

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 158 от 30.01.2017 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИС КУЭ) ОАО «Челябинский цинковый завод» с Изменениями №№1, 2

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИС КУЭ) ОАО «Челябинский цинковый завод» с Изменениями №№ 1, 2 (далее АИС КУЭ ОАО «Челябинский цинковый завод») предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ПАО «Челябинский цинковый завод», сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

АИС КУЭ ОАО «Челябинский цинковый завод» представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, мощности на 30-минутных интервалах;
- периодический (1 раз в 30 минут, час, сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии с дискретностью учета (30 мин) и данных о состоянии средств измерений;
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений на сервер АИС КУЭ и автоматизированные рабочие места (АРМы);
- предоставление по запросу доступа к результатам измерений, данным о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций-участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностику и мониторинг функционирования технических и программных средств АИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИС КУЭ;
- автоматическое ведение системы единого времени в АИС КУЭ (коррекция времени).

АИС КУЭ ОАО «Челябинский цинковый завод» включает в себя следующие уровни:

Первый уровень - измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S, 0,5S и 0,2 по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983-2001, счетчики Альфа А1802 класса точности 0,2S по ГОСТ Р 52323-2005 для активной электроэнергии и 0,5 по ГОСТ Р 52425-2005 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 2 (6 точек измерений).

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325, устройство синхронизации системного времени и каналаобразующую аппаратуру.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР».

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

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;

- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по линиям связи на третий уровень системы (сервер БД).

На верхнем - третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии осуществляется через измерительно-вычислительный комплекс учета электроэнергии ЗАО «Энергопромышленная компания» (регистрационный № 52065-12).

Передача информации в ИВК ЗАО «Энергопромышленная компания» осуществляется от сервера БД, через сеть интернет в виде сообщений электронной почты.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов спутникового времени, таймеры УСПД, сервера БД и счетчиков. Время УССВ синхронизировано со временем УСПД, коррекция времени УСПД происходит 1 раз в час, допустимое рассогласование УСПД от времени УССВ ± 2 с. Сличение времени сервера БД по времени УСПД, осуществляется при каждом сеансе связи и корректировка времени сервера БД осуществляется при расхождении с временем УСПД ± 2 с. Сличение времени счетчиков со временем УСПД происходит не реже одного раза в сутки, корректировка времени счетчиков происходит при расхождении со временем УСПД ± 2 с. Погрешность СОЕВ не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ОАО «Челябинский цинковый завод» с изменениями №№ 1, 2 используется ПО «АльфаЦЕНТР», имеющее сертификат соответствия № ТП 031-15 от 12.03.2015 г. в Системе добровольной сертификации программного обеспечения средств измерений. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «средний» в соответствии Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1. Влияние математической обработки на результаты измерений не превышает ± 1 единицы младшего разряда.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| | |
|---|----------------------------------|
| Идентификационные данные (признаки) | Метрологически значимая часть ПО |
| Идентификационное наименование ПО | ac_metrology.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 12.1.0.0 |
| Цифровой идентификатор ПО | 3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | MD5 |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «Челябинский цинковый завод» с Изменениями №№ 1, 2 и их основные метрологические характеристики

