

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» (6 очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» (6 очередь) (далее - 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 70 измерительных каналов (ИК)

Измерительные каналы состоят из трех уровней АИИС КУЭ:

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

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс регионального Центра энергоучета (ИВКЭ), реализован на базе устройства сбора и передачи данных RTU-327 (УСПД), выполняющего функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень ИВК;

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя Центр сбора данных ОАО «РЖД» на базе ПО «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА», сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» на базе ПО «АльфаЦЕНТР» и 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 (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. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где осуществляется формирование и хранение поступающей информации.

Далее по основному каналу связи, организованному на базе волоконно-оптической линии связи, данные передаются в Центр сбора данных ОАО «РЖД», где происходит оформление отчетных документов. При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи стандарта GSM. Передача информации об энергопотреблении на сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» производится автоматически, путем межсерверного обмена.

Обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН) происходит автоматически в счетчике, либо в УСПД, либо в ИВК.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с единым календарным временем.

Дальнейшая передача информации от сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» в АО «АТС» за электронно-цифровой подписью ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», а также в АО «СО ЕЭС» и другим смежным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (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 (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.

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 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».

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

Идентификационные данные (признаки)	Значение
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
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 ИК АИИС КУЭ, метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 3 - 4.

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

№№ ИК	Наименование объекта учета	Состав ИК АИИС КУЭ					К _{ТТ} ·К _{ТН} ·К _{Сч}	Вид энергии	Метрологические характеристики		
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (Рег. №)	Обозначение, тип		Заводской номер	ИВКЭ			Основная погрешность, (±δ), %	Погреш- ность в рабочих условиях, (±δ), %	
1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
1	ПС 110/27,5/10 кВ Ацвеж-тяговая, ОРУ-110 кВ, Ввод-Т-1-110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 200/1 № 23256-05	А	ТБМО-110УХЛ1	1373	RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09	220 000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1
				В	ТБМО-110УХЛ1	1342					
				С	ТБМО-110УХЛ1	1354					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000:√3/100:√3 № 24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1	1063					
				В	НАМИ-110 УХЛ1	1058					
				С	НАМИ-110 УХЛ1	1065					
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{Сч} = 1 № 16666-97	ЕА02RAL-P3B-4		1126411					
2	ПС 110/27,5/10 кВ Ацвеж-тяговая, ОРУ-110 кВ, Ввод-Т-2-110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 200/1 № 23256-05	А	ТБМО-110УХЛ1	1368	220 000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1	
				В	ТБМО-110УХЛ1	1372					
				С	ТБМО-110УХЛ1	1365					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000:√3/100:√3№ 24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1	1064					
				В	НАМИ-110 УХЛ1	1059					
				С	НАМИ-110 УХЛ1	1066					
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{Сч} = 1 № 16666-97	ЕА02RAL-P3B-4		1126412					

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
3	ПС 110/27,5/10 кВ Ацвеж-тяговая, КРУН-10 кВ, ф.1	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 100/5 № 25433-03	A	ТЛО-10	3226	RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09	2000	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,8 4,0
				B	-	-					
				C	ТЛО-10	3317					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10- 95УХЛ2	63					
				B							
				C							
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RL-B-3		1115564							
4	ПС 110/27,5/10 кВ Ацвеж-тяговая, КРУН-10 кВ, ф.3	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 50/5 № 25433-11	A	ТЛО-10	3311		1000	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,8 4,0
				B	-	-					
				C	ТЛО-10	3184					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10- 95УХЛ2	63					
				B							
				C							
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RAL-B-3		1088239							
5	ПС 110/27,5/10 кВ Ацвеж-тяговая, КРУН-10 кВ, ф.2	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 100/5 № 25433-03	A	ТЛО-10	3324		2000	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,8 4,0
				B	ТЛО-10	3329					
				C	-	-					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10- 95УХЛ2	939					
				B							
				C							
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RAL-B-3		1088219							

