

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Липецкой и Тверской областей

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Липецкой и Тверской областей (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 38 измерительных каналов (далее - ИК)

Измерительные каналы 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 - 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;

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (далее - ИВК) включает в себя Центр сбора данных ОАО «РЖД» на базе ПО «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА», сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» на базе «АльфаЦЕНТР», 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.

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 приемников сигналов точного времени от спутниковой глобальной системы позиционирования (GPS) УССВ-16HVS, УССВ - 35HVS (далее - УССВ). В состав СОЕВ входят часы УСПД, счетчиков, Центра сбора данных ОАО «РЖД» 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 ± 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 ± 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 ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом сеансе связи счетчик - УСПД. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем ± 1 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 ± 1 с.

Погрешность системного времени не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР», ПО «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА» в состав которого входят программы, указанные в таблицах 1 - 2.

ПО предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчетности 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».

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 (MD 5, enalpha.exe)	17e63d59939159ef304b8ff63121df60

Таблица 2 - 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 (MD 5, ac_metrology.dll)	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Идентификационное наименование ПО	ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0.0.2
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, enalpha.exe)	17e63d59939159ef304b8ff63121df60

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3, 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 измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 3. Уровень ИВКЭ АИИС КУЭ реализован на базе устройств сбора и передачи данных УСПД RTU-327 (Рег. № СИ № 19495-03, зав. № 001511, 000779).

Таблица 3 - Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические и технические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта учета	Состав 1-го уровня				К _{ТТ} ·К _{ТН} ·К _{Сч}	Вид энергии	Метрологические характеристики							
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, Рег. № СИ		Обозначение, тип				Заводской номер		Основная погрешность, ±%	Погрешность в рабочих условиях, ±%				
1	2	3		4		5	6	7	8	9					
1	ПС Елец тяговая 110/35/27,5 кВ, ОРУ- 110 кВ, Ввод Т-2 110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 200/1 № 23256-05		A	ТБМО-110 УХЛ1	4010	22000	Активная	0,5	2,0				
					B	ТБМО-110 УХЛ1	4422								
					C	ТБМО-110 УХЛ1	4046								
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 № 24218-08		A	НАМИ-110 УХЛ1	1968					22000	Реактивная	1,1	2,1
					B	НАМИ-110 УХЛ1	1951								
					C	НАМИ-110 УХЛ1	1929								
Счет- чик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{Сч} = 1 № 31857-06		A1802RALXQ-P4GB- DW-4		01186526										
2	ПС Елец тяговая 110/35/27,5 кВ, ОРУ- 110 кВ, Ввод Т-1 110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 200/1 № 23256-05		A	ТБМО-110 УХЛ1	4418	22000	Активная	0,5	2,0				
					B	ТБМО-110 УХЛ1	4423								
					C	ТБМО-110 УХЛ1	4417								
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 № 24218-08		A	НАМИ-110 УХЛ1	1977					22000	Реактивная	1,1	2,1
					B	НАМИ-110 УХЛ1	1978								
					C	НАМИ-110 УХЛ1	1961								
Счет- чик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{Сч} = 1 № 31857-06		A1802RALXQ-P4GB- DW-4		01186546										

