

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Техно-В»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Техно-В» (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-ый уровень – 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-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), который включает в себя устройство сбора и обработки данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, ее обработку и хранение, передачу на верхний уровень;

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), который включает в себя сервер сбора, обработки и хранения данных ОАО «Техно-В» (далее по тексту – сервер АИИС КУЭ), автоматизированные рабочие места операторов АИИС КУЭ, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

В качестве сервера АИИС КУЭ используется промышленный компьютер Advantech SYS IPC-6 16, зав. номер 104-25/9354, производства компании «Advantech» с установленным программным обеспечением (ПО) «Программный комплекс «АльфаЦЕНТР» (далее по тексту – ПК «АльфаЦЕНТР») производства ООО «Эльстер Метроника».

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов участникам ОРЭМ, прием информации о результатах измерений и состоянии средств измерений от смежных субъектов ОРЭМ;

- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и 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;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени);
- передача журналов событий счетчиков и УСПД;

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным цепям 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. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

УСПД автоматически, в заданные интервалы времени, производит опрос, считывание, накопление, хранение измерительной информации счетчиков и приведение результатов измерений к реальным значениям с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. Считанные данные результатов измерений, приведенные к реальным значениям, и журналы событий счетчиков заносятся в энергонезависимую память УСПД.

Сервер АИИС КУЭ автоматически, в заданные интервалы времени, производит считывание из УСПД данных коммерческого учета электроэнергии и записей журналов событий счетчиков и УСПД. После поступления в сервер АИИС КУЭ считанной информации с помощью внутренних сервисов ПК «АльфаЦЕНТР» данные обрабатываются и записываются в энергонезависимую память сервера АИИС КУЭ (заносятся в базу данных).

Обмен информацией между счетчиками и УСПД осуществляется по следующим каналам связи: для ИИК №№ 1 - 4 канал связи организован посредством АТС предприятия и DSL-модемов, для ИИК №№ 5 - 8 канал связи организован по проводной линии с использованием интерфейса RS-485. Обмен информацией между УСПД и сервером АИИС КУЭ осуществляется через автоматическую телефонную станцию (АТС) предприятия и DSL-модемов, в качестве резервного канала используется сотовая сеть с применением технологии CSD. При выходе из строя линий связи АИИС КУЭ считывание данных из счетчиков возможно проводить в ручном режиме с использованием инженерного пульта (ноутбука) через встроенный оптический порт.

Возможен прием информации о результатах измерений ИИК АИИС КУЭ Волгодонской ТЭЦ-2 ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго» (номер в Госреестре 47293-11), приведенных в таблице 3. Информация по электронной почте, в виде файла формата XML поступает на сервер АИИС КУЭ ОАО «Техно-В».

Передача информации коммерческому оператору оптового рынка электрической энергии и мощности (ОАО «АТС»), в региональное подразделение ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям осуществляется с сервера АИИС КУЭ по электронной почте с помощью сети Internet в виде файла формата XML. При необходимости, он подписывается электронной цифровой подписью.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы УССВ, счетчиков, УСПД, сервера АИИС КУЭ. УССВ реализовано на базе GPS-приемника модели GPS 16 HVS производства компании «Garmin», который формирует импульсы временной синхронизации и точное значение времени. УССВ подключено к серверу АИИС КУЭ.

Сравнение показаний часов сервера АИИС КУЭ и УССВ происходит непрерывно. Синхронизация осуществляется при расхождении часов сервера АИИС КУЭ и УССВ на величину более чем ± 2 с.

Сравнение показаний часов УСПД и сервера АИИС КУЭ происходит при каждом обращении к УСПД, но не реже одного раза в 30 минут. Синхронизация осуществляется при расхождении часов сервера УСПД и сервера АИИС КУЭ на величину более чем ± 2 с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в 30 минут, синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов счетчика и УСПД на величину более чем ± 2 с.

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (далее по тексту – ПО) АИИС КУЭ входит: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, программные средства СБД АИИС КУЭ - ПО систем управления базами данных (СУБД Oracle), и прикладное ПО – ПК «АльфаЦЕНТР», программные средства счетчиков электроэнергии – встроенное ПО счетчиков электроэнергии, встроенное ПО УСПД, ПО СОЕВ.

Состав прикладного программного обеспечения АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5
ПО на сервере АИИС КУЭ	АльфаЦЕНТР Клиент Ifrun60.exe	4.08.02.01	3929232592	CRC
	АльфаЦЕНТР Коммуникатор Trtu.exe	3.18.12	742483537	CRC
	АльфаЦЕНТР Утилиты ACUtils.exe	2.4.11.124	2790223796	CRC
ПО на АРМ	АльфаЦЕНТР Клиент Ifrun60.exe	4.08.02.01	3929232592	CRC

ПО АИИС КУЭ 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 АИИС КУЭ приведены в Таблице 4 и Таблице 5.