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
6	ПС 110/27,5/10 кВ Ацвеж-тяговая, КРУН-10 кВ, ф.4	ТТ	КТ = 0,2S	A	ТЛО-10	3315	RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Пер. № 41907-09	1000	Активная	1,0	2,8
			КТТ = 50/5	B	-	-					
			№ 25433-11	C	ТЛО-10	3185					
		ТН	КТ = 0,5 КТН = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10- 95УХЛ2	939					
				B							
				C							
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RAL-B-3		1088277							
7	ПС 220/35/27,5/10 кВ "Марадыково тяговая", ОРУ-220, 1СШ 220кВ, Ввод Т1-220кВ	ТТ	КТ = 0,2S	A	ТБМО-220УХЛ1	67					
			КТТ = 200/1	B	ТБМО-220УХЛ1	66					
			№ 27069-05	C	ТБМО-220УХЛ1	68					
		ТН	КТ = 0,2 КТН = 220000:√3/100:√3 № 20344-05	A	НАМИ-220 УХЛ1	411					
				B	НАМИ-220 УХЛ1	378					
				C	НАМИ-220 УХЛ1	397					
Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		1196891							
8	ПС 220/35/27,5/10 кВ "Марадыково тяговая", ОРУ-220, 2СШ 220кВ, Ввод Т2-220кВ	ТТ	КТ = 0,2S	A	ТБМО-220УХЛ1	63					
			КТТ = 200/1	B	ТБМО-220УХЛ1	65					
			№ 27069-05	C	ТБМО-220УХЛ1	64					
		ТН	КТ = 0,2 КТН = 220000:√3/100:√3 № 20344-05	A	НАМИ-220 УХЛ1	409					
				B	НАМИ-220 УХЛ1	408					
				C	НАМИ-220 УХЛ1	410					
Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		1196869							
8	ПС 220/35/27,5/10 кВ "Марадыково тяговая", ОРУ-220, 2СШ 220кВ, Ввод Т2-220кВ	ТТ	КТ = 0,2S	A	ТБМО-220УХЛ1	63					
			КТТ = 200/1	B	ТБМО-220УХЛ1	65					
			№ 27069-05	C	ТБМО-220УХЛ1	64					
		ТН	КТ = 0,2 КТН = 220000:√3/100:√3 № 20344-05	A	НАМИ-220 УХЛ1	409					
				B	НАМИ-220 УХЛ1	408					
				C	НАМИ-220 УХЛ1	410					
Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		1196869							

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
9	ПС 220/35/27,5/10 кВ Марадыково-тяговая, ОРУ-35 кВ, ф.2	ТТ	КТ = 0,2S КТТ = 150/1 № 37491-08	A	STSM-38	09/48786	RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09	52500	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,2 2,2	
				B	STSM-38	09/48788						
				C	STSM-38	09/48783						
		ТН	КТ = 0,5 КТН = 35000/100 № 19813-09	A	НАМИ-35 УХЛ1	45						
				B								
C												
Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		1196911								
10	ПС 220/35/27,5/10 кВ Марадыково-тяговая, ОРУ-35 кВ, ф.1	ТТ	КТ = 0,2S КТТ = 75/1 № 37491-08	A	STSM-38	09/48902		RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09	26250	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,2 2,2
				B	STSM-38	09/48905						
				C	STSM-38	09/48899						
		ТН	КТ = 0,5 КТН = 35000/100 № 19813-09	A	НАМИ-35 УХЛ1	47						
				B								
C												
Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		1196893								
11	ПС 220/35/27,5/10 кВ Марадыково-тяговая, КРУН-10 кВ, ф.8	ТТ	КТ = 0,2S КТТ = 100/5 № 25433-11	A	ТЛО-10	3318	RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09		2000	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,2 2,2
				B	-	-						
				C	ТЛО-10	3327						
		ТН	КТ = 0,5 КТН = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	1199						
				B								
C												
Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 14555-99	A1R-3-AL-C25-T		4								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
12	ПС 220/35/27,5/10 кВ Марадыково-тяговая, КРУН-10 кВ, ф.7	ТТ	КТ = 0,2S КТТ = 100/5 № 25433-11	A	ТЛО-10	3322	RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09	2000	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,2 2,2
				B	-	-					
				C	ТЛО-10	3196					
		ТН	КТ = 0,5 КТН = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	933					
				B							
				C							
Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 14555-99	A1R-3-AL-C25-T		1022854							
13	ПС 220/35/27,5/10 кВ Марадыково-тяговая, КРУН-10 кВ, ф.6	ТТ	КТ = 0,2S КТТ = 300/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	270		6000	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,2 2,2
				B	-	-					
				C	ТЛО-10	337					
		ТН	КТ = 0,5 КТН = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	933					
				B							
				C							
Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 14555-99	A1R-3-AL-C25-T		1022838							
14	ПС 220/35/27,5/10 кВ Марадыково-тяговая, КРУН-10 кВ, ф.5	ТТ	КТ = 0,2S КТТ = 75/5 № 25433-08; 15128-07	A	ТЛО-10	3		2500	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,2 2,2
				B	-	-					
				C	ТОЛ-10-1-8 У2	30513					
		ТН	КТ = 0,5 КТН = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	933					
				B							
				C							
Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 14555-99	A1R-3-AL-C25-T		1002757							

