

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1945 от 18.09.2017 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии ООО «Первая сбытовая компания» для энергоснабжения ОАО «Стройматериалы»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Первая сбытовая компания» для энергоснабжения ОАО «Стройматериалы» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения электроэнергии (мощности) производимой, потребляемой на собственные нужды и отпускаемой потребителям АО «Стройматериалы», а также регистрации и хранения параметров электропотребления, формирования отчетных документов и информационного обмена с субъектами оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения, состоящая из пяти измерительных каналов.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001, вторичные измерительные цепи тока и напряжения, многофункциональные микропроцессорные счетчики электроэнергии (счетчики) с цифровыми выходными интерфейсами RS-485 для измерения активной и реактивной энергии;

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных RTU-325 (далее - УСПД), устройство синхронизации системного времени УССВ и каналобразующую аппаратуру;

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер баз данных (далее - сервер), автоматизированное рабочее место, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Каналы связи между измерительно-информационными точками учета, ИВКЭ и ИВК образуют измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электроэнергии. 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 (умножение на коэффициенты трансформации осуществляется в сервере ИВК АИИС КУЭ).

Цифровой сигнал с выходов счетчиков 1, 2 и 3 измерительных каналов по интерфейсу RS-485 поступает через GSM-модемы в УСПД, цифровой сигнал с выходов счетчиков 4 и 5 измерительных каналов по интерфейсу RS-485 по проводным линиям связи поступает на вход УСПД, где осуществляется автоматизированный сбор, контроль и учет показателей и режимов потребления электроэнергии, передача накопленных данных по каналам передачи данных.

ИВК предназначен для обеспечения выполнения задач автоматического сбора, диагностики, обработки и хранения информации об измеренной электроэнергии, а также обеспечения интерфейсов доступа к информации. Учетная информация, передаваемая внешним пользователям через Internet (основной канал связи) и GSM-модем (резервный канал связи), отражает 30-минутные результаты измерения потребления электроэнергии по точке учета. Передача информации реализована с использованием электронных документов в виде макетов 51070 и 80020 в формате XML.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая проводит синхронизацию часов от эталона, в качестве которого выступает GPS приемник.

УСПД, с периодом в 30 мин, выполняет коррекцию своих внутренних часов таким образом, чтобы расхождение с часами УССВ было не более ± 1 с.

От УСПД синхронизируются внутренние часы счетчиков 1 раз в сутки при опросе по проводным линиям связи и GSM-модемам, а так же часы ИВК 1 раз в сутки при сборе информации по GSM связи. В случае расхождения часов счетчиков и ИВК более чем на ± 1 с, производится коррекция часов счетчиков и ИВК.

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

Программное обеспечение

Специализированное программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР» установлено на сервере.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«АльфаЦЕНТР»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	15.07.03
Цифровой идентификатор ПО:	
Программа - планировщик опроса и передачи данных Amrserver.exe	434b3cd629aabee2c888321c997356b2
Драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД Amrc.exe	fc1ec6f4a4af313a00efb3af4b5e8602
Драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД Amra.exe	0c5fc70674f0d1608352431e9dd3c85d
Драйвер работы с БД Cdbora2.dll	234b8084f22314cc2c22841cf6e42f40
Библиотека шифрования пароля счетчиков encryptdll.dll	0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c
Библиотека сообщений планировщика опросов alphamess.dll	b8c331abb5e34444170eee9317d635cd

ПО ИК АИИС КУЭ, не влияет на метрологические характеристики указанные в таблице 3.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Технические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 2, которая содержит перечень измерительных компонентов ИК АИИС КУЭ, их метрологические характеристики с указанием наименования присоединений.

В таблице 3 приведены метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ.

Таблица 2 - Перечень измерительных компонентов ИК АИИС КУЭ и их характеристики

Канал измерений		Средство измерений			Ктг· Ктн· Ксч= Красч.	Наименование, измеряемой величины	
№ ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ		Обозначение, тип			Заводской номер
1	2	3		4	5	6	7
1	ПС "Донец" 110/6 кВ, РУ 6 кВ, 3 СШ, яч. 16, КЛ 6 кВ БКСМ	УСПД № 37288-08	RTU-325		004875	9600	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q Календарное время
			ТТ КТт=0,5 КТт=800/5 № 32139-06	А	ТОЛ СЭЦ-10		
		В		ТОЛ СЭЦ-10	10386		
		С		ТОЛ СЭЦ-10	10392		
		ТН КТн=0,5 КТн=6000/100 № 20186-05	А	НАМИ- 10 УХЛ2	973		Напряжение первичное, U
			В				
С							
Счетчик	КТсч=0,5S/1,0 Ксч =1 №36355-07	ПСЧ-4ТМ.05М		0605110180	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q Календарное время		

