

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения потребителя ЗАО «Смоленская чулочная фабрика»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения потребителя ЗАО «Смоленская чулочная фабрика» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ, построенная на основе комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии "АльфаЦЕНТР" (Госреестра № 44595-10), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

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

1-й уровень – информационно-измерительные комплексы, включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии класса точности по ГОСТ Р 52323-2005 (в части активной электроэнергии), по ГОСТ Р 52425-2005 (в части реактивной электроэнергии).

2-й уровень – измерительно-вычислительные комплексы электроустановок (ИВКЭ), включающие в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-327 (Госреестр № 41907-09), автоматизированное рабочее место (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ) HVS-35, линии связи сбора данных со счетчиков, аппаратуру передачи данных внутренних каналов связи.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) состоит из сервера баз данных (СБД) на базе сервера ИВК ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» (HP ProLiant BL460c), АРМ пользователей, устройства синхронизации системного времени (УССВ) HVS-16, и аппаратуры приема-передачи данных.

Устройства 3 –го уровня АИИС КУЭ (HP ProLiant BL460c) входит в состав Системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "РУСЭНЕРГОСБЫТ" (Госреестр № 53088-13).

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 базе данных сервера ИВК АИИС КУЭ не менее 3,5 лет, отвечающих требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений в организации-участники оптового рынка электроэнергии;

- 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);
- передача журналов событий счетчиков и УСПД в базу данных ИВК.

Принцип действия:

Первичные фазные 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, реактивной, полной мощности и интегрированные по времени значения активной и реактивной энергии без учета коэффициентов трансформации. УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и информации о состоянии средств измерений со счетчика электрической энергии (один раз в 30 минут).

Передача цифрового сигнала с выходов счетчиков на входы УСПД осуществляется по интерфейсу RS-485 с дальнейшим преобразованием в интерфейс RS-232 (счетчик – GSM-терминал - GSM-терминал - УСПД).

В УСПД осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение результатов измерений и автоматическая передача накопленных данных на уровень ИВК ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

Сервер ИВК ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД осуществляется по основному и резервному каналам:

- основной канал: сети интернет (УСПД – сети интернет - сервер БД);
- резервный канал: в формате RS-232 (УСПД - GSM модем - GSM модем - сервер БД).

На сервере ИВК ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

Для передачи информации заинтересованным субъектам происходит по основному и резервному каналам передачи данных:

- основной канал: сети интернет (сервер БД – сети интернет – заинтересованные субъекты);
- резервный канал: в формате RS-232 (сервер БД - GSM модем - заинтересованные субъекты).

АИИС КУЭ ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения потребителя ЗАО «Смоленская чулочная фабрика» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), созданной на основе устройств синхронизации системного времени (УССВ) - HVS-35, HVS-16 включающих в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время.

Сличение шкалы времени УСПД и сигналов УССВ происходит ежесекундно. Ход часов УСПД не превышает ± 1 с/сут. При каждом сеансе связи и не реже чем 1 раз в 30 мин. осуществляется сличение шкалы времени между счетчиком и УСПД. Коррекция осуществляется при обнаружении рассогласования более чем на ± 1 с.

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

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

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (далее по тексту – ПО) АИИС КУЭ входит ПО счетчиков, ПО УСПД, ПО СБД, ПО АРМ на основе пакета программ «АльфаЦЕНТР».

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведён в таблицах 1.1, 1.2

Таблица 1.1 – Метрологически значимые модули ПО (уровень ИВКЭ)

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО "Альфа-ЦЕНТР"	Программа-планировщик опроса и передачи данных (стандартный каталог для всех модулей C:\alphacenter\exe)	Amrserver.exe	12.07.02	e6231ebbb9932e28644dddb424942f6a	MD5
	драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	Amrc.exe		b14c6d1900b0d7cc945b3e509b1ca9fc	
	драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	Amra.exe		f303666891e0ead9e9f2677d62631a92	
	драйвер работы с БД	Cdbora2.dll		63a918ec9c3f63c5204562fc06522f13	
	библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll		b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	

Таблица 1.2 – Метрологически значимые модули ПО (уровень ИВК)

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО "Альфа-ЦЕНТР"	Программа-планировщик опроса и передачи данных (стандартный каталог для всех модулей C:\alphacenter\exe)	Amrserver.exe	3.20.0.0	559f01748d4be825c8cda4c32dc26c56	MD5
	драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	Amrc.exe		f2958dc53376bc1324effbc01e4de5cd	
	драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	Amra.exe		4e1d6c29eb14eb6192d408ea5de3de85	
	драйвер работы с БД	Cdbora2.dll		0630461101a0d2c1f5005c116f6de042	
	библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll		b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	
1.2.0.46 CryptoSendMail	Программа формирования и отправки криптографически защищенных сообщений	CryptoSendMail.exe	1.2.0.46	f8b11f8c085fb8290bc458f5db5f979a	

ПО "АльфаЦЕНТР" внесено в Госреестр СИ в составе комплекса ИВК "АльфаЦЕНТР" № 44595-10.

ПО «АльфаЦентр» аттестовано на соответствие требованиям нормативной документации, свидетельство об аттестации № АПО-001-12 от 31 мая 2012 года, выданное ФГУП «ВНИИМС».