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
15	ПС 220/35/27,5/10 кВ Марадыково-тяговая, КРУН-10 кВ, ф.4	ТТ	КТ = 0,2S КТТ = 100/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	4250	RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09	2000	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,2 2,2	
				B	-	-						
				C	ТЛО-10	4251						
		ТН	КТ = 0,5 КТН = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	933						
				B								
C												
Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 14555-99	A1R-3-AL-C25-T		1022842								
16	ПС 220/35/27,5/10 кВ Марадыково-тяговая, КРУН-10 кВ, ф.2	ТТ	КТ = 0,2S КТТ = 100/5 № 25433-08; 15128-07	A	ТЛО-10	3193		RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09	2000	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,2 2,2
				B	-	-						
				C	ТОЛ-10-1-8 У2	30514						
		ТН	КТ = 0,5 КТН = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	1199						
				B								
				C								
Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 14555-99	A1R-3-AL-C25-T		1002753								
17	ПС 220/35/27,5/10 кВ Марадыково-тяговая, КРУН-10 кВ, ф.1	ТТ	КТ = 0,2S КТТ = 100/5 № 25433-11	A	ТЛО-10	3336	RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09		2000	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,2 2,2
				B	-	-						
				C	ТЛО-10	3206						
		ТН	КТ = 0,5 КТН = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	1199						
				B								
				C								
Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 14555-99	A1R-3-AL-C25-T		1002728								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10		
18	ПС 220/35/27,5/10 кВ Марадыково-тяговая, КРУН-10 кВ, Яч.№3, ф.№3	ТТ	КТ = 0,2S КТТ = 150/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	19976	RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Пер. № 41907-09	3000	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,2 2,2		
				B	-	-							
				C	ТЛО-10	19975							
		ТН	КТ = 0,5 КТН = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	933							
				B									
				C									
Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 14555-99	A1R-3-AL-C25-T		1002733									
19	ПС 220/35/27,5/10 кВ Марадыково-тяговая, КРУН-10 кВ, Яч.№9, ф.№9	ТТ	КТ = 0,2S КТТ = 150/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	19973		RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Пер. № 41907-09	3000	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,2 2,2	
				B	-	-							
				C	ТЛО-10	19974							
		ТН	КТ = 0,5 КТН = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	933							
				B									
				C									
Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 14555-99	A1R-3-AL-C25-T		1002749									
20	ПС 220/35/27,5/10 кВ "Рехино тяговая", РУ-27,5 кВ, Ввод Т1-27,5кВ	ТТ	КТ = 0,5 КТТ = 1000/5 № 3689-73	A	ТФНД-35М	3542			RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Пер. № 41907-09	55000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
				B	-	-							
				C	ТФНД-35М	3535							
		ТН	КТ = 0,5 КТН = 27500/100 № 912-07	A	ЗНОМ-35-65	831028							
				B	ЗНОМ-35-65	800609							
				C	-	-							
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RAL-B-3		1088301									

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10					
21	ПС 220/35/27,5/10 кВ "Рехино тяговая", РУ-27,5 кВ, Ввод Т2-27,5кВ	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 № 3689-73	A	ТФ3М-35Б-1У1	3541	RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Пер. № 41907-09	55000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5					
				B	ТФ3М-35Б-1У1	2988										
				C	-	-										
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 27500/100 № 912-07	A	ЗНОМ-35-65	831028										
				B	ЗНОМ-35-65	800609										
				C	-	-										
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RAL-B-3		1088302												
22	ПС 220/35/27,5/10 кВ "Рехино тяговая", РУ-35 кВ, Ввод Т1-35кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 300/1 № 37491-08	A	STSM-38	09/48875		105000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1					
				B	STSM-38	09/48876										
				C	STSM-38	09/48877										
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 35000/100 № 19813-09	A	НАМИ-35 УХЛ1	112										
				B												
				C												
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		1196885										
		23	ПС 220/35/27,5/10 кВ "Рехино тяговая", РУ-35 кВ, Ввод Т2-35кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 300/1 № 37491-08	A	STSM-38					09/48890	105000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1
						B	STSM-38					09/48894				
C	STSM-38					09/48901										
ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 35000/100 № 19813-09			A	НАМИ-35 УХЛ1	112										
				B												
				C												
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-06			A1802RAL-P4GB-DW-4		1188501										

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
24	ПС 220/35/27,5/10 кВ Рехино-тяговая, КРУН-10 кВ, ф.1	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 200/5 № 25433-11	A	ТЛО-10	14-22139	RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09	4000	Активная Реактивная	1,0	2,8	
				B	-	-						
				C	ТЛО-10	14-22140				942		
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	1088251						
				B								
C												
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	ЕА05RAL-B-3										
25	ПС 220/35/27,5/10 кВ Рехино-тяговая, КРУН-10 кВ, ф.3	ТТ	К _Т = 0,2 К _{ТТ} = 200/5 № 7069-07	A	ТОЛ-10	18248		RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09	4000	Активная Реактивная	1,0	2,9
				B	-	-						
				C	ТОЛ-10	18252					942	
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	1088264						
				B								
				C								
		Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	ЕА05RAL-B-3								
26	ПС 110/35/27,5/10 кВ Игодино-тяговая, ОРУ-110 кВ, Ввод-Т-1-110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 200/1 № 23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1	1350	RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09		220000	Активная Реактивная	0,5	2,0
				B	ТБМО-110 УХЛ1	1381						
				C	ТБМО-110 УХЛ1	1340					982	
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000:√3/100:√3 № 24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1	1029						
				B	НАМИ-110 УХЛ1	596						
				C	НАМИ-110 УХЛ1	982						
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97	ЕА02RAL-P3B-4		1126478						

