

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "Оборонэнергосбыт" по Челябинской области №3 (ГТП Завьялиха, ГТП Полевая, ГТП Карабаш, ГТП Троицкая)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "Оборонэнергосбыт" по Челябинской области №3 (ГТП Завьялиха, ГТП Полевая, ГТП Карабаш, ГТП Троицкая) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности потребляемой с ОРЭМ по расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ построенная на основе ИИС «Пирамида» (Госреестр № 21906-11), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные комплексы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

1-ый уровень – измерительные каналы (ИК), включают в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД) СИКОН С70 Госреестр № 28822-05, (для ИИК 1-8, 20, 21 функции ИВКЭ выполняет ИВК), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы;

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер сбора данных (ССД) регионального отделения ОАО «Оборонэнергосбыт», основной и резервный серверы баз данных (СБД) ОАО «Оборонэнергосбыт», коммуникаторы СИКОН ТС65, автоматизированное рабочее место (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ) УСВ-2 Госреестр № 41681-09, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АРМ оператора представляет собой персональный компьютер, на котором установлена клиентская часть ПО «Пирамида 2000. АРМ». АРМ по ЛВС предприятия связано с сервером, на котором установлено ПО «Пирамида 2000. Сервер». Для этого в настройках ПО «Пирамида 2000. АРМ» указывается IP-адрес сервера.

В качестве ССД используется сервер HP Proliant DL180G6, установленный в региональном отделении ОАО «Оборонэнергосбыт». В качестве СБД используются серверы SuperMicro 6026T-NTR+ (825-7). СБД установлен в центре сбора и обработки информации (ЦСОИ) ОАО «Оборонэнергосбыт».

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин) и/или 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, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений в организации-участники 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 КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени);
- передача журналов событий АИИС КУЭ.

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

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

Для ИИК 9-19 цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи RS – 485 поступает в УСПД СИКОН С70, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор, хранение и передача результатов измерений на верхний уровень АИИС КУЭ. Передача результатов измерений на верхний уровень АИИС КУЭ происходит по каналу GSM. Роль передающего устройства выполняет GSM модем Teleofis, установленный в шкафу АИИС КУЭ.

Для ИИК 1-8, 20, 21 цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи и далее через коммуникатор СИКОН ТС65 по сети Интернет поступает на ССД (в случае если отсутствует ТСР-соединение с контроллером, сервер устанавливает CSD-соединение с СИКОН ТС65 через GSM-модем и по нему считывает данные). ССД АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации, перевод измеренных значений в именованные физические величины), формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации на СБД по протоколу «Пирамида» посредством межмашинного обмена через распределенную вычислительную сеть ОАО «Оборонэнергосбыт» (основной канал) либо по электронной почте путем отправки файла с данными, оформленными в соответствии с протоколом «Пирамида» (резервный канал). СБД АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации всем заинтересованным субъектам в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Коррекция текущего значения времени и даты (далее времени) часов УСВ-2 происходит от GPS-приёмника. Погрешность формирования (хранения) шкалы времени при отсутствии коррекции по сигналам

проверки времени в сутки не более  $\pm 1,0$  с. Установка текущих значений времени и даты в АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему. Коррекция отклонений встроенных часов осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым временем, поддерживаемым УСВ-2.

Синхронизация времени или коррекция шкалы времени таймеров сервера происходит каждый час, коррекция текущих значений времени и даты серверов с текущими значениями времени и даты УСВ-2 осуществляется независимо от расхождений с текущими значениями времени и даты УСВ-2, т.е. серверы входят в режим подчинения устройствам точного времени и устанавливают текущие значения времени и даты с часов УСВ-2.

Сличение текущих значений времени и даты УСПД с текущим значением времени и даты ССД - при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени  $\pm 1,0$  с.

Сличение текущих значений времени и даты счетчиков ИИК 3-21 с текущим значением времени и даты УСПД - при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в 30 минут, корректировка осуществляется при расхождении времени  $\pm 1,0$  с.

Сличение текущих значений времени и даты счетчиков ИИК 1, 2, 22-26, где УСПД отсутствует, с текущим значением времени и даты ССД – 1 раз в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени  $\pm 1,0$  с.