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
3	ПС Елец тяговая 110/35/27,5 кВ, ОРУ- 27,5 кВ, ДПР-3	ТТ	К _Т = 0,5	А	ТФ3М-35А-У1	55037	8250	Активная	1,2	5,7
			К _{ТТ} = 150/5	В	-	-				
			№ 3690-73	С	ТФ3М-35А-У1	55042				
		ТН	К _Т = 0,5	А	ЗНОМ-35-65	1361422				
			К _{ТН} = 27500/100	В	ЗНОМ-35-65	1381347				
			№ 912-70	С	-	-				
Счет- чик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05РАL-Р4В-3		01084799	Реактивная	2,5	3,5			
4	ПС Елец тяговая 110/35/27,5 кВ, ОРУ- 27,5 кВ, ДПР-2	ТТ	К _Т = 0,5	А	ТФ3М-35А-У1	50392	11000	Активная	1,2	5,7
			К _{ТТ} = 200/5	В	-	-				
			№ 3690-73	С	ТФ3М-35А-У1	54120				
		ТН	К _Т = 0,5	А	ЗНОМ-35-65	1361422				
			К _{ТН} = 27500/100	В	ЗНОМ-35-65	1381347				
			№ 912-70	С	-	-				
Счет- чик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05РАL-Р4В-3		01084789	Реактивная	2,5	3,5			
5	ПС Елец тяговая 110/35/27,5 кВ, ОРУ- 27,5 кВ, ДПР-1	ТТ	К _Т = 0,5	А	ТФ3М-35А-У1	51322	11000	Активная	1,2	5,7
			К _{ТТ} = 200/5	В	-	-				
			№ 3690-73	С	ТФ3М-35А-У1	51324				
		ТН	К _Т = 0,5	А	ЗНОМ-35-65	1399717				
			К _{ТН} = 27500/100	В	ЗНОМ-35-65	1399820				
			№ 912-70	С	-	-				
Счет- чик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RL-Р2В-3		01036608	Реактивная	2,5	3,5			

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
6	ПС Елец тяговая 110/35/27,5 кВ, ОРУ-35 кВ, Ф.ГПП-2	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 400/5 № 3690-73	A	ТФЗМ-35А	46448	28000	Активная	1,2	5,7
				B	-	-				
				C	ТФЗМ-35А	46440				
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 35000/100 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65	1379230				
				B	ЗНОМ-35-65	1650854				
				C	ЗНОМ-35-65	1379034				
Счет- чик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	ЕА05RL-P2B-3		01046527	Реактивная	2,5	3,5			
7	ПС Елец тяговая 110/35/27,5 кВ, ОРУ-35 кВ, Ф.ГПП-1	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 400/5 № 3690-73	A	ТФЗМ-35А	46463	28000	Активная	1,2	5,7
				B	-	-				
				C	ТФЗМ-35А	46451				
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 35000/100 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65	1379045				
				B	ЗНОМ-35-65	1378990				
				C	ЗНОМ-35-65	1406553				
Счет- чик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	ЕА05RL-P2B-3		01046510	Реактивная	2,5	3,5			
8	ПС Елец тяговая 110/35/27,5 кВ, ОРУ-35 кВ, Ф.ГПП-Брущатка	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 100/5 № 3690-73	A	ТФЗМ-35А-У1	46442	7000	Активная	1,2	5,7
				B	-	-				
				C	ТФЗМ-35А-У1	46441				
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 35000/100 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65	1379230				
				B	ЗНОМ-35-65	1650854				
				C	ЗНОМ-35-65	1379034				
Счет- чик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	ЕА05RL-P2B-3		01085392	Реактивная	2,5	3,5			

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
9	ПС Тербуны тяговая 110/27,5/10 кВ, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110кВ Тербуны тяговая	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 300/1 № 23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1	5486	330000	Активная	0,5	2,0
				B	ТБМО-110 УХЛ1	5487				
				C	ТБМО-110 УХЛ1	5489				
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1	5487				
				B	НАМИ-110 УХЛ1	5435				
				C	НАМИ-110 УХЛ1	5491				
Счет- чик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALXQ-P4GB- DW-4		01219334						
10	ПС Тербуны тяговая 110/27,5/10 кВ, ОРУ- 27,5 кВ, ДПР-2	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 200/5 № 3690-73	A	ТФЗМ-35А-У1	70833	11000	Активная	1,2	5,7
				B	-	-				
				C	ТФЗМ-35А-У1	54274				
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 27500/100 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65	1410890				
				B	ЗНОМ-35-65	1410895				
				C	ЗНОМ-35-65	1399823				
Счет- чик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA05RL-P2B-3		01036605						
11	ПС Тербуны тяговая 110/27,5/10 кВ, ОРУ- 27,5 кВ, ДПР-1	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 200/5 № 3690-73	A	ТФЗМ-35А-У1	70787	11000	Активная	1,2	5,7
				B	-	-				
				C	ТФЗМ-35А-У1	56847				
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 27500/100 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65	144275				
				B	ЗНОМ-35-65	1418769				
				C	ЗНОМ-35-65	1381695				
Счет- чик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA05RL-P2B-3		01036631						
							Реактивная	2,5	3,5	