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
27	ПС 110/35/27,5/10 кВ Игодино-тяговая, ОРУ-110 кВ, Ввод-Т-2-110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 200/1 № 23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1	1347	RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09	220000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1	
				B	ТБМО-110 УХЛ1	1345						
				C	ТБМО-110 УХЛ1	1356						
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000:√3/100:√3 № 24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1	1006						
				B	НАМИ-110 УХЛ1	1011						
				C	НАМИ-110 УХЛ1	1020						
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97	ЕА02РАL-РЗВ-4		1126446								
28	ПС 110/35/27,5/10 кВ Игодино-тяговая, КРУН-10 кВ, ф.3	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 200/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	3343		RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09	4000	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,8 4,0
				B	-	-						
				C	ТЛО-10	3350						
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	1117						
				B								
				C								
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	ЕА05РАL-B-3		1088247								
29	ПС 110/35/27,5/10 кВ Игодино-тяговая, КРУН-10 кВ, ф.4	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 75/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	3210	RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09		4000	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,8 4,0
				B	-	-						
				C	ТЛО-10	3238						
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	1117						
				B								
				C								
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	ЕА05РАL-B-3		1088256								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
30	ПС 110/35/27,5/6 кВ Лян­гасово-тя­го­вая, ОРУ-110 кВ, От­пай­ка ВЛ-110 кВ Па­се­го­во-Ори­чи	ТТ	К _Т = 0,2 К _{ТТ} = 300/1 № 16635-97	A	ТГФ-110	818	RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09	330000	Ак­тив­ная Реак­тив­ная	0,8 1,5	2,4 1,7	
				B	ТГФ-110	821						
				C	ТГФ-110	819						
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000:√3/100:√3 № 24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1	1899						
				B	НАМИ-110 УХЛ1	1920						
				C	НАМИ-110 УХЛ1	1898						
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА02RAL-P4В-4		1047752								
31	ПС 110/35/27,5/6 кВ Лян­гасово-тя­го­вая, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Ки­ров-Лян­гасово	ТТ	К _Т = 0,2 К _{ТТ} = 300/1 № 16635-97	A	ТГФ-110	823		RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09	330000	Ак­тив­ная Реак­тив­ная	0,8 1,6	2,4 1,6
				B	ТГФ-110	820						
				C	ТГФ-110	822						
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000:√3/100:√3 № 24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1	1897						
				B	НАМИ-110 УХЛ1	1870						
				C	НАМИ-110 УХЛ1	2051						
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-07	ЕА02RALX-P3В-4W		1169092								
32	ПС 110/35/27,5/6 кВ Лян­гасово-тя­го­вая, ОРУ-35 кВ, ВЛ-35 кВ №5 "Лян­гасово- Стри­жи с отп. на По­бе­ди­ло­во"	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 200/1 № 37491-08	A	STSM-38 УХЛ-1	48827	RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09		70000	Ак­тив­ная Реак­тив­ная	0,5 1,1	2,0 2,1
				B	STSM-38 УХЛ-1	47535						
				C	STSM-38 УХЛ-1	48421						
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 35000/100 № 19813-09	A	НАМИ-35 УХЛ1	44						
				B								
				C								
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		1196910								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
33	ПС 110/35/27,5/6 кВ Лянгасово-тяговая, ОРУ-35 кВ, ВЛ-35 кВ №4 "Лянгасово-Стрижи с отп.на Победилово"	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 50/1 № 37491-08	A	STSM-38 УХЛ-1	48936	RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09	17500	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1	
				B	STSM-38 УХЛ-1	48935						
				C	STSM-38 УХЛ-1	48937						
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 35000/100 № 19813-09	A	НАМИ-35 УХЛ1	43						
				B								
				C								
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		1196850								
34	ПС 110/35/27,5/6 кВ Лянгасово-тяговая, РУ-6 кВ, ф.4	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 300/5 № 2473-05	A	ТЛМ-10	0888		RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09	3600	Активная Реактивная	1,0 2,2	5,6 3,4
				B	-	-						
				C	ТЛМ-10	2007						
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 6000/100 № 11094-87	A	НАМИ-10	916						
				B								
				C								
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	ЕА05RAL-B-3		1098651								
35	ПС 220/35/27,5/10 кВ "Фаленки тяговая", ОРУ-220, Ввод Т1-220кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 200/1 № 36671-12	A	ТГФМ-220 II*	668	RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09		440000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1
				B	ТГФМ-220 II*	673						
				C	ТГФМ-220 II*	672						
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000:√3/100:√3 № 20344-05	A	НАМИ-220УХЛ-1	1202						
				B	НАМИ-220УХЛ-1	1204						
				C	НАМИ-220УХЛ-1	1212						
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4		1223868						

