

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Самарской области

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Самарской области (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением, распределенной функцией измерения и состоит из 15 измерительных каналов (далее - ИК)

Измерительные каналы № 1-10 состоят из трех уровней АИИС КУЭ:

1-й уровень - измерительно-информационный комплекс (далее - ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (далее - ТН), измерительные трансформаторы тока (далее - 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 регионального Центра энергоучета (далее - ИВКЭ), реализован на базе устройства сбора и передачи данных RTU-327 (далее - УСПД), выполняющего функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень ИВК, и содержит программное обеспечение (далее - ПО) «АльфаЦЕНТР»;

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (далее - ИВК) включает в себя Центр сбора данных ОАО «РЖД» на базе ПО «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА», УССВ-16HVS, УССВ-35HVS, каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (далее - АРМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в сигналы, которые по вторичным измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. 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 соотнесены с единым календарным временем. Результаты измерений электроэнергии (W, кВт·ч) передаются в целых числах.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации.

Далее по каналу связи, организованному на базе волоконно-оптической линии связи, данные передаются в Центр сбора данных ОАО «РЖД», где происходит оформление отчетных документов. Передача информации об энергопотреблении на сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» производится автоматически, путем межсерверного обмена.

Измерительные каналы № 11-14 состоят из трех уровней АИИС КУЭ:

1-й уровень - измерительно-информационный комплекс (далее - ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (далее - ТН), измерительные трансформаторы тока (далее - ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту - счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень - представляет собой устройство сбора и передачи данных на базе ЭКОМ-3000 со встроенным модулем синхронизации времени GPS.

3-й уровень - представляет собой - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), который включает в себя сервер базы данных (далее - сервер БД) типа HP ProLiant DL380G7; систему обеспечения единого времени (далее - СОЕВ) на базе устройства синхронизации времени УСВ-3, программное обеспечение ПО ПТК «Энергосфера»-многопользовательская (далее-ПО).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в сигналы, которые по вторичным измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. 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. Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД (где производится хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем - третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Данные об энергопотреблении с УСПД ЭКОМ - 3000 (основной канал) на сервер ОАО «МРСК Волги» осуществляются по интерфейсу Ethernet в общей корпоративной сети передачи данных ОАО «МРСК Волги».

Далее, результаты измерений в виде электронного документа, сформированного посредством расширяемого языка разметки (Extensible Markup Language - XML) передаются на сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», где происходит хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Измерительный канал № 15 состоит из двух уровней АИИС КУЭ:

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

Измерительные каналы (далее по тексту - ИК) АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

1-ый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту - ТН), измерительные трансформаторы тока (далее по тексту - ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту Сч и/или счетчики) и вторичные измерительные цепи.

2-ой уровень - информационно-вычислительный комплекс (далее по тексту - ИВК), включающий в себя сервер ИВК на базе сервера HP ProLiant DL180 G6 ОАО «Самаранефтегаз» с установленным серверным программным обеспечением ПО "Энергосфера", устройство синхронизации времени УСВ-2, а также, совокупность аппаратных, каналобразующих и

программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, ее обработку и хранение.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в сигналы, которые по вторичным измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Сервер ИВК автоматически проводит сбор результатов измерений и информации о состоянии средств измерений со счетчиков (один раз в 30 минут).

Счетчики подключены к измерительным трансформаторам через испытательные коробки, обеспечивающие замену электросчетчика и подключение образцового счетчика без отключения присоединения.

Измерительная информация на вышестоящий уровень передается с помощью GSM-сети, либо через локальную вычислительную сеть (ЛВС) предприятия с последующим выходом в интернет.

В сервере ИВК осуществляется хранение результатов измерений и отображение информации по подключенным к серверу ИВК устройствам. В сервере ИВК осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН.

На сервере ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на HDD-диске.

