

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Бурибаевский ГОК»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Бурибаевский ГОК» (далее АИИС КУЭ ЗАО «Бурибаевский ГОК») предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ЗАО «Бурибаевский горно-обогатительный комбинат»; сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ ЗАО «Бурибаевский ГОК» представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ЗАО «Бурибаевский ГОК» решает следующие задачи:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, средне интервальной мощности;
- периодический (1 раз в полчаса, час, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени состояния средств измерений и результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций–участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и хранящихся в АИИС КУЭ ЗАО «Бурибаевский ГОК» данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ ЗАО «Бурибаевский ГОК»;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ ЗАО «Бурибаевский ГОК»;
- автоматическое ведение системы единого времени в АИИС КУЭ ЗАО «Бурибаевский ГОК» (коррекция времени).

АИИС КУЭ ЗАО «Бурибаевский ГОК» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 и 0,2 по ГОСТ 1983-2001, счетчики ПСЧ-4ТМ.05М, ПСЧ-4ТМ.05МК, СЭТ-4ТМ.03М класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 для активной электроэнергии 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 для реактивной электроэнергии, указанных в таблице 2 (8 точек измерения).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство синхронизации системного времени (УССВ) УССВ-35HVS на базе GPS-приемника, устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД) RTU– 327L и каналобразующую аппаратуру.

3-й 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 УССВ, таймеры УСПД, сервера БД и счетчиков. Коррекция часов УСПД проводится автоматически при расхождении часов УСПД и времени УССВ более чем на 1 с. Сличение времени сервера по таймеру УСПД происходит каждые 30 минут. Коррекция времени сервера по времени УСПД происходит при достижении допустимого рассогласования ± 2 с. Сличение времени счетчиков со временем УСПД происходит при каждом сеансе связи, корректировка времени счетчиков происходит при расхождении со временем УСПД ± 2 с, но не чаще 1 раза в сутки. Погрешность СОЕВ не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ЗАО «Бурибаевский ГОК» 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 |
| Цифровой идентификатор ПО | 3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | MD5 |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ЗАО «Бурибаевский ГОК» и их основные метрологические характеристики

| Номер по порядку | Наименование объекта и номер точки измерений по однолинейной схеме | Состав ИК | | | | Вид электроэнергии | Метрологические характеристики ИК | |
|------------------|--|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | УСПД/Сервер | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | ПС 110/35/10кВ «Бурибай», 1СШ-35кВ, яч.ВЛ-35кВ «Бурибай-Шахта-1» | ТФМ-35-М 200/5 Кл.т. 0,5 ТФМ-35-2У1 200/5 Кл.т. 0,2 | 3×ЗНОМ-35-65 35000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 | СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 | RTU – 327L / HP ProLiant ML110 G6 | Активная, | ± 1,1 | ± 3,2 |
| | | | | | | Реактивная | ± 2,7 | ± 5,5 |
| 2 | ПС 110/35/10кВ «Бурибай», 1СШ-35кВ, яч.ВЛ-35кВ «Бурибай-Шахта-2» | ТФМ-35-2У1 200/5 Кл.т. 0,2 | 3×ЗНОМ-35-65 35000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 | СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 | | Активная, | ± 0,9 | ± 2,0 |
| | | | | | | Реактивная | ± 2,0 | ± 3,9 |
| 3 | ПС 110/35/10кВ «Бурибай», ОСШ-35кВ | ТФЗМ-35 150/5 Кл.т. 0,5 | 3×ЗНОМ-35-65 35000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 | ПСЧ-4ТМ.05М 0,5S/1,0 | | Активная, | ± 1,1 | ± 3,2 |
| 4 | ПС 110/35/10 кВ «Бурибай», ЗРУ-10 кВ, 1 СШ, яч.6 | ТОЛ-10 300/5 Кл.т. 0,5 | НАМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,2 | СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 | Реактивная | ± 2,7 | ± 5,5 | |
| | | | | | Активная, | ± 1,0 | ± 3,1 | |
| 5 | ПС 110/35/10 кВ «Бурибай», ЗРУ-10 кВ, 2СШ, яч.12 | ТОЛ-10 300/5 Кл.т. 0,5 | НАМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,2 | СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 | Реактивная | ± 2,4 | ± 5,4 | |
| | | | | | Активная, | ± 1,0 | ± 3,1 | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|--|------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|-----------------|-------|-------|
| 6 | ПС 10/6кВ «ЦРП», РУ-6кВ, 2СШ, яч. №7 | ТПЛ-10-М 300/5 Кл. т. 0,5 ТПЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5 | НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 | ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 | RTU- 327L / HP ProLiant ML110 G6 | Актив- ная, | ± 1,1 | ± 3,5 |
| | | | | | | Реак- тивная | ± 2,7 | ± 6,0 |
| 7 | ПС 10/6кВ «ЦРП», РУ-6кВ, 1СШ, яч. №18 | ТПЛ-10-М 200/5 Кл. т. 0,5 ТПЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5 | НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 | ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0 | | Актив- ная, | ± 1,1 | ± 3,5 |
| | | | | | Реак- тивная | ± 2,7 | ± 6,0 | |
| 8 | ПС 10/6/0,4кВ «ЗТП», Ввод Т№8/2 10/0,4кВ, РУ-0,4кВ | Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 | - | ПСЧ- 4ТМ.05М.04 Кл. т.0,5S/1,0 | Актив- ная, | ± 1,0 | ± 3,4 | |
| | | | | | Реак- тивная | ± 2,3 | ± 5,9 | |

Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовая);
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Нормальные условия:
 - параметры сети: напряжение: от 0,98 $U_{ном}$ до 1,02 $U_{ном}$; ток: от 1,0 $I_{ном}$ до 1,2 $I_{ном}$, $\cos \varphi_j = 0,9$ инд.;
 - температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
- Рабочие условия:
 - параметры сети: напряжение: от 0,9 $U_{ном}$ до 1,1 $U_{ном}$;
 - ток: от 0,05 $I_{ном}$ до 1,2 $I_{ном}$;
 - допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 70 °С, для счетчиков от минус 20 до плюс 55 °С; для УСПД от минус 10 до плюс 50 °С; и сервера от 15 до 35 °С;
- Погрешность в рабочих условиях $I=0,05 I_{ном}$, $\cos \varphi_j = 0,8$ инд.,
Температура окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии: для ИК № 1 - 5 от 20 °С до 25 °С, для ИК № 6 – 8 от минус 15 °С до плюс 35 °С.
- Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа как его неотъемлемая часть.
- В составе измерительных каналов, перечисленных в таблице 2, применяются измерительные компоненты утвержденных типов.
Надежность применяемых в системе компонентов:
 - электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М - среднее время наработки на отказ не менее $T=140000$ ч, среднее время восстановления работоспособности (тв) не более 2 ч;
 - электросчётчик ПСЧ-4ТМ.05М - среднее время наработки на отказ $T=140000$ ч, среднее время восстановления работоспособности (тв) не более 2 ч;
 - электросчётчик ПСЧ-4ТМ.05МК - среднее время наработки на отказ $T=165000$ ч,

среднее время восстановления работоспособности (t_v) не более 2 ч;

- УСПД RTU-327L - среднее время наработки на отказ не менее $T = 75000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 24$ ч;

- сервер - среднее время наработки на отказ не менее $T = 80000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ ч.

Надежность системных решений:

- 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:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени.

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:

Глубина хранения информации:

– электросчетчики - 30-минутные приращения активной и реактивной электроэнергии каждого массива профиля составляет 2712 часов (113 суток);

– УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу – не менее 200 сут;

– сервер БД - 30-минутные приращения активной и реактивной электроэнергии по всем точкам 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) ЗАО «Бурибаевский ГОК».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ ЗАО «Бурибаевский ГОК» указана в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Количество, шт. |
|---|-----------------|
| Измерительный трансформатор напряжения 3хЗНОМ-35 | 6 |
| Измерительный трансформатор напряжения НАМИ-10 | 2 |
| Измерительный трансформатор напряжения НТМИ-6 | 2 |
| Измерительный трансформатор тока ТФМ-35 | 4 |
| Измерительный трансформатор тока ТФЗМ-35 | 2 |
| Измерительный трансформатор тока ТОЛ-10 | 4 |
| Измерительный трансформатор тока ТПЛ-10 | 2 |
| Измерительный трансформатор тока ТПЛ-10-М | 2 |
| Измерительный трансформатор тока Т-0,66 | 3 |
| Счетчик активной и реактивной электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М.01 | 4 |
| Счетчик активной и реактивной электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05М | 2 |
| Счетчик активной и реактивной электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05М.04 | 1 |
| Счетчик активной и реактивной электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05МК.00 | 1 |
| УСПД RTU-327L | 1 |
| Сервер HP ProLiant ML110 G6 | 1 |
| ПО «АльфаЦЕНТР» | 1 |

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, а также методика поверки «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Бурибаевский ГОК». Измерительные каналы. Методика поверки».

Поверка

осуществляется по документу МП 62335-15 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Бурибаевский ГОК». Измерительные каналы. Методика поверки» утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 2015г.

Средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;

- счетчик ПСЧ-4ТМ.05МК – осуществляется по документу «Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05МК. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.167РЭ1, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в марте 2011г.;

- счетчик СЭТ-4ТМ.03М – осуществляется по документу «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в мае 2012 г.;

- счетчик ПСЧ-4ТМ.05М – по документу ИЛГШ.411152.146 РЭ1, являющимся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.146 РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в ноябре 2007г.;
- УСПД «RTU-327L» – по методике поверки «ГСИ. Устройства сбора и передачи данных серии RTU-327L. Методика поверки. ДЯИМ.466215.007 МП», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009г.;
- радиочасы МИР РЧ-01 регистрационный № 27008-04.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Бурибаевский ГОК» № ЭПК 317/07-1.ФО.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Бурибаевский ГОК»

| | |
|-------------------|--|
| 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

ЗАО «Энергопромышленная компания»
ИНН 6661105959
Тел./факс (343) 251-19-96,
Адрес: 620144, г. Екатеринбург, ул. Фрунзе, 96-В

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. « ____ » _____ 2015 г.