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
36	ПС 220/35/27,5/10 кВ "Фаленки тяговая", ОРУ-220, Ввод Т2-220кВ	ТТ	КТ = 0,2S КТТ = 200/1 № 36671-12	A	ТГФМ-220 II*	671	RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09	440000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1
			B	ТГФМ-220 II*	670						
			C	ТГФМ-220 II*	669						
		ТН	КТ = 0,2 КТН = 220000:√3/100:√3 № 20344-05	A	НАМИ-220УХЛ-1	1199					
			B	НАМИ-220УХЛ-1	1201						
			C	НАМИ-220УХЛ-1	1200						
Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4		1191334							
37	ПС 220/35/27,5/10 кВ Фаленки-тяговая, ОРУ-35 кВ, ф.1	ТТ	КТ = 0,5 КТТ = 200/5 № 3690-73	A	ТФН-35М	13554		14000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
			B	ТФН-35М	14445						
			C	-	-						
		ТН	КТ = 0,5 КТН = 35000:√3/100:√3 № 912-54	A	ЗНОМ-35	827704					
			B	ЗНОМ-35	827740						
			C	ЗНОМ-35	827691						
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RL-B-3		1115560							
38	ПС 220/35/27,5/10 кВ Фаленки-тяговая, ЗРУ-10 кВ, ф.8	ТТ	КТ = 0,2S КТТ = 150/5 № 25433-11	A	ТЛО-10	3041		3000	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,8 4,0
			B	-	-						
			C	ТЛО-10	3113						
		ТН	КТ = 0,5 КТН = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	937					
			B								
			C								
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RAL-B-3		1088276							

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
39	ПС 220/35/27,5/10 кВ Фаленки-тяговая, ЗРУ-10 кВ, ф.РП2	ТТ	КТ = 0,5 КТТ = 100/5 № 25433-11	A	ТЛО-10	3320	RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09	2000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5	
				B	-	-						
				C	ТЛО-10	3332						
		ТН	КТ = 0,5 КТН = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	937						
				B								
				C								
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RL-B-3		1115482								
40	ПС 220/35/27,5/10 кВ Фаленки-тяговая, ЗРУ-10 кВ, ф.4	ТТ	КТ = 0,2S КТТ = 150/5 № 25433-11	A	ТЛО-10	3108		RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09	3000	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,8 4,0
				B	-	-						
				C	ТЛО-10	3480						
		ТН	КТ = 0,5 КТН = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	937						
				B								
				C								
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RL-B-3		1080809								
41	ПС 220/35/27,5/10 кВ Фаленки-тяговая, ЗРУ-10 кВ, ф.РП1	ТТ	КТ = 0,2S КТТ = 100/5 № 25433-11	A	ТЛО-10	3328	RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09		2000	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,8 4,0
				B	-	-						
				C	ТЛО-10	3330						
		ТН	КТ = 0,5 КТН = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	946						
				B								
				C								
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RL-B-3		1115486								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
42	ПС 220/35/27,5/10 кВ Фаленки-тяговая, ЗРУ-10 кВ, ф.3	ТТ	К _Т = 0,5S К _{ТТ} = 75/5 № 38395-08	A	ТОЛ-10	15260	RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09	1500	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,4	
				B	-	-						
				C	ТОЛ-10	15262						
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	946						
				B								
				C								
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	ЕА05RL-B-3		1115473								
43	ПС 220/35/27,5/10 кВ Фаленки-тяговая, ЗРУ-10 кВ, ф.1	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 150/5 № 25433-11	A	ТЛО-10	3037			3000	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,8 4,0
				B	-	-						
				C	ТЛО-10	3110						
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	946						
				B								
				C								
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	ЕА05RL-B-3		1088368								
44	ПС 220/35/27,5/10 кВ Фаленки-тяговая, ЗРУ-10 кВ, ф.7	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 75/5 № 38395-08	A	ТОЛ-10	15261			1500	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
				B	-	-						
				C	ТОЛ-10	3360						
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	946						
				B								
				C								
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	ЕА05RAL-B-3		1088255								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
48	ПС 220/35/27,5/10 кВ Фаленки-тяговая, ЗРУ-10 кВ, ф.9	ТТ	КТ = 0,2S	A	ТЛО-10	3321	RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09	2000	Активная	0,8	2,2	
			КТТ = 100/5	B	-	-						
			№ 25433-11	C	ТЛО-10	3331						
		ТН	КТ = 0,5	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	937						
			КТН = 10000/100									B
			№ 20186-05									C
Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 14555-99	A1R-3-0L-C25-T		1022810								
49	ТПС 110/27,5/10 кВ Вятские Поляны, ОРУ-110 кВ, Ввод ВЛ-110 кВ Тяговая-1	ТТ	КТ = 0,2S	A	ТГФМ-110П* УХЛ1*	5651						
			КТТ = 300/1	B	ТГФМ-110П* УХЛ1*	5643						
			№ 36672-08	C	ТГФМ-110П* УХЛ1*	5663						
		ТН	КТ = 0,2	A	НАМИ-110 УХЛ1	5445						
			КТН = 110000:√3/100:√3		B	НАМИ-110 УХЛ1		5615				
			№ 24218-08		C	НАМИ-110 УХЛ1		5601				
Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		1219474								
50	ТПС 110/27,5/10 кВ Вятские Поляны, ОРУ-110 кВ, Ввод ВЛ-110 кВ Тяговая-2	ТТ	КТ = 0,2S	A	ТГФМ-110П* УХЛ1*	5648						
			КТТ = 300/1	B	ТГФМ-110П* УХЛ1*	5649						
			№ 36672-08	C	ТГФМ-110П* УХЛ1*	5650						
		ТН	КТ = 0,2	A	НАМИ-110 УХЛ1	5202						
			КТН = 110000:√3/100:√3		B	НАМИ-110 УХЛ1	5446					
			№ 24218-08		C	НАМИ-110 УХЛ1	5188					
Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4		1219478								
							330000	Активная	0,5	1,9		
							330000	Реактивная	1,1	2,0		

