

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Саратовской области 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, трехуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением, распределенной функцией измерения и состоит из 56 измерительных каналов (ИК)

Измерительные каналы состоят из трех уровней АИИС КУЭ:

1-й 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;

2-й 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;

3-й 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 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 (ОРЭМ) осуществляется по каналу связи сети Internet в виде xml-файлов в соответствии с регламентами ОРЭМ.

Сервер АИИС КУЭ ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53088-13) взаимодействует с Системой автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ "Ртишево" (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 59398-14), Системой автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ "Центральная" (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 60441-15) и Системой автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ "Аткарская" (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 62675-15). Обмен данными между АИИС КУЭ производится, как по выделенным (VPN, ViPNet и пр.), так и по коммутируемым каналам связи (GSM, телефонные линии и пр.).

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 ± 2 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 ИК АИИС КУЭ и их метрологические и технические характеристики приведены в Таблице 3.

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

Номер ИК	Наименование объекта учета	Состав ИК АИИС КУЭ				К _{ТТ} ·К _{ТН} ·К _{СЧ}	Вид Электро-энергии	Метрологические характеристики							
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, Регистрационный в федеральном информационном фонде	Обозначение, тип	Заводской номер	ИВКЭ			Основная погрешность, ±%	Погрешность в рабочих условиях, ±%						
1	2	3	4		5	6	7	8	9	10					
1	ПС "Сенная - тяговая" 110/27,5/10 кВ, ввод Т-1 110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 200/1 № 36672-08		A	ТГФМ-110 II*	6017	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09	220000	Активная	0,5	2,0			
			B	ТГФМ-110 II*	6028										
			C	ТГФМ-110 II*	6021										
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000√3/100√3 № 24218-08		A	НАМИ-110 УХЛ1	5857			Реактивная	1,1	2,1			
			B	НАМИ-110 УХЛ1	5846										
			C	НАМИ-110 УХЛ1	5867										
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{СЧ} = 1 № 31857-06		A1802RALQ-P4GB-DW-4		1219541								
		2	ПС "Сенная - тяговая" 110/27,5/10 кВ, ввод Т-2 110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 200/1 № 36672-08		A		ТГФМ-110 II	6019	RTU-327 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	220000	Активная	0,5	2,0
					B	ТГФМ-110 II	6024								
C	ТГФМ-110 II				6027										
ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000√3/100√3 № 24218-08			A	НАМИ-110 УХЛ1	5849	Реактивная	1,1	2,1						
	B			НАМИ-110 УХЛ1	5858										
	C			НАМИ-110 УХЛ1	5842										
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{СЧ} = 1 № 31857-06			A1802RALQ-P4GB-DW-4		1219530									

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10						
3	ПС "Сухой Карабулак - тяговая" 110/27,5/10 кВ, ввод Т-1 110 кВ	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 300/5 № 30489-05	A	TG-145 ХЛ1	03608	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	66000	Активная	0,9	5,4						
				B	TG-145 ХЛ1	03607											
				C	TG-145 ХЛ1	03609											
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000√3/100√3 № 15852-96	A	CPA 123	8769531						66000	Активная	0,9	5,4		
				B	CPA 123	8769532											
				C	CPA 123	8769528											
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		1170875	66000	Реактивная	2,0	2,7									
ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 300/5 № 30489-05	A	TG-145 ХЛ1	03612					RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	66000	Активная					0,9	5,4
		B	TG-145 ХЛ1	03610													
		C	TG-145 ХЛ1	03611													
ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000√3/100√3 № 15852-96	A	CPA 123	8769529								66000	Активная	0,9	5,4		
		B	CPA 123	8769530													
		C	CPA 123	8769527													
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		1170877	132000	Реактивная	2,0	2,7									
ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 600/5 № 26813-06	A	ТРГ-110 П*	2121					132000	Активная	0,5					2,0	
		B	ТРГ-110 П*	2123													
		C	ТРГ-110 П*	2119													
ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000√3/100√3 № 23894-07	A	ЗНОГ-110	219								132000	Активная	0,5	2,0		
		B	ЗНОГ-110	233													
		C	ЗНОГ-110	204													
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB- DW-4		1224052	132000	Реактивная	1,1	2,1									