Таблица 2

№ ИИК	Наименование ИИК (присоединения), код точки измерений	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	Сервер	Вид элект-роэнергии
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ГПП-1 Ввод Т-1 (2СШ) 612070031213301	ТПОЛ-10 КТ 0,5S 600/5 Зав №№ 14028; -; 19928 Госреестр № 1261-02	НТМИ-10-66У3 КТ 0,5 10000/100 Зав. № 5443 Госреестр № 831-69	ЕА05RAL-B-3 КТ 0,5S/1 Зав. № 01154389 Госреестр № 16666-97	RTU-325, зав. номер 001359 Госреестр № 19495-03	Advantech SYS IPC-6 16, зав. номер 104-25/9354	Активная Реактивная
2	ГПП-1 Ввод Т-1 (1СШ) 612070031213101	ТПОЛ-10 КТ 0,5S 600/5 Зав №№ 14031; -; 14032 Госреестр № 1261-02	НТМИ-10-66У3 КТ 0,5 10000/100 Зав. № 4538 Госреестр № 831-69	ЕА05RAL-B-3 КТ 0,5S/1 Зав. № 01154388 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
3	ГПП-1 Ввод Т-2 (4СШ) 312070031213401	ТПОЛ-10 КТ 0,5S 600/5 Зав №№ 14033; -; 14030 Госреестр № 1261-02	НТМИ-10-66У3 КТ 0,5 10000/100 Зав. № 3131 Госреестр № 831-69	ЕА05RAL-B-3 КТ 0,5S/1 Зав. № 01154390 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
4	ГПП-1 Ввод Т-2 (3СШ) 612070031213201	ТПОЛ-10 КТ 0,5S 600/5 Зав №№ 19851; -; 14025 Госреестр № 1261-02	НТМИ-10-66У3 КТ 0,5 10000/100 Зав. № 4504 Госреестр № 831-69	ЕА05RAL-B-3 КТ 0,5S/1 Зав. № 01154387 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
5	ГПП-2 Ввод Т-1 (3СШ) 612050015213301	ТПОЛ-10 КТ 0,5S 600/5 Зав №№ 19856; -; 14029 Госреестр № 1261-02	НТМИ-10-66У3 КТ 0,5 10000/100 Зав. № 5834 Госреестр № 831-69	ЕА05RAL-B-3 КТ 0,5S/1 Зав. № 01154385 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
6	ГПП-2 Ввод Т-1 (1СШ) 612050015213101	ТПОЛ-10 КТ 0,5S 600/5 Зав №№ 19854; -; 19855 Госреестр № 1261-02	НТМИ-10-66У3 КТ 0,5 10000/100 Зав. № 5823 Госреестр № 831-69	ЕА05RAL-B-3 КТ 0,5S/1 Зав. № 01154386 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
7	ГПП-2 Ввод Т-2 (4СШ) 612050015213401	ТПОЛ-10 КТ 0,5S 600/5 Зав №№ 19853; -; 19852 Госреестр № 1261-02	НТМИ-10-66У3 КТ 0,5 10000/100 Зав. № 2817 Госреестр № 831-69	ЕА05RAL-B-3 КТ 0,5S/1 Зав. № 01154391 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
8	ГПП-2 Ввод Т-2 (2СШ) 612050015213201	ТПОЛ-10 КТ 0,5S 600/5 Зав №№ 14027; -; 19857 Госреестр № 1261-02	НТМИ-10-66У3 КТ 0,5 10000/100 Зав. № 561 Госреестр № 831-69	ЕА05RAL-B-3 КТ 0,5S/1 Зав. № 01154384 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная

Таблица 3

№ точки измерений	Наименование точек измерений, включенных в АИИС КУЭ Волгодонской ТЭЦ-2 ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго» (Госреестр № 47293-11)
5	ВЛ-220 кВ ГПП-2-1
8	ВЛ-220 кВ ГПП-2-2
11	ОМВ-220 кВ
12	ВЛ-110 кВ ГПП-1-1
14	ВЛ-110 кВ ГПП-1-2
19	ОВ-110 кВ

