

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «Авангард»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «Авангард» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

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 трёх уровней:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы точек учета (ИИК ТУ), включающие 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;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-327L (Госреестр № 41907-09), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», сервер баз данных ЦСОД ЗАО «Энергосбытовая компания Кировского завода» и устройство синхронизации системного времени (УССВ) УССВ-2 (Госреестр № 54074-13), УСВ на базе приемника GPS-сигналов УССВ-16HVS, совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- 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 измерительных каналах;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений в заинтересованные организации;
- 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).

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. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотносены с единым календарным временем. Результаты измерений электроэнергии (W, кВт·ч) передаются в целых числах.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков ИИК 1, 2 посредством GSM-канала связи поступает на сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ».

Цифровой сигнал с выходов счетчиков ИИК 3 – 5 посредством линий связи RS-485 поступает в УСПД.

УСПД осуществляет сбор, обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), хранение результатов измерений и автоматическую передачу накопленных данных в сервер баз данных ЦСОД ЗАО «Энергосбытовая компания Кировского завода» через сеть Интернет, в сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» по GSM-каналу связи.

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» осуществляет обработку полученной измерительной информации, формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации путем межсерверного обмена в ОАО «АТС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы УСВ, счетчиков, УСПД, сервера баз данных ЦСОД ЗАО «Энергосбытовая компания Кировского завода», сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ».

Сравнение показаний часов сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» и УССВ-16HVS происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» и УССВ-16HVS осуществляется при расхождении показаний часов сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» и УССВ-16HVS на величину более чем ± 1 с.

Сравнение показаний часов сервера баз данных ЦСОД ЗАО «Энергосбытовая компания Кировского завода» и УССВ-2 происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов сервера баз данных ЦСОД ЗАО «Энергосбытовая компания Кировского завода» и УССВ-2 осуществляется при расхождении показаний часов сервера баз данных ЦСОД ЗАО «Энергосбытовая компания Кировского завода» и УССВ-2 на величину более чем ± 1 с.

Сравнение показаний часов УСПД и сервера баз данных ЦСОД ЗАО «Энергосбытовая компания Кировского завода» происходит с цикличностью один раз в сутки. Синхронизация часов УСПД и сервера баз данных ЦСОД ЗАО «Энергосбытовая компания Кировского завода» осуществляется при расхождении показаний часов УСПД и сервера баз данных ЦСОД ЗАО «Энергосбытовая компания Кировского завода» на величину более чем ± 2 с.

Сравнение показаний часов счетчиков ИИК 1, 2 и сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» происходит с цикличностью один раз в 30 минут. Синхронизация часов счетчиков ИИК 1, 2 и сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков ИИК 1, 2 и сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» на величину более чем ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков ИИК 3 – 5 и УСПД происходит с цикличностью один раз в 30 минут. Синхронизация часов счетчиков ИИК 3 – 5 и УСПД осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков ИИК 3 – 5 и УСПД на величину более чем ± 2 с.

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии, ПО УСПД, ПО серверов. Программы средства серверов АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО «АльфаЦЕНТР».

Таблица 1

Идентификационное наименование ПО	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «Альфа ЦЕНТР»			
Amrserver.exe	3.20.0.0	559f01748d4be825c8cda4c32dc26c56	MD5
Amrc.exe		f2958dc53376bc1324effbc01e4de5cd	MD5
Amra.exe		4e1d6c29eb14eb6192d408ea5de3de85	MD5
Cdbora2.dll		0630461101a0d2c1f5005c116f6de042	MD5
alphamess.dll		b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	MD5
ПО «CryptoSend-Mail»			
Crypto-Send-Mail.exe	1.2.0.46	f8b11f8c085fb8290bc458f5db5f979a	MD5

ПО «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286 - 2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