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
6	ПС "Тарханы-гяговая" 110/27,5/10 кВ, ввод Т-1 110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 600/5 № 26813-06	A	ТРГ-110 П*	2115	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	132000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1
				B	ТРГ-110 П*	2113					
				C	ТРГ-110 П*	2114					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000√3/100√3 № 23894-07	A	ЗНОГ-110	214					
				B	ЗНОГ-110	222					
				C	ЗНОГ-110	221					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		1224054							
7	ПС "Аткарск-гяговая" 110/27,5/10 кВ, ввод Т-1 110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 200/1 № 36672-08	A	ТГФМ-110 II	6026	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	220000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1
				B	ТГФМ-110 II	6022					
				C	ТГФМ-110 II	6033					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000√3/100√3 № 24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1	5907					
				B	НАМИ-110 УХЛ1	5920					
				C	НАМИ-110 УХЛ1	5864					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01219523							
8	ПС "Аткарск-гяговая" 110/27,5/10 кВ, ввод Т-2 110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 200/1 № 36672-08	A	ТГФМ-110 II	6029	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	220000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1
				B	ТГФМ-110 II	6025					
				C	ТГФМ-110 II	6018					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000√3/100√3 № 24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1	5905					
				B	НАМИ-110 УХЛ1	5888					
				C	НАМИ-110 УХЛ1	5859					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01219527							

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
9	ПС "Гагицево-тяговая" 110/27,5/10 кВ, ввод Т-1 110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 300/1 № 36672-08	A	ТГФМ-110 П*	5989	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	330000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1
				B	ТГФМ-110 П*	5980					
				C	ТГФМ-110 П*	5982					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000√3/100√3 № 24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1	6137					
				B	НАМИ-110 УХЛ1	5655					
				C	НАМИ-110 УХЛ1	5695					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		1223906							
10	ПС "Гагицево-тяговая" 110/27,5/10 кВ, ввод Т-2 110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 300/1 № 36672-08	A	ТГФМ-110 П*	5984	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	330000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1
				B	ТГФМ-110 П*	5986					
				C	ТГФМ-110 П*	5983					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000√3/100√3 № 24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1	6130					
				B	НАМИ-110 УХЛ1	6127					
				C	НАМИ-110 УХЛ1	6122					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		1219342							
11	ПС "Анисовка-тяговая" 110/27,5/10 кВ, ввод Т-1 110 кВ, ЛР 110-1	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 200/1 № 36672-08	A	ТГФМ-110 П*	6031	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	330000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1
				B	ТГФМ-110 П*	6034					
				C	ТГФМ-110 П*	6037					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000√3/100√3 № 24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1	5916					
				B	НАМИ-110 УХЛ1	5865					
				C	НАМИ-110 УХЛ1	5851					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		1219539							

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
12	ПС "Анисовка-тяговая" 110/27,5/10 кВ, ввод Т-2 110 кВ, ЛР 110-2	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 200/1 № 36672-08	A	ТГФМ-110 П*	6035	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	2200000	Активная Реактив- ная	0,5 1,1	2,0 2,1
				B	ТГФМ-110 П*	6032					
				C	ТГФМ-110 П*	6036					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000√3/100√3 № 24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1	5897					
				B	НАМИ-110 УХЛ1	5861					
				C	НАМИ-110 УХЛ1	5860					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		1219531							
13	ПС "Трофимовский-2- тяговая" 110/27,5/10 кВ, ввод Т-1 (ТП-1) 110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 200/1 № 34096-07	A	ТГФ-110 П* У1	441	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	220000	Активная Реактив- ная	0,5 1,1	1,9 2,0
				B	ТГФ-110 П* У1	438					
				C	ТГФ-110 П* У1	437					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000√3/100√3 № 24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1	174					
				B	НАМИ-110 УХЛ1	205					
				C	НАМИ-110 УХЛ1	485					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4		1291748							
14	ПС "Трофимовский-2- тяговая" 110/27,5/10 кВ, ввод Т-2 (ТП-2) 110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 200/1 № 34096-07	A	ТГФ-110 П* У1	1435	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	220000	Активная Реактив- ная	0,5 1,1	1,9 2,0
				B	ТГФ-110 П* У1	1431					
				C	ТГФ-110 П* У1	1433					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000√3/100√3 № 24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1	134					
				B	НАМИ-110 УХЛ1	154					
				C	НАМИ-110 УХЛ1	2070					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4		1291749							

