

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ГОК «Денисовский»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ГОК «Денисовский» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2-3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), устройство синхронизации времени УСВ-3 (далее – УСВ-3), каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ) и программное обеспечение (далее – ПО) «АльфаЦЕНТР».

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика 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.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на уровень ИВК в сервер БД. Передача осуществляется по интерфейсам RS-485 или RS-422 с последующим преобразованием в формат пакетных данных посредством сотовой GSM связи (CSD/GPRS соединение) (счетчик – каналобразующая аппаратура – сервер БД). В сервере БД при помощи ПО «АльфаЦЕНТР» осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование, накопление и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Сервер БД автоматически непрерывно, но не реже одного раза в три часа, и/или по запросу проводит сбор результатов измерений и информации о состоянии средств измерений со счетчиков.

На сервере БД информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы. Сформированные архивные файлы сохраняются на «жестком» диске.

Информация с сервера БД может быть получена на автоматизированные рабочие места (АРМ) по локальной вычислительной сети (ЛВС) предприятия и/или по сотовой GSM связи (CSD/GPRS соединение).

С сервера БД уровня ИВК настоящей системы информация в виде файлов XML-формата, сформированных в соответствии с регламентами ОРЭМ, передается на АРМ энергосбытовой организации по каналу связи сети Internet.

Передача информации от АРМ энергосбытовой организации в программно-аппаратный комплекс АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам осуществляется через каналы связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде файлов XML-формата, сформированных в соответствии с регламентами ОРЭМ с использованием электронной подписи (ЭП субъекта рынка).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. Задача синхронизации времени решается использованием службы единого координированного времени UTC.

Для синхронизации шкалы времени в системе в состав ИВК входит УСВ-3, подключенный к серверу БД. УСВ-3 непрерывно принимает метки времени шкалы точного времени UTC от спутниковых систем навигации ГЛОНАСС/GPS и, посредством интерфейса RS-232, передает их в сервер БД. Сличение шкалы времени сервера БД и меток времени УСВ-3 происходит с цикличностью один раз в 15 минут. Коррекция шкалы времени сервера БД осуществляется при обнаружении рассогласования со шкалой времени UTC более чем на ± 1 с.

Сличение шкалы времени счетчиков и шкалы времени сервера БД производится каждый сеанс связи сервера БД со счетчиками. Коррекция шкалы времени счетчиков осуществляется при обнаружении рассогласования со шкалой времени сервера БД более чем на ± 1 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов.

Журналы событий сервера БД отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение ПО «АльфаЦЕНТР». ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «АльфаЦЕНТР». Метрологически значимая часть ПО «АльфаЦЕНТР» указана в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	«АльфаЦЕНТР» Библиотека ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.01
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты					Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСВ	Сервер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ПС 110/6 кВ №52 «Денисовская», ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.2	ТЛК Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 9143-83	НАМИТ-6 У2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 51198-12	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 48266-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HP ProLiant DL180 Gen9	активная реактивная	±1,0 ±2,7	±2,9 ±4,7
2	ПС 110/6 кВ №52 «Денисовская», ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.10	ТЛК Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 9143-83	НАМИТ-6 У2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 51198-12	Меркурий 234 ARTM-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HP ProLiant DL180 Gen9	активная реактивная	±1,1 ±2,8	±3,2 ±5,6
3	ПС 110/6 кВ №52 «Денисовская», ВРУ-0,4 Шкаф №10	-	-	A1820RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HP ProLiant DL180 Gen9	активная реактивная	0,6 ±1,0	±1,5 ±3,6
4	ПС 110/6 кВ №53 «Дежневская», ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.15	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,5 1500/5 Рег. № 15128-07	НАМИТ-10-1 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02	Меркурий 234 ARTM-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HP ProLiant DL180 Gen9	активная реактивная	±1,1 ±2,8	±3,2 ±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	ПС 110/6 кВ №53 «Дежневская», ЗРУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч.30	ТЛК Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 9143-83	НАМИТ-6 У2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 51198-12	Меркурий 234 ARTM-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HP ProLiant DL180 Gen9	активная реактивная	±1,1 ±2,8	±3,2 ±5,6
6	ПС 110/6 кВ №53 «Дежневская», ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.39	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5 1500/5 Рег. № 15128-07	НАМИТ-10-1 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02	Меркурий 234 ARTM-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HP ProLiant DL180 Gen9	активная реактивная	±1,1 ±2,8	±3,2 ±5,6
7	ПС 110/6 кВ №53 «Дежневская», ЗРУ-6 кВ, 4 СШ 6 кВ, яч.6	ТОЛ Кл. т. 0,5 800/5 Рег. № 47959-16	НАМИТ-10-1 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-02	Меркурий 234 ARTM-00 PB.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HP ProLiant DL180 Gen9	активная реактивная	±1,1 ±2,8	±3,2 ±5,6
8	Ввод отпайки КЛ-6 кВ ЯКНО-6У 6 кВ	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 15128-07	ЗНОЛПМ-6 Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3 Рег. № 35505-07	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HP ProLiant DL180 Gen9	активная реактивная	±1,1 ±2,8	±3,2 ±5,6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности СОЕВ, с								±5	

