

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЗАО "Выборгское карьерауправление"

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЗАО "Выборгское карьерауправление" (далее - АИИС КУЭ ЗАО "Выборгское карьерауправление") предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, контроля ее передачи и потребления за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ ЗАО "Выборгское карьерауправление" представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ЗАО "Выборгское карьерауправление" решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин; 1 раз в сутки; 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 от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений в сбытовую компанию;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей, пломбирование и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ ЗАО "Выборгское карьерауправление" состоит из четырех измерительных каналов (ИК), которые используются для измерения электрической энергии ( мощности), и включает в себя:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001, счётчики активной и реактивной электроэнергии типа Альфа А1800 класса точности 0,5S/1,0 (Госреестр РФ № 31857-11), образующие первый уровень системы.

- устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU325L (Госреестр РФ № 37288-08), включает в себя устройство синхронизации системного времени (УССВ) и каналообразующую аппаратуру, образуют второй уровень системы;

- информационно-вычислительный комплекс ИВК «Альфа-Центр» (Госреестр РФ № 44595-10), включает в себя АРМ, каналообразующую аппаратуру и программное обеспечение ПО Альфа-Центр, образуют третий уровень системы.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронных счетчиков электрической энергии. Счетчики производят измерение действующих (среднеквадратических) значений напряжения и тока и рассчитывает полную мощность.

Измерения активной мощности (Р) счетчиками выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчики производят измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную мощность  $S = U*I$ . Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму  $Q=(S^2 - P^2)^{0.5}$ . Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД. УСПД осуществляет обработку результатов измерений, расчет активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, хранение полученной информации, передачу накопленных данных на АРМ системы и на сервер энергосбытовой компании.

Организация системного времени АИИС КУЭ осуществляется при помощи УССВ на базе приемника GPS 16-HVS, подключенного к УСПД. Время УСПД синхронизировано со временем GPS-приемника, порог синхронизации  $\pm 2$  с. Сличение времени счетчиков с временем УСПД осуществляется при каждом опросе, коррекция времени выполняется при расхождении времени УСПД-счетчик, превышающем  $\pm 2$  с.

Надежность системных решений обеспечена резервированием питания счетчиков и УСПД; резервированием каналов связи, регистрацией событий в журналах счётчиков и УСПД.

Защищённость применяемых компонентов обеспечена механической защитой от несанкционированного доступа и пломбированием электросчётов, УСПД и промежуточных клеммников. Защита информации на программном уровне - установкой пароля на счетчики, УСПД, АРМ.

Обеспечена глубина хранения информации - в электросчетчиках не менее 35 суток, в УСПД - не менее 35 суток, АРМе - не менее 3,5 лет.

Средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ ЗАО "Выборгское карьерауправление", приведен в Таблице 1.

Таблица 1 .

| № ИК | Наименование присоединения           | Вид СИ (наименование, тип, количество, номер Госреестра) | Метрологические характеристики         |
|------|--------------------------------------|--|--|
| 1    | ввод от ПП-151 в РП-1 РУ-6 кВ        | ТТ ТОЛ-10-1<br>Г/р № 15128-07                            | Ктт=100/5;<br>Кл.т. 0,5S               |
|      |                                      | ТН ЗНАМИТ-10(6)-1<br>Г/р № 40740-09                      | Ктн=6000/100 В;<br>Кл. т. 0,5          |
|      |                                      | Счетчик Альфа А1800<br>Г/р № 31857-11                    | $I_{ном} = 5$ А;<br>Кл. т. 0,5S/1,0    |
| 2    | ввод от ПП-151 в ТП-151 РУ-6кВ яч.4  | ТТ ТПОЛ-10<br>Г/р № 1261-08                              | Ктт=300/5;<br>Кл.т. 0,5S               |
|      |                                      | ТН ЗНАМИТ-10(6)-1<br>Г/р № 40740-09                      | Ктн=6000/100 В;<br>Кл. т. 0,5          |
|      |                                      | Счетчик Альфа А1800<br>Г/р № 31857-11                    | $I_{ном} = 5$ А;<br>Кл. т. 0,5S/1,0    |
| 3    | ввод от ПП-151 в ТП-151 РУ-6 кВ яч.7 | ТТ ТПОЛ-10<br>Г/р № 1261-08                              | Ктт=300/5;<br>Кл.т. 0,5S               |
|      |                                      | ТН ЗНАМИТ-10(6)-1<br>Г/р № 40740-09                      | Ктн=6000/100 В;<br>Кл. т. 0,5          |
|      |                                      | Счетчик Альфа А1800<br>Г/р № 31857-11                    | $I_{ном} = 5$ А;<br>Кл. т. 0,5S/1,0    |
| 4    | ТП-82 РУ-0,4 кВ                      | ТТ Т-0,66 М<br>Г/р № 36382-07                            | Ктт=150/5;<br>Кл.т. 0,5S               |
|      |                                      | Счетчик Альфа А1800<br>Г/р № 31857-11                    | $I_{ном} = 5$ А;<br>Кл. точн. 0,5S/1,0 |