Далее, результаты измерений в виде электронного документа, сформированного посредством расширяемого языка разметки (Extensible Markup Language - XML) передаются на сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», где происходит хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Дальнейшая передача информации от сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» в ОАО «АТС» за электронно-цифровой подписью ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», а также в ОАО «СО ЕЭС» и другим смежным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (далее - ОРЭМ) осуществляется по каналу связи сети Internet в виде xml-файлов в соответствии с регламентами ОРЭМ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. СОЕВ создана на основе устройств синхронизации системного времени УСВ-2, УСВ-3, приемников сигналов точного времени от спутниковой глобальной системы позиционирования (GPS) УССВ-16HVS, УССВ - 35HVS (далее - УССВ). В состав СОЕВ входят часы УСВ-2, УСВ-3, УСПД, счетчиков, Центра сбора данных ОАО «РЖД», сервера ОАО «МРСК Волги» и сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ».

Сравнение показаний часов сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» и УССВ-16HVS происходит при каждом сеансе связи сервер - УССВ. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов Центра сбора данных ОАО «РЖД» и УССВ-35HVS происходит при каждом сеансе связи сервер - УССВ. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов УСПД и Центра сбора данных ОАО «РЖД» происходит при каждом сеансе связи УСПД - сервер. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом сеансе связи счетчик - УСПД. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем  $\pm 2$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков и сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» происходит при каждом сеансе связи счетчик - сервер. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов сервера ИВК ОАО «Самаранефтегаз» и УСВ-2 происходит ежесекундно. Ход часов сервера ИВК не превышает  $\pm 1$  с/сут. При каждом сеансе связи и не реже чем 1 раз в 30 мин. осуществляется сличение шкалы времени между счетчиками и сервером ИВК. Коррекция осуществляется при обнаружении рассогласования более чем на  $\pm 2$  с.

Корректировка часов сервера ОАО «МРСК Волги» выполняется при расхождении часов сервера и УСВ-3 на  $\pm 0,1$  с. На уровне ИВКЭ синхронизация времени осуществляется встроенным в УСПД GPS-приёмника, корректировка часов УСПД выполняется при расхождении часов УСПД и GPS-приёмника на  $\pm 0,1$  с. Сверка показаний часов счетчиков АИИС КУЭ с часами УСПД происходит при каждом опросе, при расхождении часов УСПД с часами счетчиков на  $\pm 1$  с выполняется их корректировка, но не чаще чем раз в сутки.

Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР», ПО «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА», ПО «Энергосфера» в состав которого входят программы, указанные в таблицах 1 - 3.

ПО предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчётности виде, взаимодействия со смежными системами.

ПО обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое ПО «АльфаЦЕНТР», ПО «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА», ПО «Энергосфера».

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО ИВК Центра сбора данных ОАО «РЖД»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0.0.2
Цифровой идентификатор ПО	17e63d59939159ef304b8ff63121df60
Другие идентификационные данные, если имеются	enalpha.exe

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО ИВКЭ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	АльфаЦЕНТР
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.01
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Другие идентификационные данные, если имеются	ac_metrology.dll

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО ИВК ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	АльфаЦЕНТР
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.01
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Другие идентификационные данные, если имеются	ac_metrology.dll

Таблица 4 - Идентификационные данные ПО ИВК ОАО «МРСК Волги»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	ПО «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Другие идентификационные данные, если имеются	pso_metr.dll

Таблица 5 - Идентификационные данные ПО ИВК ОАО «Самаранефтегаз»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	ПО «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	e88196441b2490f0d90def2f0cc8cb12
Другие идентификационные данные, если имеются	PSO.exe

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 6, нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики**

Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические и технические характеристики приведены в Таблице 4.