| Наименование объекта и номер точки измерений | Состав измерительного канала | | | | УСПД/Сервер | Вид электроэнергии | Метрологические характеристики ИК | |
|--|--|----------------------------|--|-------------------------------------|--|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | ТТ | ТН | Счетчик | | | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1.1.1 | ПС 220/10 кВ «Цинковая 220» Ввод Т1 220кВ | ТОГ 300/5 Кл.т. 0,2S | НКФ-220-58 220000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 | A1802RL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 | RTU 325 / HP Proliant ML 110G6, ПО Альфа ЦЕНТР | Активная, Реактивная | $\pm 0,8$ | $\pm 1,5$ |
| 1.1.2 | ПС 220/10 кВ «Цинковая 220» Ввод Т2 220кВ | ТОГ 300/5 Кл.т. 0,2S | НКФ-220-58 220000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 | A1802RL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 | | Активная, Реактивная | $\pm 1,7$ | $\pm 2,4$ |
| 2.1 | ПС 110/10 кВ «Цинковая 110» Ввод Т1 110кВ | ТРГ-110 200/5 Кл.т. 0,2 | НАМИ-110 110000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2 | A1802RL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 | RTU 325 / HP Proliant ML 110G6, ПО Альфа ЦЕНТР | Активная, Реактивная | $\pm 0,7$ | $\pm 1,3$ |
| 2.2 | ПС 110/10 кВ «Цинковая 110» Ввод Т2 110кВ | ТРГ-110 200/5 Кл.т. 0,2 | НАМИ-110 110000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2 | A1802RL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 | | Активная, Реактивная | $\pm 1,3$ | $\pm 2,0$ |
| 3.1 | ПС 110/10 кВ «Цинковая 110» (ГПП-1), РУ-10 кВ 3 СШ, яч.16 фид. «HTC-1» | ТЛО-10 300/5 Кл.т. 0,5S | ЗНОЛПМ-10 10000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 | A1802RL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 | RTU 325 / HP Proliant ML 110G6, ПО Альфа ЦЕНТР | Активная, Реактивная | $\pm 1,0$ | $\pm 2,7$ |
| 3.2 | ПС 110/10 кВ «Цинковая 110» (ГПП-1), РУ-10 кВ 4 СШ яч.24 фид. «HTC-2» | ТЛО-10 300/5 Кл.т. 0,5S | ЗНОЛП-10 10000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 | A1802RL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 | | Активная, Реактивная | $\pm 2,6$ | $\pm 4,2$ |

Продолжение таблицы 2

Примечания:

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовая);
- 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- 3 Нормальные условия:
 - параметры сети: напряжение от 0,98 $U_{\text{ном}}$ до 1,02 $U_{\text{ном}}$; ток от $I_{\text{ном}}$ 1,0 до 1,2 $I_{\text{ном}}$, $\cos j = 0,9$ инд.;
 - температура окружающей среды (20 ± 5) °C.
- 4 Рабочие условия:
 - параметры сети: напряжение от 0,9 $U_{\text{ном}}$ до 1,1 $U_{\text{ном}}$;
 - ток: от 0,02 $I_{\text{ном}}$ до 1,2 $I_{\text{ном}}$ для ИК 1.1.1-1.1.2, 3.1, 3.2, $\cos j$ от 0,5 инд. до 0,8 емк.; от 0,05 $I_{\text{ном}}$ до 1,2 $I_{\text{ном}}$ для ИК 2.1, 2.2, $\cos j$ от 0,5 инд. до 0,8 емк.;
 - допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 70 °C, для счетчиков от минус 40 до плюс 65 °C, для УСПД от 0 до плюс 75 °C, для сервера от плюс 15 до плюс 35 °C;
- 5 Погрешность в рабочих условиях указана:
 - для ИК 1.1.1-1.1.2, 3.1, 3.2 $\cos j = 0,8$ инд., $I=0,02 I_{\text{ном}}$,
 - для ИК 2.1, 2.2 $\cos j = 0,8$ инд., $I=0,05 I_{\text{ном}}$,температура окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 10 до плюс 30 °C;
- 6 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии Альфа А1802 по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
- 7 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, УСПД на измерительные компоненты с аналогичными метрологическими характеристиками, типы которых утверждены. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа ОАО «Челябинский цинковый завод» с Изменениями №№ 1, 2 как его неотъемлемая часть.
- 8 В составе измерительных каналов, перечисленных в таблице 2, применяются измерительные компоненты утвержденных типов.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчетчики Альфа А1800 - среднее время наработки на отказ не менее $T=120000$ ч, счетчики Альфа А1800 относятся к невосстанавливаемым на месте эксплуатации изделиям, время восстановления учета электроэнергии зависит от наличия резервного счетчика на складе и времени его подключения. При наличии резервного счетчика время, необходимое на замену элемента (демонтаж, монтаж, параметризация) - 24 ч;
- УСПД RTU-325 параметры надежности: среднее время наработки на отказ не менее $T = 40000$ ч, среднее время восстановления работоспособности t_b не более 24 ч;
- УССВ-35HVS среднее время наработки на отказ не менее $T = 50000$ ч, среднее время восстановления работоспособности не более $t_b = 2$ ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее $T = 80000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_b = 1$ ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии организацию с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика;
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД;
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и УСПД;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- выключение и включение УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование;
- электросчётчика;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

 - электросчетчика,
 - УСПД,
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- один раз в сутки (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчики Альфа А1800 - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 1200 суток; при отключении питания - не менее 30 лет;
- УСПД - суточные приращения активной и реактивной электроэнергии по каждой точке измерений не менее 60 суток; хранение информации при отключении питания не менее 3 лет;
- сервер БД - хранение результатов измерений, состояний средств измерений - не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Челябинский цинковый завод» с Изменениями №№ 1, 2.