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7				
2	ПС "Донец" 110/6 кВ, РУ 6 кВ, 1 СШ, яч. 5, КЛ 6 кВ БКСМ-резерв	УСПД № 37288-08	RTU-325	004875	9600	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q Календарное время	Ток первичный, I					
								ТТ	КТ _{ТТ} = 0,5 КТ _Т = 800/5 № 32139-06	A	ТОЛ СЭЩ-10	10404
										B	ТОЛ СЭЩ-10	10406
		C	ТОЛ СЭЩ-10	10246								
		ТН	КТ _{ТН} =0,5 КТ _Н =6000/100 № 20186-05	A				НАМИ- 10 УХЛ2	926			
				B								
C												
Счетчик	КТ _{сч} =0,5S/1,0 К _{сч} =1 №36355-07	ПСЧ-4ТМ.05М	0603090065	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q Календарное время								
3	ЩС 0,4кВ ГСК №70	УСПД № 37288-08	RTU-325	004875	1	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q Календарное время						
							Счетчик	КТ _{сч} =0,5S/1,0 К _{сч} =1 № 30784-05	ПСЧ-3ТМ.05	0512080340	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q Календарное время	

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7					
4	ПС "Белгород" 110/6 кВ, РУ 6 кВ, 1 СШ, яч. 122, КЛ 6 кВ КСМ-2	УСПД № 37288-08	RTU-325	004875	3600	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q Календарное время	Ток первичный, I	Напряжение первичное, U					
									ТТ	КТ _{ТТ} = 0,5 КТ _{ТТ} = 300/5 № 7069-02	A	ТОЛ-10	39992
											B	-	-
		C	ТОЛ-10	3736									
		ТН	КТ _{ТН} =0,5 КТ _{ТН} =6000/100 № 17158-98	A					НОМ-6-77	4956			
				B					НОМ-6-77	41553			
				C					НОМ-6-77	4961			
Счетчик	КТ _{сч} =0,5S/1,0 К _{сч} =1 №36355-07	ПСЧ-4ТМ.05М	0607080023	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q Календарное время									
5	ПС "Белгород" 110/6 кВ, РУ 6 кВ, 3 СШ, яч. 313, КЛ 6 кВ КСМ-1	УСПД № 37288-08	RTU-325	004875	9600	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q Календарное время	Ток первичный, I	Напряжение первичное, U					
									ТТ	КТ _{ТТ} = 0,5 КТ _{ТТ} = 800/5 № 15128-07	A	ТОЛ-10- I-8	7457
											B	ТОЛ-10- I-8	7452
		C	ТОЛ-10- I-8	7456									
		ТН	КТ _{ТН} = 0,5 КТ _{ТН} =6000/100 № 38394-08	A					НАЛИ- СЭЩ-6-4	00187-11			
				B									
				C									
Счетчик	КТ _{сч} =0,5S/1,0 К _{сч} =1 №36355-07	ПСЧ-4ТМ.05М	0612097450	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q Календарное время									

Примечания:

КТ - класс точности средства измерений.

К_{сч} - коэффициент трансформации счетчика электроэнергии.

КТ_{ТТ} - коэффициент трансформации трансформатора тока.

КТ_{ТН} - коэффициент трансформации трансформатора напряжения.

Допускается замена счетчиков, ТТ, ТН и УСПД на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками такими же, как у перечисленных в таблице 3. Замена оформляется актом в установленном на предприятии порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной/реактивной (d_{WP}/d_{WQ}) электроэнергии (мощности) для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ при доверительной вероятности 0,95