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
15	ПС "Багаевка - тяговая" 110/27,5/10 кВ, ввод Т-1 110 кВ	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 600/5 № 16023-97	A	ТФМ-110	2297	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	132000	Активная Реактив- ная	1,1 2,3	5,5 2,7
				B	ТФМ-110	2304					
				C	ТФМ-110	2303					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000√3/100√3 № 14205-94	A	НКФ-110-57У1	1481819					
				B	НКФ-110-57У1	1481033					
				C	НКФ-110-57У1	1484388					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	EA02RAL-P3B-4		1153415							
16	ПС "Багаевка - тяговая" 110/27,5/10 кВ, ввод Т-2 110 кВ	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 600/5 № 16023-97	A	ТФМ-110	2310	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	132000	Активная Реактив- ная	1,1 2,3	5,5 2,7
				B	ТФМ-110	2308					
				C	ТФМ-110	2309					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000√3/100√3 № 14205-94	A	НКФ-110-57У1	1482188					
				B	НКФ-110-57У1	1482193					
				C	НКФ-110-57У1	1482191					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	EA02RAL-P3B-4		1110369							
17	ПС "Карамыш-тяговая" 110/27,5/10 кВ, ввод Т-1 110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 300/1 № 34096-07	A	ТГФ-110 П [*]	864	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	330000	Активная Реактив- ная	0,8 1,5	2,2 2,2
				B	ТГФ-110 П [*]	867					
				C	ТГФ-110 П [*]	868					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000√3/100√3 № 14205-94	A	НКФ-110-57У1	1482965					
				B	НКФ-110-57У1	1483031					
				C	НКФ-110-57У1	1483032					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	EA02RAL-P3B-4		1153423							

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
18	ПС "Карамыш-тяговая" 110/27,5/10 кВ, ввод Т-2 110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 300/1 № 34096-07	А	ТГФ-110 П*	872	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	330000	Активная	0,8	2,2
				В	ТГФ-110 П*	860					
				С	ТГФ-110 П*	874					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000√3/100√3 № 14205-94	А	НКФ-110-57У1	1483035					
				В	НКФ-110-57У1	1483034					
				С	НКФ-110-57У1	1483030					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА02РАL-Р3В-4		1153413							
19	ПС «Ртищево - тяговая» 110/27,5/10 кВ, РУ-10 кВ, 2СШ, КЛ-10кВ ф.№1002	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 150/5 № 25433-03	А	ТЛО-10 У3	396	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	3000	Активная	1,0	2,8
				В	-	-					
				С	ТЛО-10 У3	418					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 831-69	А	НТМИ-10	376					
				В							
				С							
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RL-Р2В-3		1085462							
20	ПС «Ртищево - тяговая» 110/27,5/10 кВ, РУ-10 кВ, 2СШ, КЛ-10кВ ф.№1004	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 150/5 № 25433-03	А	ТЛО-10 У3	5815	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	3000	Активная	1,0	2,8
				В	-	-					
				С	ТЛО-10 У3	11930					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 831-69	А	НТМИ-10	376					
				В							
				С							
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RL-Р2В-3		1085489							

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
21	ПС «Ртицево - тяговая» 110/27,5/10 кВ, РУ-10 кВ, 2СШ, КЛ-10кВ ф.№1006	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 400/5 № 25433-03	A	ТЛО-10 У3	980	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	8000	Активная	1,0	2,8
				B	-	-					
				C	ТЛО-10 У3	1002					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 831-69	A	НТМИ-10	376					
B											
C											
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RL-P2В-3		1085388	3000	Активная		1,2	5,7		
ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 150/5 № 15128-03	A	ТОЛ-10-И-2 У2	13064							
		B	-	-							
		C	ТОЛ-10-И-2 У2	13138							
ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 831-69	A	НТМИ-10-66	1413							
		B									
		C									
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RL-P2В-3		1046579	4000	Активная	1,0	2,8			
ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 200/5 № 25433-03	A	ТЛО-10 У3	5535							
		B	-	-							
		C	ТЛО-10 У3	5537							
ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 831-69	A	НТМИ-10	376							
		B									
		C									
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RL-P2В-3		1085415	4000	Реактивная	1,8	4,0			