Таблица 6 - Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические и технические характеристики

№ ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик электрической энергии	ИВКЭ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ТПС "Кинель" 110/35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ, ф. 9 - 10 кВ	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S 200/5 Зав. № 10674 Зав. № 10670	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 1001	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 0808135172	RTU-327 Зав. №000785, 001527	Активная	1,0	2,8
						Реактивная	1,8	3,5
2	ТПС "Кинель" 110/35/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ, ф. 10 - 10 кВ	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S 200/5 Зав. № 11423 Зав. № 11687	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 1013	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 0808135136		Активная	1,0	2,8
						Реактивная	1,8	3,5
3	ТПС "ПАЗ" (Обшаровка) 110/10 кВ, КРУН-10 кВ, 1 СШ, яч.5, ф. 2 - 10 кВ	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 100/5 Зав. № 45246 Зав. № 33253	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 5042	ЕА05RL-Р1В-3 Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 1118599		Активная	1,2	5,7
						Реактивная	2,5	3,5
4	ТПС "Рачейка" 110/35/10 кВ, РУ-10 кВ, 1 СШ, яч.20, ф. 10 10 кВ	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S 150/5 Зав. № 7587 Зав. № 7586	ЗНОЛ.06-10 У3 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 6786 Зав. № 5800 Зав. № 6867	ЕА05RL-Р1В-3 Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 1118351		Активная	1,0	2,8
						Реактивная	1,8	4,0
5	ТПС "Рачейка" 110/35/10 кВ, РУ-10 кВ, 2 СШ, яч.6, ф. 6 10 кВ	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S 100/5 Зав. № 7434 Зав. № 10199	ЗНОЛ.06-10 У3 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 5274 Зав. № 5446 Зав. № 5571	ЕА05RL-Р1В-3 Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 1118657		Активная	1,0	2,8
						Реактивная	1,8	4,0

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
6	ТПС Рачейка 110/35/10 кВ, СШ 35 кВ, ЛЭП 35 кВ Рачейка-Елшанка;	ТФЗМ-35А-У1 Кл.т. 0,5 100/5 Зав. № 50142 Зав. № 56292 Зав. № 889	НАМИ-35 УХЛ1 Кл.т. 0,5 35000/100 Зав. № 64	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 103067198	RTU-327 Зав. №000785, 001527	Активная			
						Реактивная	1,2	5,7	
								2,5	3,5
7	ТПС Рачейка 110/35/10 кВ, РУ-10 кВ, 1 СШ, яч.17, ф.7 10 кВ	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S 100/5 Зав. № 10195 Зав. № 7578	ЗНОЛ.06-10 У3 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 6786 Зав. № 5800 Зав. № 6867	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 103063163		Активная			
						Реактивная	1,0	2,8	
								1,8	4,0
8	ТПС 110/35/10 кВ Жихаревка, РУ-10 кВ, 2 СШ, яч.15, ф.6 10 кВ	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S 50/5 Зав. № 12915 Зав. № 12914	ЗНОЛ.06-10 У3 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 6787 Зав. № 7107 Зав. № 6792	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 103063043	Активная				
					Реактивная	1,0	2,8		
							1,8	4,0	
9	ПС "РНС" 110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ, яч.№4	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Зав. № 15384 Зав. № 15399	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 1283	ПСЧ-4ТМ.05 Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 611129937	Активная				
					Реактивная	1,2	5,7		
							2,5	3,5	
10	ПС "РНС" 110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ, яч.№32	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Зав. № 15688 Зав. № 10725	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 288	ПСЧ-4ТМ.05 Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 611129933	Актив-ная				
					Реактивная	1,2	5,7		
							2,5	3,5	
11	ПС "Винтай-1" 110/35/10 кВ, РУ-10 кВ, 1 СШ, ф. 17	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Зав. № 40719 Зав. № 40699	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 7336	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 0803111872	ЭКОМ-3000 Зав. №10124083	Актив-ная			
					Реактивная	1,2	5,7		
							2,5	4,3	