Погрешность часов компонентов системы не превышает  $\pm 5$  с.

### Программное обеспечение

В состав ПО АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии, ПО ССД и СБД АИИС КУЭ. Программные средства ССД и СБД АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО ИВК «Пирамида», ПО СОЕВ.

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведён в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование ПО    | Наименование программного модуля (идентификационное наименование ПО) | Наименование файла | Номер версии ПО | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| ПО «Пирамида 2000» | модуль, объединяющий драйвера счетчиков                              | BLD.dll            | Версия 8        | 58a40087ad0713aaa6668df25428eff7                                                      | MD5                                             |
|                    | драйвер кэширования ввода данных                                     | cachect.dll        |                 | 7542c987fb7603c9853c9a110f6009d                                                       |                                                 |
|                    | драйвер опроса счетчика СЭТ 4ТМ                                      | Re-gEvSet4tm.dll   |                 | 3f0d215fc617e3d8898099991c59d967                                                      |                                                 |
|                    | драйвера кэширования и опроса данных контроллеров                    | caches 1.dll       |                 | b436dfc978711f46db31bdb33f88e2bb                                                      |                                                 |
|                    |                                                                      | cacheS10.dll       |                 | 6802cbdeda81efea2b17145ff122ef00                                                      |                                                 |
|                    |                                                                      | sicons10.dll       |                 | 4b0ea7c3e50a73099fc9908fc785cb45                                                      |                                                 |
|                    |                                                                      | sicons50.dll       |                 | 8d26c4d519704b0bc075e73fD1b72118                                                      |                                                 |
|                    | драйвер работы с COM-портом                                          | comrs232.dll       |                 | bec2e3615b5f50f2f945abc858f54aaf                                                      |                                                 |
|                    | драйвер работы с БД                                                  | dbd.dll            |                 | fe05715defec25e062245268ea0916a                                                       |                                                 |
|                    | библиотеки доступа к серверу событий                                 | ESClient_ex.dll    |                 | 27c46d43bllca3920cf2434381239d5d                                                      |                                                 |
|                    |                                                                      | filemap.dll        |                 | C8b9bb71f9faf2077464df5bbd2fc8e                                                       |                                                 |
|                    | библиотека проверки прав пользователя при входе                      | plogin.dll         |                 | 40cl0e827a64895c327e018dl2f75181                                                      |                                                 |

ПО ИВК «Пирамида» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ ОАО "Оборонэнергосбыт" по Челябинской области №3 (ГТП Завьялиха, ГТП Полевая, ГТП Карабаш, ГТП Троицкая).

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ ОАО "Оборонэнергосбыт" по Челябинской области №3 (ГТП Завьялиха, ГТП Полевая, ГТП Карабаш, ГТП Троицкая) от не-преднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО "Оборонэнергосбыт" по Челябинской области №3 (ГТП Завьялиха, ГТП Полевая, ГТП Карабаш, ГТП Троицкая) приведен в Таблице 2.

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной и реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