|        |   |
|--------|---|
| №№ 1-4 | устройство сбора и передачи данных RTU-325L<br>Г/р № 37288-08   |
|        | комплекс измерительно-вычислительного для учета электрической<br>энергии «АльфаЦЕНТР»<br>№ГР 44595-10 |

Примечание - Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Замена оформляется актом в порядке, установленном в ЗАО "Выборгское карьерауправление". Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИС КУЭ ЗАО "Выборгское карьерауправление" как его неотъемлемая часть.

### Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения, установленного в АИС КУЭ ЗАО "Выборгское карьерауправление", приведены в таблице 2.

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ИВК «АльфаЦЕНТР», получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов ИВК «АльфаЦЕНТР».

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Наименование программного обеспечения | Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения) | Наименование файла                         | Номер версии программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма используемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|--|--|---------------------------------------|--|---|
| ПО «Альфа ЦЕНТР»РЕ                    | Планировщик опроса и передачи данных - Amrserver.exe                                       | Elster AmrServer                           | 3.30.12.0                             | 15aec6c55a05ea88e<br>52a16fc0331c823   | MD5   |
|                                       | Драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД - Amrc.exe   | RTU327 Amr Client                          | 3.31.0.0                              | 599ff8e43e7790807<br>6cc3df8d4c9781d   |   |
|                                       | Драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД - Amra.exe                                 | RTU327 Amr Client                          | 3.31.0.0                              | cb9b3e71d1a996fb5<br>23449cd559619db   |   |
|                                       | Драйвер работы с БД - Cdbora2.dll  | Oracle database driver for AC-Comm         | 3.31.0.0                              | 5e9a48ed75a27d10<br>c135a87e77051806   |   |
|                                       | Библиотека шифрования пароля счетчиков - encrypt.dll                                       | Идентификационное наименование отсутствует | 2.0.0.0                               | 0939ce05295fbcbbb<br>a400eeae8d0572c   |   |
|                                       | Библиотека сообщений планировщика опросов - alphamess.dll                                  | Идентификационное наименование отсутствует | б/н                                   | b8c331abb5e34444<br>170eee9317d635cd   |   |

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ3286-2010: "С".

## Метрологические и технические характеристики

Основные технические и метрологические характеристики АИИС КУЭ ЗАО "Выборгское карьерауправление" приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики  | Значение характеристики            | Примечания   |
|--|------------------------------------|--|
| Количество измерительных каналов   | 4                                  |  |
| Номинальное напряжение на вводах системы, кВ   | 6<br>0,4                           | ИК 1-3<br>ИК 4   |
| Отклонение напряжения от номинального, %   | ±10                                | В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта |
| Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А   | 300<br>150<br>100                  | ИК 2,3<br>ИК 4<br>ИК 1   |
| Диапазон изменения тока, % от номинального   | От 2 до 120                        | В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта |
| Диапазон изменения коэффициента мощности   | От 0,5 до 1,0                      | В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта |
| Диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С:<br>трансформаторы тока и напряжения;<br>счетчики и УСПД | от 0 до плюс 35<br>от 0 до плюс 35 | ИК 1-4   |
| Суточный ход системных часов, с/сутки  | ±5                                 | С учетом коррекции по GPS  |
| Пределы допускаемого значения разности показаний часов всех компонентов системы, с                               | ±5                                 | С учетом внутренней коррекции времени в системе                        |
| Срок службы, лет:<br>трансформаторы тока, трансформаторы напряжения;<br>электросчетчики<br>УСПД                  | 25<br>25<br>30<br>30               | В соответствии с технической документацией завода-изготовителя         |