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
12	ПС Касторное тяговая 110/27,5/10 кВ, ОРУ- 27,5 кВ, ДПП-2	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 200/5 № 3690-73	A	ТФЗМ-35А	54287	11000	Активная	1,2	5,7
				B	ТФЗМ-35А	54084				
				C	-	-				
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 27500/100 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65	1383668				
				B	ЗНОМ-35-65	1381434				
				C	ЗНОМ-35-65	1414149				
Счет- чик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-P2B-3		01036624	Реактивная	2,5	3,5			
13	ПС Касторное тяговая 110/27,5/10 кВ, ОРУ- 27,5 кВ, ДПП-1	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 200/5 № 3690-73	A	ТФЗМ-35А	52671	11000	Активная	1,2	5,7
				B	ТФЗМ-35А	52690				
				C	-	-				
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 27500/100 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65	1381456				
				B	ЗНОМ-35-65	1381454				
				C	ЗНОМ-35-65	1414518				
Счет- чик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-P2B-3		01152304	Реактивная	2,5	3,5			
14	ПС Хитрово тяговая 110/35/27,5 кВ, ОРУ- 110 кВ, Ввод Т-2 110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 200/1 № 23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1	4019	220000	Активная	0,5	2,0
				B	ТБМО-110 УХЛ1	4351				
				C	ТБМО-110 УХЛ1	4038				
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1	1952				
				B	НАМИ-110 УХЛ1	2136				
				C	НАМИ-110 УХЛ1	1911				
Счет- чик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-06	A1802RALXQ-P4GB- DW-4		01186531	Реактивная	1,1	2,1			

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9										
15	ПС Хигрово тяговая 110/35/27,5 кВ, ОРУ- 110 кВ, Ввод Т-1 110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 200/1 № 23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1	4347	22000	Активная	0,5	2,0										
				B	ТБМО-110 УХЛ1	4369														
				C	ТБМО-110 УХЛ1	4349														
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 № 24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1	2205					22000	Реактивная	1,1	2,1						
				B	НАМИ-110 УХЛ1	2128														
				C	НАМИ-110 УХЛ1	2123														
Счет- чик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALXQ-P4GB- DW-4		01186505																
16	ПС Хигрово тяговая 110/35/27,5 кВ, ОРУ- 27,5 кВ, ДПР-2	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 200/5 № 26419-04	A	ТФЗМ-35Б-I У1	54089	11000	Активная	1,2	5,7										
				B	ТФЗМ-35Б-I У1	024103														
				C	-	-														
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 27500/100 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65	1393620					11000	Реактивная	2,5	3,5						
				B	ЗНОМ-35-65	1393312														
				C	-	-														
		Счет- чик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA05RL-P2B-3		01036617														
		17	ПС Хигрово тяговая 110/35/27,5 кВ, ОРУ- 27,5 кВ, ДПР-1	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 200/5 № 26419-04	A									ТФЗМ-35Б-I У1	024101	11000	Активная	1,2	5,7
						B									ТФЗМ-35Б-I У1	024102				
C	-					-														
ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 27500/100 № 912-70			A	ЗНОМ-35-65	1370689	11000	Реактивная	2,5	3,5										
				B	ЗНОМ-35-65	1370908														
				C	-	-														
Счет- чик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97			EA05RL-P2B-3		01036607														

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
18	ПС Чириково тяговая 220/27,5/10 кВ, ОРУ- 27,5 кВ, ДПР-2	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 200/5 № 3690-73	A	ТФЗМ-35А	52326	11000	Активная	1,2	5,7
				B	ТФЗМ-35А	51315				
				C	-	-				
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 27500/100 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65	1414438				
				B	ЗНОМ-35-65	1399832				
				C	-	-				
Счет- чик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA05RL-P2B-3		01085396	Реактивная	2,5	3,5			
19	ПС Чириково тяговая 220/27,5/10 кВ, ОРУ- 27,5 кВ, ДПР-1	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 200/5 № 3690-73	A	ТФЗМ-35А	31221	11000	Активная	1,2	5,7
				B	ТФЗМ-35А	52325				
				C	-	-				
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 27500/100 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65	1414512				
				B	ЗНОМ-35-65	1418838				
				C	-	-				
Счет- чик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA05RL-P2B-3		01036603	Реактивная	2,5	3,5			
20	ПС Чириково тяговая 220/27,5/10 кВ, КРУН-10 кВ, 2СШ 10кВ, ВЛ-10 кВ "Калиновка" (Ф.№4)	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 100/5 № 25433-03	A	ТЛО-10-3 У3	7982	2000	Активная	1,0	2,8
				B	-	-				
				C	ТЛО-10-3 У3	7985				
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	556				
				B						
				C						
Счет- чик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA05RAL-B-4		01100166	Реактивная	1,8	4,0			