| № ИИК | Наименование объекта                          | Состав измерительного канала                                                                |                                                                                             |                                                                               |                                                                               | Вид электро-энергии    |
|-------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|       |                                               | Трансформатор тока                                                                          | Трансформатор напряжения                                                                    | Счётчик электрической энергии                                                 | ИВКЭ (УСПД)                                                                   |                        |
| 1     | 2                                             | 3                                                                                           | 4                                                                                           | 5                                                                             | 6                                                                             | 7                      |
| 1     | ТП-1 10/0,4 кВ<br>РУ-10 кВ, яч. 12            | ТПЛ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 100/5<br>Зав. № 21486; 21492<br>Госреестр № 1276-59            | НТМИ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 2647; 2647;<br>2647<br>Госреестр № 831-53 | ПСЧ-4ТМ.05М.12<br>кл. т 0,5S/1,0<br>Зав. № 0602111782<br>Госреестр № 36355-07 | Сервер<br>HP ProLiant DL180G6<br>Зав. № CZJ1400HLV<br>Госреестр<br>№ 21906-11 | активная<br>реактивная |
| 2     | КТПН-27 10/0,4 кВ<br>РУ-0,4 кВ Ввод Т-1       | ТТИ<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 300/5<br>Зав. № Т11385;<br>Т11390; Т11395<br>Госреестр № 28139-07 | -                                                                                           | ПСЧ-4ТМ.05М.16<br>кл. т 0,5S/1,0<br>Зав. № 0602111787<br>Госреестр № 36355-07 | Сервер<br>HP ProLiant DL180G6<br>Зав. № CZJ1400HLV<br>Госреестр<br>№ 21906-11 | активная<br>реактивная |
| 3     | ПС 480 110/10 кВ<br>РУ-10 кВ, ввод от Т1      | ТПЛ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 400/5<br>Зав. № 21496; 21500<br>Госреестр № 1276-59            | НТМИ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 2654; 2654;<br>2654<br>Госреестр № 831-53 | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 0811090843<br>Госреестр № 36697-08    | Сервер<br>HP ProLiant DL180G6<br>Зав. № CZJ1400HLV<br>Госреестр<br>№ 21906-11 | активная<br>реактивная |
| 4     | ТП-35 6/0,4 кВ<br>РУ-0,4кВ кВ, Ввод 0,4кВ №1  | ТТИ<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 300/5<br>Зав. № Т11400;<br>Т11406; Т11410<br>Госреестр № 28139-07 | -                                                                                           | ПСЧ-4ТМ.05М.17<br>кл. т 0,5S/1,0<br>Зав. № 0602111796<br>Госреестр № 36355-07 | Сервер<br>HP ProLiant DL180G6<br>Зав. № CZJ1400HLV<br>Госреестр<br>№ 21906-11 | активная<br>реактивная |
| 5     | ПС 110/10 кВ «Завьялиха»<br>ЗРУ-10 кВ, яч. 10 | ТЛК-10<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 200/5<br>Зав. № 04350; 04353<br>Госреестр № 9143-06            | НТМИ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 2650; 2650;<br>2650<br>Госреестр № 831-53 | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 0811090838<br>Госреестр № 36697-08    | Сервер<br>HP ProLiant DL180G6<br>Зав. № CZJ1400HLV<br>Госреестр<br>№ 21906-11 | активная<br>реактивная |
| 6     | ПС 110/10 кВ «Завьялиха»<br>ЗРУ-10 кВ, яч. 18 | ТЛК-10<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 200/5<br>Зав. № 04356; 04360<br>Госреестр № 9143-06            | НТМИ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 2659; 2659;<br>2659<br>Госреестр № 831-53 | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 0811090849<br>Госреестр № 36697-08    | Сервер<br>HP ProLiant DL180G6<br>Зав. № CZJ1400HLV<br>Госреестр<br>№ 21906-11 | активная<br>реактивная |
| 7     | РТП-11 10 кВ<br>РУ-10 кВ, яч. 20              | ТОЛ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 100/5<br>Зав. № 5601; 5607<br>Госреестр № 7069-79              | НТМИ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 2657; 2657;<br>2657<br>Госреестр № 831-53 | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 0811090857<br>Госреестр № 36697-08    | Сервер<br>HP ProLiant DL180G6<br>Зав. № CZJ1400HLV<br>Госреестр<br>№ 21906-11 | активная<br>реактивная |

