

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ХЭСК» по объектам АО «Апатит», АО «ХТК»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ХЭСК» по объектам АО «Апатит», АО «ХТК» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

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

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы точек измерений (ИИК ТИ), включающие 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;

Второй уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-327 регистрационный номер в Федеральном информационном фонде средств измерений 41907-09 (Регистрационный № 41907-09), устройство синхронизации времени (УСВ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер ООО «ХЭСК» (далее по тексту - сервер АИИС КУЭ), автоматизированные рабочие места (АРМ), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);

периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных о состоянии средств измерений во всех ИИК;

хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор служебных параметров (изменения параметров базы данных, пропадание напряжения, коррекция даты и системного времени);

передача результатов измерений в организации - участники оптового рынка электроэнергии в рамках согласованного регламента;

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 (синхронизация часов АИИС КУЭ);

предоставление дистанционного доступа к компонентам АИИС КУЭ (по запросу).

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.

По окончании интервала интегрирования (30 минут) в энергонезависимые регистры добавляются текущие значения мощности (для ИИК №№ 6 - 9) и электроэнергии (для ИИК №№ 1 - 5).

УСПД с периодичностью не реже одного раза в сутки автоматически опрашивает счетчики электрической энергии ИИК №№ 1 - 3, 6 - 9 по радиотелефонной связи стандарта GSM (в режиме канальной передачи данных с использованием технологии CSD), счетчики электрической энергии ИИК №№ 4, 5 через локальную вычислительную сеть АО «Апатит» и считывает 30-минутный профиль электроэнергии для ИИК №№ 1 - 5, 30-минутный профиль мощности для ИИК №№ 6 - 9, а также журналы событий.

УСПД осуществляет вычисление получасовых значений электроэнергии на основании считанных профилей мощности и электроэнергии с учетом коэффициентов трансформации и является промежуточным хранилищем измерительной информации, журналов событий.

Сервер АИИС КУЭ с периодичностью не реже одного раза в сутки опрашивает УСПД и считывает с него получасовые значения электроэнергии для каждого канала учета и журналы событий. Считанные данные записываются в базу данных.

Сервер АИИС КУЭ осуществляет хранение, оформление справочных и отчетных документов и передачу данных в ПАК АО «АТС» с электронной подписью субъекта ОРЭ, филиал АО «СО ЕЭС», смежному субъекту в виде xml-файлов формата 80020.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы УСВ, счетчиков, УСПД, сервера АИИС КУЭ. В качестве устройства синхронизации времени используется НКУ МС-225, созданное на основе УССВ-16 НВ. НКУ МС-225 осуществляет прием сигналов точного времени от ГЛОНАСС/GPS-приемника непрерывно.

Сравнение показаний часов УСПД и НКУ МС-225 происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов УСПД и НКУ МС-225 осуществляется при расхождении показаний часов УСПД и НКУ МС-225 на величину более чем ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов счетчиков и УСПД осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и УСПД на величину более чем ± 1 с.

Сравнение показаний часов сервера АИИС КУЭ и УСПД происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов сервера АИИС КУЭ и УСПД осуществляется при расхождении показаний часов сервера АИИС КУЭ и УСПД на величину более чем ± 1 с.

Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения (ПО) представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	ПО «АльфаЦЕНТР»
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.1
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54

Уровень защиты ПО «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2 - Состав ИИК АИИС КУЭ