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
21	ПС Чириково тяговая 220/27,5/10 кВ, КРУН-10 кВ, ВЛ-10 кВ "Питомник" (Ф.№3)	ТТ	К _Т = 0,2S	A	ТЛО-10-3 У3	7987	1000	Активная	1,0	2,8
			К _{ТТ} = 50/5	B	-	-				
			№ 25433-03	C	ТЛО-10-3 У3	7988				
		ТН	К _Т = 0,5	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	410				
К _{ТН} = 10000/100	B									
№ 20186-05	C									
Счет-чик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05РАL-В-4		01100247	Реактивная	1,8	4,0			
22	ПС Чириково тяговая 220/27,5/10 кВ, КРУН-10 кВ, ВЛ-10 кВ "Елизаветино" (Ф.№2)	ТТ	К _Т = 0,2S	A	ТЛО-10-3 У3	7983	2000	Активная	1,0	2,8
			К _{ТТ} = 100/5	B	-	-				
			№ 25433-03	C	ТЛО-10-3 У3	7984				
		ТН	К _Т = 0,5	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	556				
К _{ТН} = 10000/100	B									
№ 20186-05	C									
Счет-чик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05РАL-В-4		01100135	Реактивная	1,8	4,0			
23	ПС Чириково тяговая 220/27,5/10 кВ, КРУН-10 кВ, 1СШ 10кВ, ВЛ-10 кВ "Новодмитриевка" (Ф.№1)	ТТ	К _Т = 0,2S	A	ТЛО-10-3 У3	7986	1000	Активная	1,0	2,8
			К _{ТТ} = 50/5	B	-	-				
			№ 25433-03	C	ТЛО-10-3 У3	7989				
		ТН	К _Т = 0,5	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	410				
К _{ТН} = 10000/100	B									
№ 20186-05	C									
Счет-чик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05РАL-В-4		01100200	Реактивная	1,8	4,0			

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
24	ПС Усмань тяговая 220/35/27,5 кВ, ОРУ-35 кВ, ВЛ-35 кВ Ф.№2	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 200/5 № 3690-73; 3689-73	A	ТФЗМ-35А У1	23274	14000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
				B	-	-				
				C	ТФНД-35М	3218				
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 35000/100 № 912-54	A	ЗНОМ-35	827688				
				B	ЗНОМ-35	827667				
				C	ЗНОМ-35	827728				
Счет- чик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA05RAL-B-4		01100236						
25	ПС Грязи Орловские тяговая 220/27,5/10 кВ, КРУН-10 кВ, ВЛ-10 кВ "Водозабор 3" (Ф.№1)	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 200/5 № 25433-03	A	ТЛО-10-3 У3	9561	4000	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,8 4,0
				B	-	-				
				C	ТЛО-10-3 У3	9560				
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	7609				
				B						
				C						
Счет- чик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA05RL-P2B-3		01085561						
26	ПС Грязи Орловские тяговая 220/27,5/10 кВ, КРУН-10 кВ, ВЛ-10 кВ "Водозабор 4" (Ф.№2)	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 200/5 № 25433-03	A	ТЛО-10-3 У3	9565	4000	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,8 4,0
				B	-	-				
				C	ТЛО-10-3 У3	9564				
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	8085				
				B						
				C						
Счет- чик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA05RL-P2B-3		01085566						