Продолжение таблицы 2 - Состав измерительных каналов

| 1  | 2                                                                        | 3                                                                                           | 4                                                                                              | 5                                                                             | 6                                                                          | 7                      |
|----|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 8  | ТП-17 10/0,4 кВ<br>РУ-0,4 кВ, присоединение №2                           | ТГИ<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 200/5<br>Зав. № Т11278;<br>Т11287; Т11290<br>Госреестр № 28139-07 | -                                                                                              | ПСЧ-4ТМ.05М.16<br>кл. т 0,5S/1,0<br>Зав. № 0602111792<br>Госреестр № 36355-07 | Сервер<br>HP ProLiant DL180G6<br>Зав. № CZJ1400HLV<br>Госреестр № 21906-11 | активная<br>реактивная |
| 9  | ПС 110/10 кВ «Полевая»<br>КРУН-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. №1,<br>фид. №1   | ТВЛМ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 300/5<br>Зав. № 5178; 5180<br>Госреестр № 1856-63             | НТМИ-10-66<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 2662; 2662;<br>2662<br>Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 0811090852<br>Госреестр № 36697-08    | СИКОН С70<br>Зав. № 04872<br>Госреестр № 28822-05                          | активная<br>реактивная |
| 10 | ПС 110/10 кВ «Полевая»<br>КРУН-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. №2,<br>фид. №2   | ТВЛМ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 300/5<br>Зав. № 5185; 5189<br>Госреестр № 1856-63             | НТМИ-10-66<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 2662; 2662;<br>2662<br>Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 0811090860<br>Госреестр № 36697-08    | СИКОН С70<br>Зав. № 04872<br>Госреестр № 28822-05                          | активная<br>реактивная |
| 11 | ПС 110/10 кВ «Полевая»<br>КРУН-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. №6,<br>фид. №6   | ТВЛМ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 300/5<br>Зав. № 5191; 5193<br>Госреестр № 1856-63             | НТМИ-10-66<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 2662; 2662;<br>2662<br>Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 0811090868<br>Госреестр № 36697-08    | СИКОН С70<br>Зав. № 04872<br>Госреестр № 28822-05                          | активная<br>реактивная |
| 12 | ПС 110/10 кВ «Полевая»<br>КРУН-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. №9,<br>фид. №9   | ТВЛМ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 300/5<br>Зав. № 5195; 5197<br>Госреестр № 1856-63             | НТМИ-10-66<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 2662; 2662;<br>2662<br>Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 0811090872<br>Госреестр № 36697-08    | СИКОН С70<br>Зав. № 04872<br>Госреестр № 28822-05                          | активная<br>реактивная |
| 13 | ПС 110/10 кВ «Полевая»<br>КРУН-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. №26,<br>фид. №26 | ТВЛМ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 300/5<br>Зав. № 5200; 5202<br>Госреестр № 1856-63             | НТМИ-10-66<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 2667; 2667;<br>2667<br>Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 0811090876<br>Госреестр № 36697-08    | СИКОН С70<br>Зав. № 04872<br>Госреестр № 28822-05                          | активная<br>реактивная |
| 14 | ПС 110/10 кВ «Полевая»<br>КРУН-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. №31,<br>фид. №31 | ТВЛМ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 300/5<br>Зав. № 5204; 5206<br>Госреестр № 1856-63             | НТМИ-10-66<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 2667; 2667;<br>2667<br>Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 0811090880<br>Госреестр № 36697-08    | СИКОН С70<br>Зав. № 04872<br>Госреестр № 28822-05                          | активная<br>реактивная |
| 15 | ПС 110/10 кВ «Полевая»<br>КРУН-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. №32,<br>фид. №32 | ТВЛМ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 300/5<br>Зав. № 5208; 5211<br>Госреестр № 1856-63             | НТМИ-10-66<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 2667; 2667;<br>2667<br>Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 0811090884<br>Госреестр № 36697-08    | СИКОН С70<br>Зав. № 04872<br>Госреестр № 28822-05                          | активная<br>реактивная |
| 16 | ПС 110/10 кВ «Полевая»<br>КРУН-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. №5,<br>фид. №5   | ТПЛ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 300/5<br>Зав. № 22377; 22380<br>Госреестр № 1276-59            | НТМИ-10-66<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 2662; 2662;<br>2662<br>Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 0811090888<br>Госреестр № 36697-08    | СИКОН С70<br>Зав. № 04872<br>Госреестр № 28822-05                          | активная<br>реактивная |
| 17 | ПС 110/10 кВ «Полевая»<br>КРУН-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. №8,<br>фид. №8   | ТПЛ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 300/5<br>Зав. № 22383; 22386<br>Госреестр № 1276-59            | НТМИ-10-66<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 2662; 2662;<br>2662<br>Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 0811090891<br>Госреестр № 36697-08    | СИКОН С70<br>Зав. № 04872<br>Госреестр № 28822-05                          | активная<br>реактивная |