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
51	ПС 110/35/27,5/10 кВ Шабалино, ОРУ-110 кВ, Ввод-Т-2-110 кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} = 200/1 № 23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1	609	RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09	220000	Активная Реактивная	0,5 1,1	1,9 2,0
				B	ТБМО-110 УХЛ1	579					
				C	ТБМО-110 УХЛ1	512					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000:√3/100:√3 № 24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1	851					
				B	НАМИ-110 УХЛ1	850					
				C	НАМИ-110 УХЛ1	860					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-11	A1802RAL-P4G-DW-4		1260508							
52	ПС 110/35/27,5/10 кВ Шабалино, ОРУ-110 кВ, Ввод-Т-1-110 кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} = 200/1 № 23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1	465					
				B	ТБМО-110 УХЛ1	455					
				C	ТБМО-110 УХЛ1	422					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000:√3/100:√3 № 24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1	838					
				B	НАМИ-110 УХЛ1	839					
				C	НАМИ-110 УХЛ1	842					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-11	A1802RAL-P4G-DW-4		1260512							
53	ПС 110/35/27,5/10 кВ Шабалино, КРУН-10 кВ, ф.9	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} = 400/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	8312					
				B	-	-					
				C	ТЛО-10	8309					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ 2	700					
				B							
				C							
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	ЕА05RAL-B-4		1102643							

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10		
54	ПС 110/35/27,5/10 кВ, Шабалино, КРУН-10 кВ, ф.8	ТТ	КТ =0,5 КТТ = 200/5 № 38395-08	A	ТОЛ-10	7450	RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09	4000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5		
				B	-	-							
				C	ТОЛ-10	7446							
		ТН	КТ = 0,5 КТН = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ 2	700							
				B									
				C									
		Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RAL-B-4		1102714							
55	ПС 110/35/27,5/10 кВ, Шабалино, КРУН-10 кВ, ф.7	ТТ	КТ =0,5 КТТ = 200/5 № 7069-07	A	ТОЛ-10	7452			4000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5	
				B	-	-							
				C	ТОЛ-10	7448							
		ТН	КТ = 0,5 КТН = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ 2	700							
				B									
				C									
		Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RAL-B-4		1102661							
56	ПС 110/35/27,5/10 кВ, Шабалино, КРУН-10 кВ, ф.6	ТТ	КТ =0,5 КТТ = 100/5 № 7069-07	A	ТОЛ-10	7466				2000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
				B	-	-							
				C	ТОЛ-10	7461							
		ТН	КТ = 0,5 КТН = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ 2	700							
				B									
				C									
		Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RAL-B-4		1102624							

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
57	ПС 110/35/27,5/10 кВ, Шабалино, КРУН-10 кВ, ф.5	ТТ	КТ = 0,5 КТТ = 75/5 № 38395-08	A	ТОЛ-10	7455	RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09	1500	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
				B	-	-					
				C	ТОЛ-10	7456					
		ТН	КТ = 0,5 КТН = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ 2	700					
				B							
				C							
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05РАL-B-4		1102673							
58	ПС 110/35/27,5/10 кВ, Шабалино, КРУН-10 кВ, ф.4	ТТ	КТ = 0,5 КТТ = 100/5 № 7069-07	A	ТОЛ-10	7558		2000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
				B	-	-					
				C	ТОЛ-10	7559					
		ТН	КТ = 0,5 КТН = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ 2	679					
				B							
				C							
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05РАL-B-4		1126850							
59	ПС 110/35/27,5/10 кВ, Шабалино, КРУН-10 кВ, ф.3	ТТ	КТ = 0,5 КТТ = 150/5 № 7069-07	A	ТОЛ-10	7414		3000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
				B	-	-					
				C	ТОЛ-10	7417					
		ТН	КТ = 0,5 КТН = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ 2	679					
				B							
				C							
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05РАL-B-4		1102672							