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
30	ПС Грязи тяговая (Пост 474-тяговая) 220/35/27,5/6 кВ, Ф.№4-35 кВ "Красная дубрава"	ТТ	К _Т = 0,5	А	ТФНД-35М	539	14000	Активная	1,2	5,7
			К _{ТТ} = 200/5 № 3689-73	В	-	-				
				С	ТФНД-35М	540				
		ТН	К _Т = 0,5	А	ЗНОМ-35	989980				
			К _{ТН} = 35000/100 № 912-70	В	ЗНОМ-35	1406579				
				С	ЗНОМ-35	1406550				
Счет-чик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RAL-B-4		01116904						
31	ПС Грязи тяговая (Пост 474-тяговая) 220/35/27,5/6 кВ, ОРУ-35 кВ, яч. РПТ-5	ТТ	К _Т = 0,5	А	ТФНД-35М	9016	14000	Активная	1,2	5,7
			К _{ТТ} = 200/5 № 3689-73	В	-	-				
				С	ТФНД-35М	2755				
		ТН	К _Т = 0,5	А	ЗНОМ-35	972425				
			К _{ТН} = 35000/100 № 912-70	В	ЗНОМ-35	972126				
				С	ЗНОМ-35	972622				
Счет-чик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RAL-P3B-3		01111175						
32	ПС Грязи тяговая (Пост 474-тяговая) 220/35/27,5/6 кВ, ОРУ-35 кВ, яч. РПТ-6	ТТ	К _Т = 0,5	А	ТФНД-35М	3092	7000	Активная	1,2	5,7
			К _{ТТ} = 100/5 № 3689-73	В	-	-				
				С	ТФНД-35М	3073				
		ТН	К _Т = 0,5	А	ЗНОМ-35	972425				
			К _{ТН} = 35000/100 № 912-70	В	ЗНОМ-35	972126				
				С	ЗНОМ-35	972622				
Счет-чик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RAL-P3B-3		01116897						
							Реактивная	2,5	3,5	

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
33	ПС «Калашниково-тяговая» 110/10 кВ, РУ-10 кВ, ф.№13 (Завод-1)	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 300/5 № 25433-03	A	ТЛО-10	9622	6000	Активная	1,0	2,8
				B	-	-				
				C	ТЛО-10	9574				
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	978				
				B						
				C						
Счет-чик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RL-B-3		01052129						
34	ПС «Калашниково-тяговая» 110/10 кВ, РУ-10 кВ, ф. №15 (ОЧС-1) 10кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 100/5 № 25433-03	A	ТЛО-10	32	2000	Активная	1,0	2,8
				B	-	-				
				C	ТЛО-10	3387				
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	978				
				B						
				C						
Счет-чик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RL-B-3		01052133						
35	ПС «Калашниково-тяговая» 110/10 кВ, РУ-10 кВ, ф.№16 (Завод-2) 10кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 300/5 № 25433-03	A	ТЛО-10	13407	6000	Активная	1,0	2,8
				B	-	-				
				C	ТЛО-10	13411				
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	986				
				B						
				C						
Счет-чик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RL-B-4		01045151						

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
36	ПС «Калашниково-тяговая» 110/10 кВ, РУ-10 кВ, ф.№14 (ОЧС-2) 10кВ	ТТ	К _T = 0,2S К _{ТТ} = 100/5 № 25433-03	A	ТЛО-10	9523	2000	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,8 4,0
				B	-	-				
				C	ТЛО-10	9660				
		ТН	К _T = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	986				
				B						
				C						
Счет-чик	К _T = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3		01042402						
37	ПС «Елизаровка-тяговая» 35 кВ РУ-35 кВ ВЛ 35 кВ "Елизаровка1"	ТТ	К _T = 0,2S К _{ТТ} = 150/1 № 37491-08	A	STSM-38	12/52211	52500	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,2 2,1
				B	STSM-38	12/52214				
				C	STSM-38	12/52215				
		ТН	К _T = 0,5 К _{ТН} = 35000/100 № 19813-09	A	НАМИ-35 УХЛ-1	2535				
				B						
				C						
Счет-чик	К _T = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01237112						
38	ПС «Елизаровка-тяговая» 35 кВ, РУ-35 кВ, ВЛ 35 кВ "Елизаровка2"	ТТ	К _T = 0,2S К _{ТТ} = 150/1 № 37491-08	A	STSM-38	12/52220	52500	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,2 2,1
				B	STSM-38	12/52216				
				C	STSM-38	12/52217				
		ТН	К _T = 0,5 К _{ТН} = 35000/100 № 19813-09	A	НАМИ-35 УХЛ-1	2537				
				B						
				C						
Счет-чик	К _T = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01238529						