Продолжение таблицы 2 - Состав измерительных каналов

| 1  | 2                                                                                         | 3                                                                                 | 4                                                                                              | 5                                                                          | 6                                                                          | 7                      |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 18 | ПС 110/10 кВ «Полевая»<br>КРУН-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. №25,<br>фид. №25                  | ТПЛ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 300/5<br>Зав. № 22389; 22392<br>Госреестр № 1276-59  | НТМИ-10-66<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 2667; 2667;<br>2667<br>Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 0811090895<br>Госреестр № 36697-08 | СИКОН С70<br>Зав. № 04872<br>Госреестр № 28822-05                          | активная<br>реактивная |
| 19 | ПС 110/10 кВ «Полевая»<br>КРУН-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. №28,<br>фид. №28                  | ТПЛ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 300/5<br>Зав. № 22395; 22398<br>Госреестр № 1276-59  | НТМИ-10-66<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 2667; 2667;<br>2667<br>Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 0811090899<br>Госреестр № 36697-08 | СИКОН С70<br>Зав. № 04872<br>Госреестр № 28822-05                          | активная<br>реактивная |
| 20 | ПС 110/35/10/3 кВ «Карабаш»<br>РУ-10 кВ, с.ш. 10 кВ, яч. 13, фид.<br>№2 "Военный городок" | ТПОЛ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 400/5<br>Зав. № 48835; 48842<br>Госреестр № 1261-59 | НТМИ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 2669; 2669;<br>2669<br>Госреестр № 831-53    | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 0811090841<br>Госреестр № 36697-08 | Сервер<br>HP ProLiant DL180G6<br>Зав. № CZJ1400HLV<br>Госреестр № 21906-11 | активная<br>реактивная |
| 21 | ПС "Троицкая-Районная"<br>110/35/6кВ<br>ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.8                         | ТПЛ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 200/5<br>Зав. № 4620; 4519<br>Госреестр № 1276-59    | НТМИ-6<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>Зав. № 84386; 84386;<br>84386<br>Госреестр № 380-49   | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 0811090846<br>Госреестр № 36697-08 | Сервер<br>HP ProLiant DL180G6<br>Зав. № CZJ1400HLV<br>Госреестр № 21906-11 | активная<br>реактивная |