№ ИИК	Наименование точки измерений	Состав ИИК					Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВКЭ	ИВК	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ПС-47 150/35/10 кВ, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 4, АЛ-92	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 400/5 Зав. № 28748 Зав. № 1561 Регистрационный № 1276-59	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 1103 Регистрационный № 831-69	А1805RL- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01226876 Регистрационный № 31857-11	RTU-327 Зав. № 006858 Регистрационный № 41907-09	Сервер ООО «ХЭСК»	активная реактив- ная
2	ПС-380 35/6 кВ, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 1, Т-1	ТПОЛ-10 У3 кл.т. 0,5 1000/5 Зав. № 15113 Зав. № 03088 Регистрационный № 51178-12	НАМИ кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 64316 Регистрационный № 60002-15	А1805RL-P4G- DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01232295 Регистрационный № 31857-11			активная реактив- ная
3	ПС-380 35/6 кВ, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 31, Т-2	ТПОЛ-10 У3 кл.т. 0,5 1000/5 Зав. № 08442 Зав. № 18828 Регистрационный № 51178-12	НАМИ кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 64319 Регистрационный № 60002-15	А1805RL-P4G- DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01232296 Регистрационный № 31857-11			активная реактив- ная
4	ПС-76 150/35 кВ, ОРУ-150 кВ, 2 СШ 35 кВ, ЛК-48	ИМВ 72 кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 8838141 Зав. № 8838142 Зав. № 8838143 Регистрационный № 47845-11	ЗНОЛ кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 3264 Зав. № 3309 Зав. № 3268 Регистрационный № 46738-11	А1805RL-P4G- DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01232293 Регистрационный № 31857-11			активная реактив- ная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
5	ПС-76 150/35 кВ, ОРУ-150 кВ, 1 СШ 35 кВ, ЛК-49	IMB 72 кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 8838144 Зав. № 8838145 Зав. № 8838146 Регистрационный № 47845-11	ЗНОЛ кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 3266 Зав. № 3269 Зав. № 3263 Регистрационный № 46738-11	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01232294 Регистрационный № 31857-11	RTU-327 Зав. № 006858 Регистрационный № 41907-09	Сервер ООО «ХЭСК»	активная реактивная
6	РП-2 6/0,4 кВ, ЩСН 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ГТИ кл.т. 0,5 40/5 Зав. № А0484 Зав. № А0486 Зав. № А0498 Регистрационный № 28139-12	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0605120474 Регистрационный № 36355-07			активная реактивная
7	РП-2 6/0,4 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 13, КЛ-6 кВ Ф-24	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5 600/5 Зав. № 26404 Зав. № 25729 Регистрационный № 1261-59	ЗНАМИТ-6-1 УХЛ2 кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 241 Регистрационный № 40740-09	ПСЧ-4ТМ.05МК.08 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 1124138322 Регистрационный № 46634-11			активная реактивная
8	РП-2 6/0,4 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 1, КЛ-6 кВ Ф-25	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5 600/5 Зав. № 25529 Зав. № 23565 Регистрационный № 1261-59	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 1262 Регистрационный № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МК.08 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 1124138418 Регистрационный № 46634-11			активная реактивная
9	ЦТП 6/0,4 кВ, КРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 15, КЛ-6 кВ Л-21	ТОЛ кл.т. 0,5 200/5 Зав. № 15266 Зав. № 15264 Зав. № 14942 Регистрационный № 47959-11	ЗНОЛ кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 2001187 Зав. № 2001178 Зав. № 2000941 Регистрационный № 46738-11	ПСЧ-4ТМ.05М кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0604112352 Регистрационный № 36355-07			активная реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации d, %			
		I ₁₍₂₎ % I _{изм} < I ₅ %	I ₅ % I _{изм} < I ₂₀ %	I ₂₀ % I _{изм} < I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % I _{изм} < I ₁₂₀ %
1 - 5, 7 - 9 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	-	±2,2	±1,6	±1,5
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,1	±2,0	±1,8
	0,7	-	±3,8	±2,3	±2,0
	0,5	-	±5,6	±3,2	±2,6
6 (ТТ 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	-	±2,1	±1,5	±1,4
	0,9	-	±2,5	±1,7	±1,5
	0,8	-	±3,1	±1,9	±1,6
	0,7	-	±3,7	±2,1	±1,7
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,2
Номер ИИК	sinφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации d, %			
		I ₁₍₂₎ % I _{изм} < I ₅ %	I ₅ % I _{изм} < I ₂₀ %	I ₂₀ % I _{изм} < I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % I _{изм} < I ₁₂₀ %
1 - 5, 7 - 9 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	0,44	-	±7,2	±4,7	±4,1
	0,6	-	±5,5	±3,9	±3,6
	0,71	-	±4,7	±3,6	±3,4
	0,87	-	±4,0	±3,3	±3,1
6 (ТТ 0,5; Счетчик 1,0)	0,44	-	±7,1	±4,5	±3,9
	0,6	-	±5,4	±3,8	±3,4
	0,71	-	±4,6	±3,5	±3,2
	0,87	-	±4,0	±3,2	±3,1