$d_{WP}, \%$							
№ ИК	КТ _{ТТ}	КТ _{ТН}	КТ _{СЧ}	Значение $\cos j$	для диапазона 1 (5)% $I/In < 20\%$	для диапазона 20% $I/In < 100\%$	для диапазона 100% $I/In < 120\%$
					$W_{P5\%} \leq W_P < W_{P20\%}$	$W_{P20\%} \leq W_P < W_{P100\%}$	$W_{P100\%} \leq W_P \leq W_{P120\%}$
1, 2, 4, 5	0,5	0,5	0,5s	1,0	$\pm 2,2$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$
				0,8	$\pm 3,3$	$\pm 2,3$	$\pm 2,0$
				0,5	$\pm 5,8$	$\pm 3,6$	$\pm 3,0$
3	-	-	0,5s	1,0	$\pm 1,3$	$\pm 1,3$	$\pm 1,3$
				0,8	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
				0,5	$\pm 2,1$	$\pm 2,1$	$\pm 2,1$
$d_{WQ}, \%$							
№ ИК	КТ _{ТТ}	КТ _{ТН}	КТ _{СЧ}	Значение $\cos j$	для диапазона 1 (5)% $I/In < 20\%$	для диапазона 20% $I/In < 100\%$	для диапазона 100% $I/In < 120\%$
					$W_{Q5\%} \leq W_Q < W_{Q20\%}$	$W_{Q20\%} \leq W_Q < W_{Q100\%}$	$W_{Q100\%} \leq W_Q \leq W_{Q120\%}$
1, 2, 4, 5	0,5	0,5	1,0	0,8	$\pm 5,7$	$\pm 3,4$	$\pm 2,9$
				0,5	$\pm 4,1$	$\pm 2,7$	$\pm 2,5$
3	-	-	1,0	0,8	$\pm 3,7$	$\pm 2,4$	$\pm 2,3$
				0,5	$\pm 3,2$	$\pm 2,3$	$\pm 2,3$

I/In - значение первичного тока в сети в процентах от номинального; $W_{P1(5)\%}(W_{Q1(5)\%}) - W_{P120\%}(W_{Q120\%})$ - значения электроэнергии при соотношении I/In равном от 1(5) до 120 %.

Условия эксплуатации измерительных компонентов ИК АИИС КУЭ соответствуют требованиям, распространяющихся на них НД:

- трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001 и ЭД;
- трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001 и ЭД;
- счётчики электроэнергии для измерения активной и реактивной энергии по ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012 и ЭД;
- УСПД RTU-325 по ДЯИМ.466215.001РЭ.

Таблица 4 - Условия эксплуатации АИИС КУЭ

Наименование параметров, влияющих величин	Допускаемые границы рабочих условий применения СИ для измерительного канала			
	Счетчики	ТТ	ТН	УСПД
1	2	3	4	5
Сила переменного тока, А	от $I_{2\text{мин}}$ до $I_{2\text{макс}}$	от $I_{1\text{мин}}$ до $1,2 I_{1\text{ном}}$	-	-
Напряжение переменного тока, В	от $0,8 U_{2\text{ном}}$ до $1,15 U_{2\text{ном}}$	-	от $0,9 U_{1\text{ном}}$ до $1,1 U_{1\text{ном}}$	от 85 до 264
Коэффициент мощности ($\cos \varphi$)	от $0,5_{\text{инд}}$ до $0,8_{\text{емк}}$	от $0,5_{\text{инд}}$ до $0,8_{\text{емк}}$	от $0,5_{\text{инд}}$ до $0,8_{\text{емк}}$	-
Частота, Гц	от 47,5 до 52,5	от 47,5 до 52,5	от 47,5 до 52,5	-
Температура окружающего воздуха по ЭД, °С	от -40 до +60	от -40 до +55	от -50 до +45	от 0 до +70

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Индукция внешнего магнитного поля для счетчиков, мТл, не более	0,5	-	-	-
Мощность вторичной нагрузки ТТ (при $\cos \varphi_2 = 0,8_{\text{инд}}$)	-	от $0,25S_{2\text{ном}}$ до $1,0S_{2\text{ном}}$	-	-
Мощность вторичной нагрузки ТН (при $\cos \varphi_2 = 0,8_{\text{инд}}$)	-	-	от $0,25S_{2\text{ном}}$ до $1,0S_{2\text{ном}}$	-

Таблица 5 - Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее:	
Трансформаторы тока	400 000
Трансформаторы напряжения	400 000
Счетчик электроэнергии	140 000
УСПД RTU-325	100000
ИБП APC Smart-URS 2200 VA	35000
Модем GSM и коммуникационное оборудование	50000
Устройство синхронизации системного времени	
УССВ-35HVS	44000
Сервер	50000
Срок службы, лет:	
Трансформаторы тока	30
Трансформаторы напряжения	30
Счетчики электроэнергии	30
УСПД RTU-325	30
Устройство синхронизации системного времени	
УССВ-35HVS	10
Коммуникационное и модемное оборудование	10

Среднее время восстановления АИИС КУЭ при отказе, не более, 4 ч.