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
24	ПС «Ртицево - тяговая» 110/27,5/10 кВ, РУ-10 кВ, 2 СШ, КЛ-10кВ ф.№1010	ТТ	К _T = 0,2S К _{ТТ} = 300/5 № 25433-03	А	ТЛО-10 У3	1697	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	6000	Активная	1,0	2,8	
				В	-	-						
				С	ТЛО-10 У3	1664						
		ТН	К _T = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 831-69	А	НТМИ-10	376						
В												
С												
Счетчик	К _T = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RL-P2B-3		1085480								
25	ПС «Ртицево - тяговая» 110/27,5/10 кВ, РУ-10 кВ, 1 СШ, КЛ-10кВ ф.№1011	ТТ	К _T = 0,2S К _{ТТ} = 400/5 № 25433-03	А	ТЛО-10 У3	1009		RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	8000	Активная	1,0	2,8
				В	-	-						
				С	ТЛО-10 У3	992						
		ТН	К _T = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 831-69	А	НТМИ-10-66	1413						
В												
С												
Счетчик	К _T = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RL-P2B-3		1085345								
26	ПС «Ртицево - тяговая» 110/27,5/10 кВ, РУ-10 кВ, 2 СШ, КЛ-10кВ ф.№1016	ТТ	К _T = 0,2S К _{ТТ} = 200/5 № 25433-03	А	ТЛО-10 У3	5538	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03		4000	Активная	1,0	2,8
				В	-	-						
				С	ТЛО-10 У3	7239						
		ТН	К _T = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 831-69	А	НТМИ-10	376						
В												
С												
Счетчик	К _T = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RAL-B-4		1116902								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
27	ПС "Аркадак-тяговая" 110/35/27,5/10 кВ, ОРУ-110 кВ, РЛ-2 110 кВ, ВЛ-110 кВ «Ртищевская-1»	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 600/1 № 23256-05	А	ТБМО-110УХЛ-1	3636	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	660000	Активная	0,5	2,0
				В	ТБМО-110УХЛ-1	3647					
				С	ТБМО-110УХЛ-1	3640					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 10000√3/100√3 № 24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1	861					
				В	НАМИ-110 УХЛ1	865					
				С	НАМИ-110 УХЛ1	860					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА02RALX-РЗВ-4		1154849							
28	ПС "Аркадак-тяговая" 110/35/27,5/10 кВ, ОРУ-110 кВ, РЛ-1 110 кВ, ВЛ-110 кВ «Ртищевская-1»	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 600/1 № 23256-05	А	ТБМО-110УХЛ-1	3644	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	660000	Активная	0,5	2,0
				В	ТБМО-110УХЛ-1	3648					
				С	ТБМО-110УХЛ-1	3654					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000√3/100√3 № 24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1	630					
				В	НАМИ-110 УХЛ1	552					
				С	НАМИ-110 УХЛ1	826					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА02RALX-РЗВ-4		1154856							
29	ПС "Аркадак-тяговая" 110/35/27,5/10 кВ, ОРУ-35 кВ, Ввод-2 35 кВ	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 600/5 № 5217-76	А	ТФЗМ 35Б	25571	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	42000	Активная	1,2	5,7
				В	ТФЗМ 35Б	53939					
				С	ТФЗМ 35Б	51778					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 35000√3/100√3 № 912-54	А	ЗНОМ-35	854626					
				В	ЗНОМ-35	862899					
				С	ЗНОМ-35	854630					
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RALX-РЗВ-4		1084668							

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10					
30	ПС "Пады-тяговая" 110/27,5/10 кВ, ОРУ-110 кВ, РЛ-1 110 кВ, ЛЭП-110 кВ "Пады"	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 400/1 № 23256-05	А	ТБМО-110УХЛ1	3972	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	440000	Активная	0,5	2,0					
				В	ТБМО-110УХЛ1	3973										
				С	ТБМО-110УХЛ1	3976										
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000√3/100√3 № 24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1	627			440000	Активная	0,5	2,0				
				В	НАМИ-110 УХЛ1	605										
				С	НАМИ-110 УХЛ1	589										
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА02RALX-РЗВ-4		1154854		440000	Активная	0,5	2,0					
		ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 400/1 № 23256-05	А	ТБМО-110УХЛ1	3974						RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	440000	Активная	0,5	2,0
				В	ТБМО-110УХЛ1	3971										
С	ТБМО-110УХЛ1			3975												
ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000√3/100√3 № 24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1	622	440000	Активная	0,5	2,0								
		В	НАМИ-110 УХЛ1	588												
		С	НАМИ-110 УХЛ1	621												
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА02RALX-РЗВ-4		1154847	440000	Активная	0,5	2,0								
ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 № 25433-03	А	ТЛО-10 У3	1126					RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	20000	Активная		0,8	2,6		
		В	-	-												
		С	ТЛО-10 У3	1123												
ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 10000/100 № 11094-87	А	НАМИ-10	6694	20000	Активная	0,8	2,6								
		В														
		С														
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RAL-Р4В-3		1084775	20000	Активная	0,8	2,6								
ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 № 25433-03	А	ТЛО-10 У3	1126						RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	20000	Активная	0,8	2,6		
		В	-	-												
		С	ТЛО-10 У3	1123												
ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 10000/100 № 11094-87	А	НАМИ-10	6694	20000	Активная	0,8	2,6								
		В														
		С														
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RAL-Р4В-3		1084775	20000	Активная	0,8	2,6								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
33	ПС "Пады-тяговая" 110/27,5/10 кВ, КРУН-10 кВ, ВЛ-10кВ ф.№1002	ТТ	К _T = 0,2S К _{ТТ} = 150/5 № 25433-06	A	ТЛО-10-3 У3	3964	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	3000	Активная	0,8	2,6
				B	-	-					
				C	ТЛО-10-3 У3	3966					
		ТН	К _T = 0,2 К _{ТН} = 10000/100 № 11094-87	A	НАМИ-10	6694					
				B							
				C							
Счетчик	К _T = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RAL-P4B-3		1036528							
34	ПС "Пады-тяговая" 110/27,5/10 кВ, КРУН-10 кВ, ВЛ-10кВ ф.№1003	ТТ	К _T = 0,2S К _{ТТ} = 100/5 № 15128-03	A	ТОЛ-10-I-2 У2	40549	2000	Активная	0,8	2,6	
				B	-	-					
				C	ТОЛ-10-I-2 У2	12931					
		ТН	К _T = 0,2 К _{ТН} = 10000/100 № 11094-87	A	НАМИ-10	6694					
				B							
				C							
Счетчик	К _T = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-P2B-3		1036529							
35	ПС "Пады-тяговая" 110/27,5/10 кВ, КРУН-10 кВ, ВЛ-10кВ ф.№1001	ТТ	К _T = 0,2S К _{ТТ} = 300/5 № 25433-11	A	ТЛО-10	14-35969	6000	Активная	0,8	2,6	
				B	-	-					
				C	ТЛО-10	14-35970					
		ТН	К _T = 0,2 К _{ТН} = 10000/100 № 11094-87	A	НАМИ-10	6694					
				B							
				C							
Счетчик	К _T = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RAL-P4B-3		1084765							