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд, $I=0,05I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 - 8 от плюс 5 до плюс 35 °С.
4. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице метрологических характеристик.
5. Допускается замена УСВ-3 на аналогичное утвержденного типа.
6. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	8
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц <p>- коэффициент мощности $\cos\varphi$</p> <p>- температура окружающей среды, °С</p>	<p>от 99 до 101</p> <p>от 100 до 120</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>0,9</p> <p>от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С: - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С 	<p>от 90 до 110</p> <p>от 5 до 120</p> <p>от 0,5_{инд} до 0,8_{емк}</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -40 до +70</p> <p>от -40 до +65</p> <p>от +10 до +30</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч: для электросчетчика Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R для электросчетчика Меркурий 234 ARTM-00 PB.R для электросчетчика Меркурий 234 ARTM2-00 PB.G для электросчетчика A1820RAL-P4GB-DW-4 - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч 	<p>220000</p> <p>220000</p> <p>220000</p> <p>120000</p> <p>2</p> <p>100000</p> <p>1</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее 	<p>114</p> <p>45</p> <p>3,5</p>

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера;

– защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- электросчетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТЛК	7
Трансформатор тока	ТОЛ-10-1	8
Трансформатор тока	ТОЛ	3
Трансформатор напряжения	НАМИТ-6 У2	3
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-1 УХЛ2	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛПМ-6	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTM-00 PB.R	5
Счётчик электрической энергии многофункциональный	A1820RAL-P4GB-DW-4	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.G	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер	HP ProLiant DL180 Gen9	1
Программное обеспечение	«АльфаЦентр»	1

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Методика поверки	МП 206.1-050-2019	1
Паспорт-формуляр	12852430.АЭР.018.ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-050-2019 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ГОК «Денисовский». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 13.05.2019 г.

Основные средства поверки:

- ТТ – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- ТН – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 6/√3...35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации»;
- по МИ 3195-2018. «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации»;
- по МИ 3196-2018. «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов тока в условиях эксплуатации»;
- по МИ 3598-2018. «ГСИ. Методика измерений потерь напряжения в линиях соединения счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации»;
- счетчиков электрической энергии Меркурий 234 ARTM2-00 РВ.Р, Меркурий 234 ARTM-00 РВ.Р, Меркурий 234 ARTM2-00 РВ.Г – в соответствии с методикой поверки АВЛГ.411152.033 РЭ1, являющейся приложением Г к руководству по эксплуатации «Счетчики электрической энергии статические трехфазные «Меркурий 234», утвержденной руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 01 сентября 2011 г.;
- счетчиков электрической энергии А1820RAL-P4GB-DW-4 – по методике поверки ДЯИМ.411152.018 МП, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;
- УСВ-3 – по документу РТ-МП-3124-441-2016 «Устройства синхронизации времени УСВ-3. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 23.03.2016 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), Рег. № 27008-04;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60°С, дискретность 0,1°С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100%, дискретность 0,1%.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих – кодом и (или) оттиском клейма поверителя.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ГОК «Денисовский», аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № RA.RU.311787 от 02.08.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ГЭК «Денисовский»

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

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

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОРЕСУРС»
(ООО «РУСЭНЕРГОРЕСУРС»)

ИНН 7706288496

Адрес: 105066, г. Москва, ул. Ольховская, д. 27, стр.3

Телефон: 8(495)775-73-71

Факс: 8(495)775-73-72

E-mail: info@rusenres.ru

Web-сайт: www.rusenres.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: 8(495)437-55-77

Факс: 8(495)437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. «___»_____2019 г.