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи на уровне ИИК-ИВК, информация о результатах измерений может передаваться внешним пользователям по электронной почте;
- мониторинг состояния АИИС КУЭ;
- удалённый доступ;
- возможность съёма информации со счётчика автономным способом;
- визуальный контроль информации на счётчике.

Регистрация событий:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике, УСПД, сервере;
- защищенность применяемых компонентов.

Механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей;
- УСПД;
- сервера.

Защита информации на программном уровне:

- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на сервере.

Глубина хранения информации в счетчиках и УСПД, не менее, 45 сут., на сервере, не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
трансформатор тока	ТОЛ СЭЩ-10 (рег. номер 32139-06)	6 шт.
трансформатор тока	ТОЛ-10 (рег. номер 7069-02)	2 шт.
трансформатор тока	ТОЛ-10-І-8 (рег. номер 15128-07)	3 шт.
трансформатор напряжения	НАМИ-10 УХЛ2 (рег. номер 20186-05)	2 шт.
трансформатор напряжения	НОМ-6-77 (рег. номер 17158-98)	3 шт.
трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ-6-4 (рег. номер 38394-08)	1 шт.
счетчик электроэнергии	ПСЧ-4ТМ.05М (рег. номер 36355-07)	4 шт.
счетчик электроэнергии	ПСЧ-3ТМ.05 (рег. номер 30784-05)	1 шт.
паспорт-формуляр	ЭБЦ.425210.013.ФП	1 экз.
технорабочий проект	ЭБЦ.425210.013	1 экз.
руководства по эксплуатации на счётчики ПСЧ-4ТМ.05М	ИЛГШ.411152.146 РЭ	1 экз.
руководства по эксплуатации на счётчики ПСЧ-3ТМ.05	ИЛГШ.411152.138 РЭ	1 экз.
паспорта на счётчики ПСЧ-4ТМ.05М	ИЛГШ.411152.146 ФО	4 экз.
паспорта на счётчики ПСЧ-3ТМ.05	ИЛГШ.411152.137 ФО	1 экз.
руководство по эксплуатации на устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325	ДИЯМ.466215.001 РЭ	1 экз.
паспорт-формуляр RTU-325	ДИЯМ.466215.001 ФО	1 экз.
методика поверки		1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 42985-09 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Первая сбытовая компания» для энергоснабжения ОАО «Стройматериалы». Методика поверки» с изменением №1, утвержденному ФБУ «Воронежский ЦСМ» 26 июня 2017 г.

Основные средства поверки:

- прибор сравнения КНТ-03 (рег. № 24719-03);
- радиочасы МИР РЧ-01 (рег. № 27008-04);
- измеритель многофункциональный характеристик переменного тока Ресурс-UF2-ПТ (рег. № 29470-05);
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по ГОСТ 8.216-2011;
- средства поверки многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа ПСЧ-4ТМ.05М в соответствии с документом ИЛГШ.411152.146РЭ;
- средства поверки многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа ПСЧ-3ТМ.05 в соответствии с документом ИЛГШ.411152.138 РЭ;
- средства поверки УСПД RTU-325 по методике поверки ДЯИМ.466453.005 МП.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ в виде оттиска поверительного клейма.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Учет электроэнергии и мощности на энергообъектах. Методика выполнения измерений количества электроэнергии (мощности) с использованием системы, автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Первая сбытовая компания» для энергоснабжения ОАО «Стройматериалы»». Свидетельство об аттестации методики измерений № 12/1908-2009 от 14.08.2009 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Первая сбытовая компания» для энергоснабжения ОАО «Стройматериалы»

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

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

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

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергобаланс-Центр» (ООО «Энергобаланс-Центр») филиал в Белгородской области, ИНН 7726590659

Адрес: 308001, г. Белгород, 1-й Первомайский переулок, д. 1-А

Телефон: +7 (472) 224-55-59

Модернизация системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Первая сбытовая компания» для энергоснабжения ОАО «Стройматериалы» проведена Акционерным Обществом «Первая сбытовая компания» (АО «Первая сбытовая компания»), ИНН 3123200083

Адрес: 308000, г. Белгород, ул. Князя Трубецкого, д. 37

Телефон: +7 (472) 233-47-18; Факс: +7 (472) 233-47-28

Испытательный центр

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Воронежской области»

(ГЦИ СИ ФБУ «Воронежский ЦСМ»)

Адрес: 394018, г. Воронеж, ул. Станкевича, 2

Телефон (факс): +7 (473) 220-77-29

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Воронежский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30061-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.