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых электросчетчиков и измерительных трансформаторов.

ПО не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения потребителя ЗАО «Смоленская чулочная фабрика».

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения потребителя ЗАО «Смоленская чулочная фабрика» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК (1 и 2 уровень) АИИС КУЭ ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения потребителя ЗАО «Смоленская чулочная фабрика» приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения потребителя ЗАО «Смоленская чулочная фабрика» в рабочих условиях эксплуатации приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав ИИК (1 - 2 уровень) АИИС КУЭ

№ ИИК	Наименование объекта	Состав ИИК АИИС КУЭ (1 - 2 уровень)				Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)	
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 110/6 кВ Восточная: 2ш 6 кВ, яч. КЛ-6 кВ № 602	ТЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. №№ 8853, 7925 Госреестр № 2473-00	НТМИ-6-66 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 5942 Госреестр № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М кл. Т 0,5S/1,0 Зав. № 603121950 Госреестр № 36355-07	RTU-327LV01-E2-B06-M02 Зав. № 007391 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
2	ПС 110/6 кВ Восточная: 1ш 6 кВ, яч. КЛ-6 кВ № 605	ТЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. №№ 3138, 4763 Госреестр № 2473-00	НТМИ-6-66 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 5943 Госреестр № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М кл. Т 0,5S/1,0 Зав. № 0606125171 Госреестр № 36355-07		

Таблица 3 – Метрологические характеристики АИИС КУЭ

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ		
		$\delta_5 \%$, $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$\delta_{20} \%$, $I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$\delta_{100} \%$, $I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120} \%$
1, 2 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5s)	1,0	±2,5	±2,1	±2,0
	0,9	±3,5	±2,8	±2,7
	0,8	±3,9	±3,0	±2,8
	0,7	±4,4	±3,1	±2,9
	0,5	±6,0	±3,8	±3,3
Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ		
		$\delta_5 \%$, $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$\delta_{20} \%$, $I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$\delta_{100} \%$, $I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120} \%$
1, 2 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	±7,7	±5,5	±5,0
	0,8	±6,2	±4,9	±4,6
	0,7	±5,6	±4,7	±4,5
	0,5	±5,1	±4,5	±4,4

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 от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$;
 - сила тока от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos\varphi=0,9$ инд;
 - температура окружающей среды: от 15 до 25 °С.
4. 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 $1,2 I_{ном}$ для ИИК 1, 2.
 - температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии от минус 15 °С до плюс 35 °С;
 - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
 - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.
5. 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. 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:

- счетчик электроэнергии «ПСЧ-4ТМ.05М» – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;
- УСПД RTU-327 – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов.
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_v \leq 24$ часа;
- для УСПД RTU-327 $T_v \leq 2$ часа;
- для сервера $T_v \leq 1$ 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, СОЕВ, RTU-327, сервере;
- 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 RTU-327, сервере (функция автоматизирована).
- Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05М – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 5 лет при 25°С и не менее 2 лет при 50°С;
- RTU-327– суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу – не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 3,5 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.

Таблице 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1 Трансформатор тока	ТЛМ-10	4
2 Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2
3 Электросчетчик	ПСЧ-4ТМ.05М	2
4 Шкаф УСПД	RTU-327LV01-E2-B06-M02; источник бесперебойного питания (Back-UPS 1100); GSM модем IRZ-tc52i; GSM модем IRZ-tc65i; УССВ - 35HVS; Коммутатор D-link 1016D	1
5 Серверный шкаф	Сервер баз данных HP ProLiant BL460c; GSM-модем Cinterion MC35i; УССВ - 16HVS; коммутатор Cisco MDS 9124e 12 port Fabric Switch; коммутатор HP BLc Cisco 1GbE 3020 Switch Opt Kit; источник бесперебойного питания Smart-UPS 3000VA; коммутатор 1016-D; УССВ - 16HVS	1
6 Шкаф НКУ	GSM модем IRZ-tc65i	1
7 АРМ	АРМ	2
8 ПО (комплект)	АльфаЦЕНТР	1
9 Методика поверки	МП 1600/550-2013	1
10 Паспорт-формуляр	СТПА.411711.Ч01.ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1600/550-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения потребителя ЗАО «Смоленская чулочная фабрика». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в июне 2013 года.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- для трансформаторов напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- для счётчиков электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05М - по методике поверки ИЛГШ.411152.146 РЭ1, утверждённой ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 20.11.2007 г.;
- для устройства сбора и передачи данных серии RTU-327- по документу « Методика поверки. ДЯИМ.466215.007 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009г.
- 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: «Методика (методы) измерений количества электроэнергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения потребителя ЗАО «Смоленская чулочная фабрика».

Свидетельство об аттестации методики измерений 011/01.00316-2011/2013 от 12.08.2013

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения потребителя ЗАО «Смоленская чулочная фабрика»

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 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.
5. ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
6. ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электроэнергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.
7. ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электроэнергии 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

ООО «СТАНДАРТ»

Адрес (юридический): 603009, РФ, г. Нижний Новгород, ул. Столетова, 6

Адрес (почтовый): 603146, г. Нижний Новгород, Клеверный проезд, д. 8

Телефон: (831) 461-54-67

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.

Адрес : 117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Телефон: (495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «___» _____ 2013 г.