Таблица 4

Номер ИИК	Кэф. мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемых относительных погрешностей ИИК при измерении активной электроэнергии и мощности 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 - 8 ТГ – 0,5S; ТН – 0,5; Счетчик – 0,5S	1,0	± 2,4	± 1,7	± 1,6	± 1,6
	0,9	± 2,6	± 1,9	± 1,7	± 1,7
	0,8	± 3,0	± 2,2	± 1,9	± 1,9
	0,7	± 3,5	± 2,5	± 2,1	± 2,1
	0,6	± 4,2	± 2,9	± 2,3	± 2,3
	0,5	± 5,1	± 3,4	± 2,7	± 2,7

Таблица 5

Номер ИИК	Кэф. мощности $\cos \varphi / \sin \varphi$	Пределы допускаемых относительных погрешностей ИИК при измерении реактивной электроэнергии и мощности 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 - 8 ТГ – 0,5S; ТН – 0,5; Счетчик – 1	0,9/0,44	± 8,1	± 4,8	± 3,3	± 3,1
	0,8/0,6	± 6,1	± 3,7	± 2,6	± 2,5
	0,7/0,71	± 5,2	± 3,3	± 2,4	± 2,3
	0,6/0,8	± 4,7	± 3,0	± 2,2	± 2,2
	0,5/0,87	± 4,4	± 2,9	± 2,2	± 2,1

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Примечания:

1. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин).

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение переменного тока от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$;
- сила переменного тока от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,9$ инд;
- температура окружающей среды: 20 °С.

4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение переменного тока от $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$;
- сила переменного тока $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$;
- температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии от плюс 15 до плюс 35 °С;
 - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
 - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.

5. Трансформаторы тока изготовлены по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики по ГОСТ 30206-94 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков электроэнергии, УСПД на аналогичные 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:
среднее время наработки на отказ:

- счетчики ЕвроАЛЬФА ЕА05 – не менее 50000 часов;
- УСПД RTU-325 – не менее 40000 часов;

среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_v \leq 2$ часа;
- для УСПД $T_v \leq 2$ часов;
- 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 возможность пломбирования;
- на счетчиках предусмотрена возможность пломбирования крышки зажимов и откидывающейся прозрачной крышки на лицевой панели счетчика;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, серверах, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и разграничение прав доступа;
- защита результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи).

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- сервере АИИС КУЭ, УСПД (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии ЕвроАЛЬФА ЕА05 (тридцатиминутный график нагрузки активной и реактивной энергии в двух направлениях) – не менее 74 суток; при отключении питания – не менее 5 лет
- УСПД RTU-325 – расход электроэнергии по каждому каналу (коммерческий график нагрузки) – 18 месяцев; при отключении питания – не менее 3 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средств измерений

Таблица 6 Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	16
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66У3	8
Счетчик	ЕА05РАL-В-3	8
УСПД	RTU-325	1
УССВ	GPS 16 HVS	1
Сервер АИИС КУЭ	Advantech SYS IPC-6 16	1
АРМ	HP dx7300	1
Источник бесперебойного питания	APC SMART UPS 2200 VA RM 2U	1
Источник бесперебойного питания	KIN-1000AP-RM	1
Блок питания	АП 6121М	8
Блок питания	AC Adaptor 12В	5
Блок питания	DRA 10-12	2
Преобразователь интерфейсов RS-485/Ethernet	MOXA NPort 5130	1
DSL-модем	ZyXEL Prestige 791R EE	6
GSM-модем	Siemens MC-35iT	2
Модем ТфСОП	ZyXEL U-336 Plus	1
Ethernet-коммутатор	D-Link DES-1016D/E 16p	1
Ethernet-коммутатор	MOXA EDS-205 5p	1
Межсетевой экран	ZyXEL ZyWall 35UTM EE	1
Модуль грозозащиты телефонных линий	VDK-02.01	8
Специализированное программное обеспечение	ПК «АльфаЦЕНТР»	1
Паспорт-формуляр	ГДАР.411711.063 ПФ	1
Методика поверки	МП 1592/550-2013	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1592/550-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Техно-В». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в июне 2013 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков ЕвроАЛЬФА – по документу «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАЛЬФА. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2007 г.;
- УСПД RTU-325 – по методике поверки «Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2003 г.;

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

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

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

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ОАО «Техно-В». Методика измерений. ГДАР.411711.063.1.МВИ». Аттестована ЗАО НПП «ЭнергопромСервис». Свидетельство об аттестации методики измерений № 057/01.00238-2008/063.1-2013 от 30 мая 2013 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ)

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.

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

5 ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

6 ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

7 ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

8 ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ЗАО НПП «ЭнергопромСервис»
105120, г. Москва, Костомаровский переулок, д. 3, офис 104
Тел./факс: +7 (499) 967-85-67

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»). Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31
Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11 Факс (499) 124-99-96

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «___» _____ 2013 г.