pm 1,2$ | – |

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист документа «ВЭ425210.055А.02-19ФО Система автоматизированная информационно – измерительная коммерческого учета электроэнергии Омской ТЭЦ-5 Омского филиала ОАО «ТГК-11». Формуляр».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС

| Трансформаторы тока: | |
|---|--------|
| ТВ 110-II | 21 шт. |
| ТВ-110/50 | 42 шт. |
| ТВ-110-IV | 18 шт. |
| ТВЛМ-10 | 3 шт. |
| ТЛМ-10 | 21 шт. |
| ТОЛ 10 | 6 шт. |
| ТФЗМ 220Б-IV У1 | 3 шт. |
| ТШ 20 | 3 шт. |
| ТШВ15Б | 3 шт. |
| ТШЛ-10У3 | 9 шт. |
| ТШЛ20Б-І | 9 шт. |
| Трансформаторы напряжения: | |
| ЗНОЛ.06 | 27 шт. |
| ЗНОМ-15-63 | 27 шт. |
| ЗНОМ-15-63М | 3 шт. |
| НКФ-110-57У1 | 12 шт. |
| НКФ-220-58У1 | 3 шт. |
| НТМИ-6 | 1 шт. |
| НТМИ-6-66 | 3 шт. |
| Счетчики электрической энергии: | |
| СЭТ-4ТМ02.2 | 46 шт. |
| Технические средства ИВКЭ | |
| УСПД «СИКОН С10» | 2 шт. |
| Технические средства ИВК | |
| Промышленный компьютер RAS100 производства KHALUS Electronics | 1 шт. |
| Документация | |
| ВЭ.425210.055А.02-19ФО Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Омской ТЭЦ-5 Омского филиала ОАО «ТГК-11». Формуляр | |
| ВЭ425210.055А.02-19Д1 Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Омской ТЭЦ-5 Омского филиала ОАО «ТГК-11». Методика поверки | |

Проверка

осуществляется в соответствии с документом ВЭ425210.055А.02-19Д1 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Омской ТЭЦ-5 Омского филиала ОАО «ТГК-11». Методика поверки, утвержденным ФГУП «СНИИМ» «23» августа 2013 г.

Основное поверочное оборудование: миллитесламетр портативный ТП2-2У (Г. р. № 16373-08), мультиметр APPA-109 (Г. р. № 20085-11), клещи токовые ATK-1001 (Г. р. № 43841-10), измеритель комплексных сопротивлений электрических цепей «Вымпел»(Г. р. № 23070-05), тайм-сервер ФГУП «ВНИИФТРИ» из состава средств передачи эталонных сигналов времени и частоты ГСВЧ (поправка системных часов не более ± 10 мкс).

Проверка измерительных компонентов АИИС проводится в соответствии со следующими нормативными документами по поверке:

- измерительных трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003;
- измерительных трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.02 – в соответствии с документом «Счетчики активной и реактивной энергии переменного тока, статические, многофункциональные СЭТ-4ТМ.02. Руководство по эксплуатации. ИГЛШ.411152.087 РЭ1», раздел «Методика поверки». Методика поверки согласована ГЦИ СИ Нижегородского ЦСМ;
- контроллеров «СИКОН С10» – в соответствии с документом «Контроллеры сетевые индустриальные СИКОН С10. Методика поверки. ВЛСТ 180. 00. 000 И1», утвержденным ВНИИМС в 2003 г.

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-5 Омского филиала ОАО «ТГК-11». Свидетельство об аттестации методики измерений № 132-01.00249-2013 от «22» августа 2013 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии Омской ТЭЦ-5 Омского филиала ОАО «ТГК-11»

1. ГОСТ Р 8.596-2002 Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения;
2. ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия;
3. ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия;
4. ИЛГШ.411152.071 ТУ. Счетчики активной и реактивной энергии переменного тока, статические, многофункциональные СЭТ-4ТМ.02. Технические условия;
5. 425210.055А.02-19. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Омской ТЭЦ-5 Омского филиала ОАО «ТГК-11». Технорабочий проект.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Энергосервис»
г. Омск, 644035, Проспект Губкина, д. 7.

Испытательный центр

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

Адрес: 630004 г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4., тел. (383)210-08-14
факс (383)210-1360, E-mail:director@sniim.nsk.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30007-09 от 12.12.2009 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«_____» 2013 г.