Таблица 3 – Пределы относительных погрешностей ИК (активная электрическая энергия и мощность) в рабочих условиях эксплуатации

| № ИК | Значение $\cos\phi$ | для диапазона $2\% \leq I/I_n < 5\%$ | для диапазона $5\% \leq I/I_n < 20\%$ | для диапазона $20\% \leq I/I_n \leq 120\%$ |
|------|---------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--|
| 1-3  | 1                   | ±2,2                                 | ±1,4                                  | ±1,2                                       |
|      | 0,9                 | ±2,6                                 | ±1,6                                  | ±1,4                                       |
|      | 0,8                 | ±3,3                                 | ±2,3                                  | ±1,8                                       |
|      | 0,5                 | ±5,6                                 | ±3,3                                  | ±2,6                                       |
| 4    | 1                   | ±2,1                                 | ±1,2                                  | ±1,1                                       |
|      | 0,9                 | ±2,5                                 | ±1,4                                  | ±1,2                                       |
|      | 0,8                 | ±3,2                                 | ±2,1                                  | ±1,6                                       |
|      | 0,5                 | ±5,5                                 | ±3,1                                  | ±2,2                                       |

Таблица 4 – Пределы относительных погрешностей ИК (реактивная электрическая энергия и мощность) в рабочих условиях эксплуатации

| № ИК | Значение $\cos\phi/\sin\phi$ | для диапазона $2\% \leq I/I_n < 5\%$ | для диапазона $5\% \leq I/I_n < 20\%$ | для диапазона $20\% \leq I/I_n \leq 120\%$ |
|------|------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--|
| 1-3  | 0,9/0,5                      | ±6,9                                 | ±4,4                                  | ±3,6                                       |
|      | 0,8/0,6                      | ±5,1                                 | ±3,6                                  | ±3,1                                       |
|      | 0,5/0,9                      | ±3,6                                 | ±2,8                                  | ±2,6                                       |

| № ИК | Значение<br>$\cos\varphi/\sin\varphi$ | для диапазона<br>$2\% \leq I/I_{n} < 5\%$ | для диапазона<br>$5\% \leq I/I_{n} < 20\%$ | для диапазона<br>$20\% \leq I/I_{n} \leq 120\%$ |
|------|---------------------------------------|---|--|---|
| 4    | 0,9/0,5                               | ±6,8                                      | ±4,2                                       | ±3,2  |
|      | 0,8/0,6                               | ±5,0                                      | ±3,5                                       | ±2,9  |
|      | 0,5/0,9                               | ±3,5                                      | ±2,7                                       | ±2,5  |

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским или иным способом на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЗАО "Выборгское карьераоуправление".

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ ЗАО "Выборгское карьераоуправление" определяется проектной документацией на систему, а также эксплуатационной документацией – руководством по эксплуатации и формуляром.

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

### Проверка

осуществляется по документу МП-2203-0243-2012 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЗАО "Выборгское карьераоуправление". Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в апреле 2012 г.

Средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- ТН по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- Счетчики Альфа А1800 – по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2011 г.
- УСПД - по документу «Устройство сбора и передачи данных RTU325 и RTU325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2008 г.

Радиочасы МИР РЧ-01

### Сведения о методиках (методах) измерений

«Методика измерений электроэнергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЗАО "Выборгское карьераоуправление", аттестованная ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

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

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

осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ООО «Энергоучет-Автоматизация»,  
195197, г. Санкт-Петербург, ул. Жукова, 19  
Тел/факс. (812) 540-14-84, e-mail: [energouchet@mail.ru](mailto:energouchet@mail.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,  
регистрационный номер в Государственном реестре 30001-10,  
190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д.19,  
тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п. «\_\_» 2012 г.