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10		
60	ПС 110/35/27,5/10 кВ Шабалино, КРУН-10 кВ, ф.2	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} = 75/5 № 38395-08	A	ТОЛ-10	16822	RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09	1500	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5		
				B	-	-							
				C	ТОЛ-10	16823							
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ 2	679							
				B									
				C									
		Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RAL-РЗВ-3		1102604							
61	ПС 110/35/27,5/10 кВ Шабалино, КРУН-10 кВ, ф.1	ТТ	К _Т =0,2 К _{ТТ} = 100/5 № 7069-07	A	ТОЛ-10	18529		RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09	2000	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,9 2,8	
				B	-	-							
				C	ТОЛ-10	18377							
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ 2	679							
				B									
				C									
		Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RAL-В-4		1102641							
62	ПС 220/35/27,5/10 кВ "Бумкомбинат", ОРУ -220, Ввод Т1-220кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} = 150/1 № 20645-12	A	ТГФ-220П*	275			RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09	165000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1
				B	ТГФ-220П*	273							
				C	ТГФ-220П*	270							
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000:√3/100:√3 № 20344-05	A	НАМИ-220 УХЛ1	505							
				B	НАМИ-220 УХЛ1	564							
				C	НАМИ-220 УХЛ1	425							
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА02RALX-РЗВ-4		1142928							

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
63	ПС 220/35/27,5/10 кВ "Бумкомбинат", ОРУ-220, Ввод Т2-220кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} = 150/1 № 20645-12	A	ТГФ-220П*	271	RTU-327 Зав. № 000770; 000769 Рег. № 41907-09	165000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1
				B	ТГФ-220П*	274					
				C	ТГФ-220П*	272					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000:√3/100:√3 № 20344-05	A	НАМИ-220 УХЛ1	547					
				B	НАМИ-220 УХЛ1	559					
				C	НАМИ-220 УХЛ1	558					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	EA02RALX-P3B-4		1142871							
64	ПС "Ахпун-Тяговая", Ввод-1 35кВ от ВЛ-35кВ М-9	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} = 300/1 № 37491-08	A	STSM-38	08/44649	RTU-327 Зав. № 1134 Рег. № 41907-09	105000	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,2 2,2
				B	STSM-38	08/44602					
				C	STSM-38	08/44581					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТТ} = 35000/100 № 19813-05	A	НАМИ-35 УХЛ1	35					
				B							
				C							
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4		1187436							
65	ПС "Ахпун-Тяговая", Ввод-2 35кВ от ВЛ-35кВ М-10	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} = 300/1 № 37491-08	A	STSM-38	08/44638	RTU-327 Зав. № 1134 Рег. № 41907-09	105000	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,2 2,2
				B	STSM-38	08/44564					
				C	STSM-38	08/44571					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТТ} = 35000/100 № 19813-05	A	НАМИ-35 УХЛ1	40					
				B							
				C							
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4		1187471							

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
66	ПС "Калары-Тяговая", фидер №6 10кВ	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} = 100/5 № 2363-68	A	ТПЛМ-10	22805	RTU-327 Зав. № 1134 Рег. № 41907-09	2000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5	
				B	-	-						
				C	ТПЛМ-10	16619						
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТТ} = 10000:√3/100:√3 № 3344-04	A	ЗНОЛ.06	6195						
				B	ЗНОЛ.06	7102						
				C	ЗНОЛ.06	6277						
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	ЕА05РАL-B-3		1119364								
67	ПС "Шереш-тяговая", Ввод-1 6кВ от КЛ-6кВ ф.6-19-Т	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} = 800/5 № 30709-06	A	ТЛП-10-3	10179		RTU-327 Зав. № 1134 Рег. № 41907-09	9600	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,2 2,2
				B	-	-						
				C	ТЛП-10-3	10254						
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТТ} = 6000/100 № 20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	642						
				B								
				C								
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97	ЕА02RL-P1B-3		1140085								
68	ПС "Шереш-тяговая", Ввод-2 6кВ от КЛ-6кВ ф.6-28-Т	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} = 600/5 № 30709-06	A	ТЛП-10-3	12021	RTU-327 Зав. № 1134 Рег. № 41907-09		7200	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,2 2,2
				B	-	-						
				C	ТЛП-10-3	12019						
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТТ} = 6000/100 № 20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	1888						
				B								
				C								
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97	ЕА02RL-P1B-3		1139947								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
69	ТПС Новокузнецк-Северный, Ввод-1 10кВ от КЛ-10кВ яч.17	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} = 1000/5 № 30709-06	A	ТЛП-10-3	12137	RTU-327 Зав. № 1134 Рег. № 41907-09	20000	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,8 4,0
				B	-	-					
				C	ТЛП-10-3	12178					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТТ} = 10000:√3/100:√3 № 3344-04	A	ЗНОЛ.06	16716					
				B	ЗНОЛ.06	16527					
				C	ЗНОЛ.06	16523					
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3		1123531							
70	ТПС Новокузнецк-Северный, Ввод-2 10кВ от КЛ-10кВ яч.36	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} = 1000/5 № 30709-06	A	ТЛП-10-3	12153	20000	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,8 4,0	
				B	-	-					
				C	ТЛП-10-3	12195					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТТ} = 10000:√3/100:√3 № 3344-04	A	ЗНОЛ.06	16008					
				B	ЗНОЛ.06	17059					
				C	ЗНОЛ.06	17055					
		Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3		1123483					

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 Погрешность в рабочих условиях указана для тока $2(5)\% I_{\text{ном}} \cos \varphi = 0,5$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35°C.