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	ПС "Винтай-1" 110/35/10 кВ, РУ-10 кВ, 2 СШ, ф. 7	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Зав. № 40694 Зав. № 40695	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 1424	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 0803111392	ЭКОМ-3000 Зав. №10124083	Актив-ная Реак-тивная	1,2 2,5	5,7 4,3
13	ПС "Город-1" 110/6 кВ, ОРУ-110 кВ, 1 СШ, КЛ- 110 кВ Южная-1	ТФЗМ-110Б Кл.т. 0,5 2000/5 Зав. № 15234 Зав. № 15235 Зав. № 15233	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 964 Зав. № 1015 Зав. № 1081	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0811090588	ЭКОМ-3000 Зав. №11135164	Актив-ная Реак-тивная	1,2 2,5	5,7 4,3
14	ПС "Город-1" 110/6 кВ, ОРУ-110 кВ, 2 СШ, КЛ- 110 кВ Южная-2	ТФЗМ-110Б Кл.т. 0,5 2000/5 Зав. № 15237 Зав. № 15232 Зав. № 15236	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 981 Зав. № 975 Зав. № 1093	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0811091671		Актив-ная Реак-тивная	1,1 2,3	5,5 3,9
15	ПС Восточная 35/6 кВ, РУ-6 кВ, 1 СШ, яч.№26 6 кВ	ТЛМ-10-2 Кл.т. 0,5 400/5 Зав. № 5811 Зав. № 5813	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 664	СЭТ-4ТМ.02М Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 0802100074	-	Актив-ная Реак-тивная	1,2 2,5	5,7 4,3

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (30 минут).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - параметры сети: напряжение от  $0,99 \cdot U_n$  до  $1,01 \cdot U_n$ ; ток от  $1,0 \cdot I_n$  до  $1,2 \cdot I_n$ ;  $\cos j = 0,87$  инд.; частота  $(50 \pm 0,15)$  Гц;
  - температура окружающей среды:  $(23 \pm 2)$  °С для счетчиков активной энергии ГОСТ Р 52323-05, ГОСТ 30206-94;  $(20 \pm 2)$  °С для счетчиков реактивной энергии ГОСТ 26035-83.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - для ТТ и ТН:
    - параметры сети: диапазон первичного напряжения от  $0,9 \cdot U_{н1}$  до  $1,1 \cdot U_{н1}$ ; диапазон силы первичного тока от  $0,01(0,05) \cdot I_{н1}$  до  $1,2 \cdot I_{н1}$ ; коэффициент мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) от 0,5 до 1,0 (от 0,5 до 0,87); частота  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
    - температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 40 °С;
    - относительная влажность воздуха не более 98 % при 25 °С;
    - атмосферное давление от 86,0 до 106,7 кПа.
  - для счетчиков электрической энергии:
    - параметры сети: диапазон вторичного напряжения от  $0,9 \cdot U_{н2}$  до  $1,1 \cdot U_{н2}$ ; диапазон силы вторичного тока от  $0,01 \cdot I_{н2}$  до  $1,2 \cdot I_{н2}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) от 0,5 до 1,0 (от 0,5 до 0,87); частота  $(50 \pm 0,2)$  Гц;
    - магнитная индукция внешнего происхождения не более 0,5 мТл;
    - температура окружающего воздуха для счетчиков от минус 40 до плюс 55°С;
    - относительная влажность воздуха для счетчиков не более 95 % при 30°С;
    - параметры питающей сети: напряжение  $(220 \pm 10)$  В; частота  $(50 \pm 1)$  Гц;
    - температура окружающего воздуха для RTU-327 от плюс 1°С до плюс 50°С;
    - относительная влажность воздуха не более 80 % при 20 °С;
    - атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.
    - напряжение питающей сети  $0,9 \cdot U_{ном}$  до  $1,1 \cdot U_{ном}$ ;
    - сила тока от  $0,01(0,05) \cdot I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ .
5. Погрешность в рабочих условиях указана для тока 2%  $I_{ном}$   $\cos j = 0,5$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 °С до плюс 35°С.
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с такими же метрологическими характеристиками. Допускается замена УССВ, УСПД на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном собственником порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.
7. Все измерительные компоненты системы утверждены и внесены в Государственный реестр средств измерений.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счётчик Альфа - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 120\,000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- счетчики СЭТ-4ТМ.03М и СЭТ-4ТМ.02М - среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- счетчик СЭТ-4ТМ.03 - среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;