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 ± 2) °С для счетчиков активной энергии ГОСТ Р 52323-05, ГОСТ 30206-94; (20 ± 2) °С для счетчиков реактивной энергии ГОСТ 26035-83; (23 ± 2) °С для счетчиков реактивной энергии ГОСТ Р 52425-05.
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 $\cos \phi$ ($\sin \phi$) 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 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 $\cos \phi$ ($\sin \phi$) 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 65°С;
 - относительная влажность воздуха для счетчиков Альфа А1800, ЕвроАЛЬФА не более 95 % при 30°С;
 - атмосферное давление для счетчиков Альфа А1800, ЕвроАЛЬФА от 60,0 до 106,7 кПа;
 - для аппаратуры передачи и обработки данных:
 - параметры питающей сети: напряжение (220 ± 10) В; частота (50 ± 1) Гц;
 - температура окружающего воздуха от 10 до 25°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 $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$.
5. Погрешность в рабочих условиях указана для тока $5\% I_{ном} \cos j = 0,5$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 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 ЕвроАЛЬФА - среднее время наработки на отказ не менее $T = 50\ 000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

- счётчик Альфа А1800 - среднее время наработки на отказ не менее $T = 120\ 000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в} = 2$ ч;
- УСПД RTU-327 - среднее время наработки на отказ не менее $T = 40\ 000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в} = 1$ ч;
- УССВ-16HVS - среднее время наработки на отказ не менее 44000 часов;
- УССВ-35HVS - среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;
- ИВК «АльфаЦЕНТР» - среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов;

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера, УСПД RTU-327 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:
 - счётчика электрической энергии;
 - УСПД;

Возможность коррекции времени в:

- счётчиках 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:

- счётчик 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 Липецкой и Тверской областей 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 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование компонента	Тит компонента	Рег. № СИ	Количество
Трансформаторы тока	ТБМО-110 УХЛ1	23256-05	15
Трансформаторы тока	ТФЗМ-35А	3690-73	25
Трансформаторы тока	ТФЗМ-35Б-I У1	26419-04	4
Трансформаторы тока	ТЛО-10	25433-03	20
Трансформаторы тока	ТФНД-35М	3689-73	13
Трансформаторы тока	STSM-38	37491-08	6
Трансформаторы напряжения антирезонансные	НАМИ-110 УХЛ1	24218-08	15
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35-65	912-70	36
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	20186-05	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35	912-54	3
Трансформаторы напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	19813-09	2
Счетчики электроэнергии многофункциональные	ЕвроАЛЬФА	16666-97	31
Счетчики электрической энергии трех-фазные многофункциональные	Альфа А1800	31857-06	5
Счетчики электрической энергии трех-фазные многофункциональные	Альфа А1800	31857-11	2
Устройства сбора и передачи данных	RTU-327	19495-03	2
Методика поверки	—	—	1
Формуляр 13526821.4611.062.ЭД.ФО	—	—	1
Технорабочий проект 13526821.4611.062.Т1.01 П4	—	—	1

Поверка

осуществляется по документу МП 64637-16 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Липецкой и Тверской областей. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 20 июня 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 ЕвроАЛЬФА (Рег. № СИ № 16666-97) - по методике поверки с помощью установок МК6800, МК6801;
 - счетчиков электрической энергии Альфа А1800 (Рег. № СИ № 31857-06) - в соответствии с документом МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;
 - счетчиков электрической энергии Альфа А1800 (Рег. № СИ № 31857-11) - по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМС» в 2011 г. и документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденному в 2012 г.;
 - 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.;
 - 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 02.07.2015 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 13526821.4611.062.Т1.01 П4 «Технорабочий проект системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Липецкой и Тверской областей.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Липецкой и Тверской областей

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: 119631, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон/факс: (495)437-55-77/437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, 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.