Таблица 3

| Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ   |      |                                                         |                                                      |                                                         |                                                              |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--|
| Номер ИИК                                                                                                                         | cosφ | $\delta_{1(2)\%},$<br>$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$ | $\delta_{5\%},$<br>$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $\delta_{20\%},$<br>$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $\delta_{100\%},$<br>$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |  |
| 1<br><br>(ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)                                                                                                | 1,0  | -                                                       | ±2,2                                                 | ±1,7                                                    | ±1,6                                                         |  |
|                                                                                                                                   | 0,9  | -                                                       | ±2,7                                                 | ±1,9                                                    | ±1,7                                                         |  |
|                                                                                                                                   | 0,8  | -                                                       | ±3,2                                                 | ±2,1                                                    | ±1,9                                                         |  |
|                                                                                                                                   | 0,7  | -                                                       | ±3,8                                                 | ±2,4                                                    | ±2,1                                                         |  |
|                                                                                                                                   | 0,5  | -                                                       | ±5,7                                                 | ±3,3                                                    | ±2,7                                                         |  |
| 2, 4, 8<br><br>(ТТ 0,5; Сч 0,5S)                                                                                                  | 1,0  | -                                                       | ±2,2                                                 | ±1,6                                                    | ±1,5                                                         |  |
|                                                                                                                                   | 0,9  | -                                                       | ±2,6                                                 | ±1,8                                                    | ±1,6                                                         |  |
|                                                                                                                                   | 0,8  | -                                                       | ±3,1                                                 | ±2,0                                                    | ±1,7                                                         |  |
|                                                                                                                                   | 0,7  | -                                                       | ±3,7                                                 | ±2,3                                                    | ±1,9                                                         |  |
|                                                                                                                                   | 0,5  | -                                                       | ±5,6                                                 | ±3,1                                                    | ±2,4                                                         |  |
| 3, 5 - 7, 9 - 21<br><br>(ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)                                                                                 | 1,0  | -                                                       | ±1,9                                                 | ±1,2                                                    | ±1,0                                                         |  |
|                                                                                                                                   | 0,9  | -                                                       | ±2,4                                                 | ±1,4                                                    | ±1,2                                                         |  |
|                                                                                                                                   | 0,8  | -                                                       | ±2,9                                                 | ±1,7                                                    | ±1,4                                                         |  |
|                                                                                                                                   | 0,7  | -                                                       | ±3,6                                                 | ±2,0                                                    | ±1,6                                                         |  |
|                                                                                                                                   | 0,5  | -                                                       | ±5,5                                                 | ±3,0                                                    | ±2,3                                                         |  |
| Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ |      |                                                         |                                                      |                                                         |                                                              |  |
| Номер ИИК                                                                                                                         | cosφ | $\delta_{1(2)\%},$<br>$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$ | $\delta_{5\%},$<br>$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $\delta_{20\%},$<br>$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $\delta_{100\%},$<br>$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |  |
| 1<br><br>(ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)                                                                                                 | 0,9  | -                                                       | ±7,6                                                 | ±4,2                                                    | ±3,2                                                         |  |
|                                                                                                                                   | 0,8  | -                                                       | ±5,0                                                 | ±2,9                                                    | ±2,4                                                         |  |
|                                                                                                                                   | 0,7  | -                                                       | ±4,2                                                 | ±2,6                                                    | ±2,2                                                         |  |
|                                                                                                                                   | 0,5  | -                                                       | ±3,3                                                 | ±2,2                                                    | ±2,0                                                         |  |
| 2, 4, 8<br><br>(ТТ 0,5; Сч 1,0)                                                                                                   | 0,9  | -                                                       | ±7,5                                                 | ±3,9                                                    | ±2,8                                                         |  |
|                                                                                                                                   | 0,8  | -                                                       | ±4,9                                                 | ±2,7                                                    | ±2,2                                                         |  |
|                                                                                                                                   | 0,7  | -                                                       | ±4,2                                                 | ±2,4                                                    | ±2,0                                                         |  |
|                                                                                                                                   | 0,5  | -                                                       | ±3,2                                                 | ±2,1                                                    | ±1,8                                                         |  |

Продолжение таблицы 3

| 1                                            | 2   | 3 | 4    | 5    | 6    |
|----------------------------------------------|-----|---|------|------|------|
| 3, 5 - 7, 9 - 21<br>(ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5) | 0,9 | - | ±7,1 | ±3,9 | ±2,9 |
|                                              | 0,8 | - | ±4,5 | ±2,5 | ±1,9 |
|                                              | 0,7 | - | ±3,7 | ±2,1 | ±1,7 |
|                                              | 0,5 | - | ±2,7 | ±1,6 | ±1,3 |

Примечания:

1. Погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos j = 1,0$  нормируется от  $I_{1\%}$ , а погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos j < 1,0$  нормируется от  $I_{2\%}$ .
2. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
4. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение от  $0,98 \cdot U_{ном}$  до  $1,02 \cdot U_{ном}$ ;
  - сила тока от  $I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos j = 0,9$  инд;
  - температура окружающей среды: от 15 до 25 °C.
5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение питающей сети  $0,9 \cdot U_{ном}$  до  $1,1 \cdot U_{ном}$ ,
  - сила тока от  $0,05 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$ ;
  - температура окружающей среды:
    - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 °C до плюс 35 °C;
    - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
    - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 30206-94, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ 26035-83, ГОСТ 52425-2005;
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05М, СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;
- УСВ-2 – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;
- УСПД СИКОН С70 – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 2$  часа;
- для УСПД  $T_v \leq 2$  часа;
- для сервера  $T_v \leq 1$  час;
- для компьютера АРМ  $T_v \leq 1$  час;
- для модема  $T_v \leq 1$  час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;

- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УССВ, УСПД, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

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

Глубина хранения информации:

• счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М, ПСЧ-4ТМ.05М – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113,7 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;

• УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу - не менее 45 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;

• ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений – не менее 3,5 лет.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4