4 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.

Таблица 4 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды °C: - для счетчиков активной энергии: ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ 30206-94 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ Р 52425-2005 ГОСТ 26035-83	от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от +21 до +25 от +21 до +25 от +21 до +25 от +18 до +22
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °C: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 1(5) до 120 от 0,5 инд до 0,8 емк от -10 до +40 от -40 до +55 от +1 до +50 0,5
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: электросчетчики А л ь ф а А1800: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, сутки, не более электросчетчики ЕвроАльфа: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, сутки, не более электросчетчики АЛЬФА: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, сутки, не более	120000 3 50000 3 120000 3

Продолжение таблицы 4

1	2
УСПД RTU-327: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	40000
УССВ-16HVS: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	44000
УССВ-35HVS: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	35000
сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	70000
Глубина хранения информации электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее	45
УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сутки	45
ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	3,5

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).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» (6 очередь) 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	Обозначение	Рег. №	Количество, шт./экз.
1	2	3	4
Трансформаторы тока	ТБМО-220УХЛ1	27069-05	6
Трансформаторы тока	ТГФ-220П*	20645-12	6
Трансформаторы тока	ТГФМ-220 П*	36671-12	6
Трансформаторы тока	ТБМО-110УХЛ1	23256-05	18
Трансформаторы тока	ТГФМ-110П* УХЛ1*	36672-08	6
Трансформаторы тока	STSM-38	37491-08	24
Трансформаторы тока	ТФН-35М	3690-73	2
Трансформаторы тока	ТФНД-35М (ТФЗМ-35Б-1У1)	3689-73	4
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	2363-68	2
Трансформаторы тока	ТПП-10-3	30709-06	8
Трансформаторы тока	ТЛО-10	25433-03	4
Трансформаторы тока	ТЛО-10	25433-08	16
Трансформаторы тока	ТЛО-10	25433-11	30
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-1-8 У2	15128-07	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-10	7069-07	12
Трансформаторы тока	ТОЛ-10	38395-08	10
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	2473-05	2
Трансформаторы напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	20344-05	18
Трансформаторы напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	24218-08	30
Трансформаторы напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	19813-05	2
Трансформаторы напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	19813-09	5
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35	912-54	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35-65	912-07	2
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	11094-87	1
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	20186-00	2
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	20186-05	11
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ.06	3344-04	9

Продолжение таблицы 5

Наименование компонента	Тип компонента	Рег. №	Количество, шт./экз.
Счетчики электроэнергии многофункциональные	ЕвроАЛЬФА	16666-97	43
Счетчики электроэнергии многофункциональные	ЕвроАЛЬФА	16666-07	1
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	31857-06	14
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	31857-11	2
Счетчики электроэнергии многофункциональные	АЛЬФА	14555-99	10
Устройства сбора и передачи данных	RTU-327	41907-09	3
Методика поверки	МП 206.1-072-2017	—	1
Формуляр	13526821.4611.072.ЭД.ФО	—	1
Технорабочий проект	13526821.4611.072.Т1.01 П4	—	1

Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-072-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» (6 очередь). Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 30.03.2017 г.

Основные средства 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. № 16666-97) - по методике поверки с помощью установок МК6800, МК6801 для счетчиков классов точности 0,2 и 0,5 и установок ЦУ 6800 для счетчиков классов точности 1,0 и 2,0;
- счетчиков электрической энергии Альфа А1800 (Рег. № 31857-06) - в соответствии с документом МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19.05.2006 г.;
- счетчиков электрической энергии Альфа А1800 (Рег. № 31857-11) - по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;
- счетчиков электрической энергии Альфа (Рег. №14555-02) - по методике поверки «Многофункциональные счетчики электрической энергии типа АЛЬФА с помощью установок МК 6800, МК 6801 или эталонного ваттметра-счетчика ЦЭ6802;
- УСПД RTU-327 (Рег. № 41907-09) - по документу ДЯИМ.466215.007 МП «Устройства сбора и передачи данных серии RTU-327. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), Рег № 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), Рег № 22129-09.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе 13526821.4611.072.Т1.01 П4 «Технорабочий проект системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» (6 очередь)».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» (6 очередь)

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

Адрес: 105066, г. Москва, ул. Ольховская, д. 27, стр. 3

Телефон: +7 (495) 926-99-00

Факс: +7 (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: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 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.

« ____ » _____ 2017 г.