Комплектность средства измерений

Комплектность системы АИИС КУЭ ОАО «Челябинский цинковый завод» указана в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование (тип) | Кол-во (шт.) |
|--|--------------|
| 1 Измерительный трансформатор тока ТОГ-220 | 6 |
| 2 Измерительный трансформатор тока ТРГ-110 | 6 |
| 3 Измерительный трансформатор тока ТЛО-10 | 6 |
| 4 Измерительный трансформатор напряжения НКФ-220-58 | 6 |
| 5 Измерительный трансформатор напряжения НАМИ-110 | 6 |
| 6 Измерительный трансформатор напряжения ЗНОЛП-10 | 3 |
| 7 Измерительный трансформатор напряжения ЗНОЛПМ-10 | 3 |
| 8 Счетчик активной и реактивной электрической энергии A1802RL-P4G-DW-4 | 6 |
| 9 Низковольтное комплектное устройство (шкаф RTU в составе: RTU-325, 2 модема ZyXEL U336E+, источник бесперебойного питания, ethernet switch) | 1 |
| 10 Низковольтное комплектное устройство (шкаф модемный в составе модема ZyXEL U336E+, преобразователь интерфейса ADAM 4520) | 1 |
| 11 Устройство синхронизации системного времени | 1 |
| 12 Персональный компьютер HP Proliant ML 110G6 | 1 |
| 13 Источник бесперебойного питания SmartUPS-700 | 1 |
| 14 Модем ZyXEL U336E+ | 1 |
| 15 Программное обеспечение Альфа Центр SE 5 | 1 |
| 16 Программное обеспечение Альфа Центр Time | 1 |
| 17 Программное обеспечение Альфа Центр Laptop | 1 |
| 18 Программное обеспечение AlphaPlusR-AE | 1 |
| 19 Оптический преобразователь | 1 |
| 20 Инженерный пульт (ноутбук) | 1 |
| 21 Паспорт-формуляр | 1 |
| 22 Методика поверки | 1 |

Поверка

осуществляется по документу ЭПК1100/14-1.МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Челябинский цинковый завод» с Изменениями №№ 1, 2. Измерительные каналы. Методика поверки», с изменением №1, утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 28.10.2016 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторы тока - по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения - по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчики Альфа А1800 - по документу ДЯИМ.411152.018 МП «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки» утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2011г. и документу ДЯИМ.411152.018 МП «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки», утвержденному в 2012г.;
- УСПД RTU - 325 - по методике поверки «Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки» ДЯИМ.466453.005 МП, утвержденной ГЦИ СИ ВНИИМС в 2003г.;
- радиочасы МИР РЧ-01 регистрационный № 27008-04 в соответствие с разделом 8 «Методика поверки» руководства по эксплуатации М01.063.00.000 РЭ, согласованным ФГУП «ВНИИФТРИ» 19.03.04 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

Метод измерений приведен в документах

- «Методика измерений электрической энергии и мощности ОАО «Челябинский цинковый завод», зарегистрированном в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под № ФР.1.34.2010.07466;

- ЭПК121/03-1.МВИ.02.2 «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии автоматизированной ОАО «Челябинский цинковый завод» с Изменением №1», зарегистрированном в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под № ФР.1.34.2014.16935;

- «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Челябинский цинковый завод» с Изменениями №№ 1, 2», зарегистрированном в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под № ФР.1.34.2015.19718.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Челябинский цинковый завод» с Изменениями №№1, 2

ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия»

ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия

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

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

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

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Энергопромышленная компания» (ЗАО «ЭПК»)

Адрес: 620144, г. Екатеринбург, ул. Фрунзе, 96-В

ИНН 6661105959

Тел./факс (343) 251 19 96

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46

Тел./факс: (495) 437 55 77 / 437 56 66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.