- счетчик ПСЧ-4ТМ.05 - среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- УСПД RTU-327 - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 40\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч;
- УСПД ЭКОМ-3000 - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 75\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч;
- УССВ-16HVS - среднее время наработки на отказ не менее 44000 часов;
- УССВ-35HVS - среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;
- УСВ-2 - среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;
- УСВ-3 - среднее время наработки на отказ не менее 45000 часов;
- ИВК «АльфаЦЕНТР» - среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов;

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера, УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - счетчика электрической энергии;
  - УСПД;

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электрической энергии - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 45 суток; 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 - 45 суток; сохранение информации при отключении питания - не менее 5 лет;
- сервер - хранение результатов измерений, состояний средств измерений - не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Самарской области типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование компонента	Тит компонента	Рег. № СИ	Количество
Трансформаторы тока	ТЛМ-10-2	2473-05	2
Трансформаторы тока	ТФЗМ-110Б	24811-03	6
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	1261-59	8
Трансформаторы тока	ТЛО-10	25433-08	12
Трансформаторы тока	ТФЗМ-35А-У1	3690-73	3
Трансформаторы тока	ТВЛМ-10	1856-63	2
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10-2	16687-07	1
Трансформаторы напряжения антирезонансные	НАМИ-110 УХЛ1	24218-08	6
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	831-69	5
Трансформаторы напряжения измерительные	ЗНОЛ.06-10 УЗ	3344-04	9
Трансформаторы напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	19813-05	1
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	20186-05	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ЕА05RL-P1В-3	16666-97	3
Счетчики электроэнергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	36697-08	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.02М	36697-08	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05	27779-04	2
Устройства сбора и передачи данных	RTU-327	41907-09	1
Устройства сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	17049-14	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	51644-12	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	41681-10	1
Сервер ИВК	HP ProLiant DL380G7	-	1
Сервер ИВК	HP ProLiant DL180 G6	-	1

Наименование компонента	Тит компонента	Рег. № СИ	Количество
Сервер ИВК	HP ML-570	-	2
Сервер ИВК	HP ProLiant BL460c G7	-	2
Методика поверки	—	—	1
Формуляр 13526821.4611.057.ЭД.ФО	—	—	1
Технорабочий проект 13526821.4611.057.Т1.01 П4	—	—	1

## Поверка

осуществляется по документу МП 64516-16 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Самарской области. Методика поверки», утвержденному 10 мая 2016 г.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока - в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 "ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки";
- трансформаторов напряжения - в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2009. «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- счетчиков электрической энергии АЛЬФА (Госреестр № 14555-02) - по методике поверки «Многофункциональные счетчики электрической энергии типа АЛЬФА. Методики поверки» с помощью установок МК6800, МК6801 или аналогичного оборудования с классом точности не хуже 0,05;
- счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.02.2 и СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр №20175-01) - в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.087 РЭ1\*, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.087 РЭ\*\*. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ».
- счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03 (Госреестр №27524-04) - в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ».
- счетчиков электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05 (Госреестр №27779-04) - в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.126 РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ».
- УСПД RTU-327 - по документу «Устройства сбора и передачи данных серии RTU-327. Методика поверки. ДЯИМ.466215.007 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.;
- УСПД ЭКОМ-3000 - по документу ПБКМ.421459.007 МП «Устройства сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000». Методика поверки», утвержденному ФГУП ВНИИМС 20 апреля 2014 г.;
- УСВ-2 - по документу «Устройства синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки. ВЛСТ.237.00.001И2», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2010 г.;
- УСВ-3 - по документу «Инструкция. Устройства синхронизации времени УСВ-3. Методика поверки. ВЛСТ.240.00.000МП», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2012 г.;

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100%, дискретность 0,1%.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверки, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 02.08.2015 года «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений изложен в документе 13526821.4611.057.Т1.01 П4 «Технорабочий проект системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Самарской области.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Самарской области**

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.

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

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ»  
(ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»), ИНН 7706284124  
105066, г. Москва, ул. Ольховская, д. 27, стр. 3  
Телефон/ факс: (495) 926-99-00/(495) 280-04-50

#### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66; E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.