№ ИИК	Наименование объекта	Состав ИИК					Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВКЭ	ИВК	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	РП-7075, РУ-6 кВ СР-5	ТЛМ-10-М класс точности 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 2649; 2709; 2710 Госреестр № 22192-07	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 565 Госреестр № 40740-09	A1805RAL-P4GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226342 Госреестр № 31857-11	,	Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»	Активная Реактивная
2	РП-7075, РУ-6 кВ СР-2	ТЛМ-10-М класс точности 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 3345; 3372; 2711 Госреестр № 22192-07	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 557 Госреестр № 40740-09	A1805RAL-P4GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01242888 Госреестр № 31857-11			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
3	РП-7010 РУ-10кВ яч.№14	ТЛМ-10-М класс точности 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 173; 199; 227 Госреестр № 22192-07	НТМК-10 класс точности 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 149 Госреестр № 355-49	A1805RAL-P4GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01236415 Госреестр № 31857-11	RTU-327L Зав. № 006268 Госреестр № 41907-09	Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» Сервер баз данных ЦСОД ЗАО «Энергосбытовая компания Кировского завода»	Активная Реактивная
4	ТП-4 6/0,4кВ, ввод Т-5 0,4кВ	Т-0,66 М УЗ класс точности 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 683734; 683733; 683732 Госреестр № 17551-06	-	A1805RAL-P4GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01215923 Госреестр № 31857-06			Активная Реактивная
5	ТП-4 6/0,4кВ, ввод Т-6 0,4кВ	Т-0,66 М УЗ класс точности 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 683737; 683736; 683735 Госреестр № 17551-06	-	A1805RAL-P4GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01231626 Госреестр № 31857-11			Активная Реактивная

Таблица 3

Номер ИИК	cos φ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации δ, %			
		$I_{1(2)} \% \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 3 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	±2,4	±1,7	±1,6	±1,6
	0,9	±2,8	±1,9	±1,7	±1,7
	0,8	±3,3	±2,2	±1,9	±1,9
	0,7	±3,9	±2,5	±2,1	±2,1
	0,5	±5,6	±3,4	±2,7	±2,7
4 - 5 (ТТ 0,5S; Счетчик 0,5S)	1,0	±2,4	±1,7	±1,6	±1,6
	0,9	±2,8	±1,9	±1,7	±1,7
	0,8	±3,3	±2,1	±1,8	±1,8
	0,7	±3,8	±2,4	±2,0	±2,0
	0,5	±5,6	±3,3	±2,5	±2,5
Номер ИИК	cos φ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации δ, %			
		$I_{1(2)} \% \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 3 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	0,9	±12,1	±4,8	±3,3	±3,1
	0,8	±10,1	±3,7	±2,6	±2,6
	0,7	±9,4	±3,3	±2,4	±2,3
	0,5	±8,7	±2,9	±2,2	±2,1
	0,9	±11,9	±4,6	±3,0	±2,8
4 - 5 (ТТ 0,5S; Счетчик 1,0)	0,8	±9,0	±3,6	±2,5	±2,4
	0,7	±7,7	±3,2	±2,3	±2,2
	0,5	±6,5	±2,8	±2,1	±2,1

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ±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 относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 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 $0,01 I_{ном}$ 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 не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. 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:

- счетчик А1800 – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- УССВ 16HVS – среднее время наработки на отказ не менее 44000 часов;
- УССВ-2 – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;
- УСПД RTU-327 – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

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

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, УСВ, УСПД, 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.
- в журнале УСПД:
- параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком

Возможность коррекции времени в:

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

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания – 35 суток;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу - не менее 45 суток; 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

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4

Таблица 4

Наименование	Тип	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТЛМ-10-М	9
	Т-0,66 М УЗ	6
Трансформатор напряжения	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2	2
	НТМК-10	1
Счетчики электрической энергии трех-фазные многофункциональные	A1805RAL-P4GB-DW-4	5
УСПД	RTU-327L	1
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
	УССВ-16HVS	1
Сервер баз данных ЦСОД ЗАО «Энергосбытовая компания Кировского завода»	HP ProLiant DL 360 G7	1
Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»	HP ProLiant BL 460c G7	1
Специализированное программное обеспечение	«АльфаЦЕНТР»	2
Методика поверки	МП 1902/550-2014	1
Паспорт-формуляр	13526821.4611.008.ЭД.ПФ	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1902/550-2014 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «Авангард». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в сентябре 2014 года.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков – в соответствии с документом ДИМ .411152.018 МП «Счетчики электроэнергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки» утвержденному ГЦИ СИ ВНИИМС в 2011 г.;
- УСПД - по методике поверки по методике ДИМ .466215.007 МП, утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.;
- УССВ-2 – по документу «ДИМ .468213.001 МП», утверждённому ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 17 мая 2013 года.

Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);

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

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика (метод) измерений количества электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «Авангард»». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 1386/550-01.00229-2014 от 01.09.2014г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «Авангард»

1 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем.

Основные положения.

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

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли.

Изготовитель

ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»

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

Тел. (495) 926-99-00 Факс (495) 280-04-50

Испытательный центр

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

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11 Факс (499) 124-99-96

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального агентства
по техническому регулирова-
нию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«____» _____ 2014 г.