Таблица 4

| № п/п | Наименование             | Тип            | Кол. |
|-------|--------------------------|----------------|------|
| 1     | Трансформатор тока       | ТТИ            | 9    |
| 2     | Трансформатор тока       | ТОЛ-10         | 2    |
| 3     | Трансформатор тока       | ТЛК-10         | 4    |
| 4     | Трансформатор тока       | ТВЛМ-10        | 14   |
| 5     | Трансформатор тока       | ТПЛ-10         | 14   |
| 6     | Трансформатор тока       | ТПОЛ-10        | 2    |
| 7     | Трансформатор напряжения | НТМИ-10-66     | 2    |
| 8     | Трансформатор напряжения | НТМИ-10        | 6    |
| 9     | Трансформатор напряжения | НТМИ-6         | 1    |
| 10    | Электросчетчик           | ПСЧ-4ТМ.05М.12 | 1    |
| 11    | Электросчетчик           | ПСЧ-4ТМ.05М.16 | 2    |
| 12    | Электросчетчик           | ПСЧ-4ТМ.05М.17 | 1    |
| 13    | Электросчетчик           | СЭТ-4ТМ.03М    | 17   |

Продолжение таблицы 4

| № п/п | Наименование                                          | Тип                           | Кол. |
|-------|-------------------------------------------------------|-------------------------------|------|
| 14    | УСПД                                                  | СИКОН С70                     | 1    |
| 15    | Контроллер                                            | СИКОН ТС65                    | 9    |
| 16    | Сервер регионального отделения ОАО «Оборонэнергосбыт» | HP ProLiant DL180G6           | 1    |
| 17    | Устройство синхронизации системного времени           | УСВ-2                         | 3    |
| 18    | Сервер портов RS-232                                  | Moxa NPort 5410               | 1    |
| 19    | GSM Модем                                             | Teleofis RX100-R              | 1    |
| 20    | Источник бесперебойного питания                       | APC Smart-UPS 1000 RM         | 1    |
| 21    | Сервер БД ОАО «Оборонэнергосбыт»                      | SuperMicro 6026T-NTR+ (825-7) | 2    |
| 22    | GSM Модем                                             | Cinterion MC35i               | 2    |
| 23    | Коммутатор                                            | 3Com 2952-SFP Plus            | 2    |
| 24    | Источник бесперебойного питания                       | APC Smart-UPS 3000 RM         | 2    |
| 25    | Методика поверки                                      | МП 1212/446-2011              | 1    |
| 26    | Паспорт-формуляр                                      | ЭССО.411711.АИИС.562 ПФ       | 1    |

### Поверка

осуществляется по документу МП 1212/446-2011 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "Оборонэнергосбыт" по Челябинской области №3 (ГТП Завьялиха, ГТП Полевая, ГТП Карабаш, ГТП Троицкая). Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в декабре 2011 года.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- Счётчик ПСЧ-4ТМ.05М – по методике поверки, входящей в состав эксплуатационной документации, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 20.11.2007;
- Счётчик СЭТ-4ТМ.03М - по методике поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в декабре 2007 г.;
- УСПД СИКОН С70 – по методике поверки «ВЛСТ 220.00.000 И1», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2005 г.
- ИИС «Пирамида» - по документу «Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления «Пирамида». Методика поверки» ВЛСТ 150.00.000 И1, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.;
- УСВ-2 – по документу «ВЛСТ 237.00.000И1», утверждённым ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в 2009 г.;
- Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика (метод) измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "Оборонэнергосбыт" по Челябинской области №3 (ГТП Завьялиха, ГТП Полевая, ГТП Карабаш, ГТП Тро-

ицкая). Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 0061/2011-01.00324-2011 от 12.12.2011

**Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ОАО "Оборон-энергосбыт" по Челябинской области №3 (ГТП Завьялиха, ГТП Полевая, ГТП Карабаш, ГТП Троицкая)**

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

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

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

4 ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

5 ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

6 ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

7 ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ООО «Корпорация «ЭнергоСнабСтройСервис»

Адрес (юридический): 121500, г. Москва, Дорога МКАД 60 км, д.4А, офис 204

Адрес (почтовый): 600021, г.Владимир, ул.Мира, д.4а, офис №3

Телефон: (4922) 33-81-51, 34-67-26

Факс: (4922) 42-44-93

**Испытательный центр**

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

Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11

Факс (499) 124-99-96

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011г.