Ход часов компонентов СОЕВ АИИС КУЭ ±5 с/сут.

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 погрешности ИИК установлены пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при доверительной вероятности, равной 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 плюс 15 до плюс 25 °С.

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 до плюс 35 °С;

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; в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005.

7 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками такими же, как у перечисленных в Таблице 2. 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:

- счетчики Альфа А1800 - среднее время наработки на отказ не менее 120000 ч;
- счетчики ПСЧ-4ТМ.05М - среднее время наработки на отказ не менее 140000 ч;
- счетчики ПСЧ-4ТМ.05МК - среднее время наработки на отказ не менее 165000 ч;
- УСПД RTU-327 - среднее время наработки на отказ не менее 50000 ч.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

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

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

Глубина хранения информации:

- счетчики Альфа А1800 тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 172 сут; при отключении питания - не менее 10 лет;
- счетчики электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05М, ПСЧ-4ТМ.05МК - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях - не менее 113 сут; 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 сут; 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

наносится на титульные листы паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

указана в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТПЛ-10	2 шт.
Трансформатор тока	ТПОЛ-10 У3	4 шт.
Трансформатор тока	ІМВ 72	6 шт.
Трансформатор тока	ТТИ	3 шт.
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	4 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ	3 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	1 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ	2 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	9 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНАМИТ-6-1 УХЛ2	1 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	1 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1805RL-P4GB-DW-4	1 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1805RL-P4G-DW-4	4 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05М.04	1 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.08	2 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05М	1 шт.
Устройство синхронизации времени	МС-225	1 шт.
Сервер	DELL OptiPlex 3020	1 шт.
Методика поверки	РТ-МП-4233-500-2017	1 шт.
Паспорт-формуляр	ЭНСЕ.095367.АИИС. 002.ПФ	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-4233-500-2017 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ХЭСК» по объектам АО «Апатит», АО «ХТК». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 15.03.2017 г.

Основные средства поверки:

трансформаторов тока - по ГОСТ 8.217-2003;

трансформаторов напряжения - по ГОСТ 8.216-2011;

счетчиков Альфа А1800 (Регистрационный № 31857-11) - по методике поверки ДЯИМ.411152.018, утвержденной ГЦИ СИ «ВНИИМС в 2011 г.;

счетчиков ПСЧ-4ТМ.05М - по методике поверки ИЛГШ.411152.146 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2007 г.;

счетчиков ПСЧ-4ТМ.05МК - по методике поверки ИЛГШ.411152.167 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2011 г.;

УСПД RTU 327 - по методике поверки ДЯИМ.466.215.007МП», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.;

Радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Регистрационный № 46656-11);

Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-02;

Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50 °С, цена деления 1 °С.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска клейма поверителя и (или) наклейки.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ХЭСК» по объектам АО «Апатит», АО «ХТК»». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 0005/2017-01.00324-2011 от 27.02.2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «ХЭСК» по объектам АО «Апатит», АО «ХТК»

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

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоСнабСтройПроект» (ООО «ЭССП»)

ИНН 3329033950

Адрес: 600000 г. Владимир, ул. Большая Московская, д.22а

Телефон: +7(4922) 33-81-51, +7(4922) 34-67-26

Факс: +7(4922) 42-44-93

Испытательный центр

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

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект д.31

Телефон: +7(495)544-00-00, +7(499)129-19-11

Факс: +7(499)124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.