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
39	ПС "Хопёр-2-тяговая" 110/27,5/10 кВ, КРУН-10 кВ, 2СШ, КЛ-10 кВ ф.№1003	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 400/5 № 25433-03	А	ТЛО-10 У3	1024	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	8000	Активная	0,8	2,6	
				В	-	-						
				С	ТЛО-10 У3	991						
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 10000/100 № 11094-87	А	НАМИ-10У2	6729						
В												
С												
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RAL-P4B-3		1084758								
40	ПС "Хопёр-2-тяговая" 110/27,5/10 кВ, КРУН-10 кВ, 1СШ, КЛ-10 кВ ф.№1005	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 400/5 № 25433-03	А	ТЛО-10 У3	998		RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	8000	Активная	0,8	2,6
				В	-	-						
				С	ТЛО-10 У3	995						
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 10000/100 № 11094-87	А	НАМИ-10У2	1454						
В												
С												
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RL-P2B-3		1085534								
41	ПС "Хопёр-2-тяговая" 110/27,5/10 кВ, КРУН-10 кВ, 1СШ, КЛ-10 кВ ф.№7	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 100/5 № 25433-03	А	ТЛО-10 У3	1825	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03		2000	Активная	0,8	2,6
				В	-	-						
				С	ТЛО-10 У3	1905						
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 10000/100 № 11094-87	А	НАМИ-10У2	1454						
В												
С												
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05L-P1B-3		1046666								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
42	ПС "Хопёр-2-тяговая" 110/27,5/10 кВ, КРУН-10 кВ, 1СШ, КЛ-10 кВ ф.№9	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 50/5 № 25433-03	А	ТЛО-10 У3	32197	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	1000	Активная	0,8	2,6
				В	-	-					
				С	ТЛО-10 У3	32196					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 10000/100 № 11094-87	А	НАМИ-10У2	1454					
В											
С											
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RL-P2В-3		1085507	220000	Активная		0,5	2,0		
ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 200/1 № 23256-05	А	ТБМО-110УХЛ-1	3574							
		В	ТБМО-110УХЛ-1	3657							
		С	ТБМО-110УХЛ-1	3611							
43	ПС "Байчурово-тяговая" 110/27,5/10 кВ, ввод Т-2 110 кВ	ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000√3/100√3 № 24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1	572	220000	Активная	0,5	2,0	
				В	НАМИ-110 УХЛ1	575					
				С	НАМИ-110 УХЛ1	574					
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА02RAL-P3В-4		1110346					220000
ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 200/1 № 23256-05	А	ТБМО-110УХЛ-1	3588							
		В	ТБМО-110УХЛ-1	3507							
		С	ТБМО-110УХЛ-1	3806							
44	ПС "Байчурово-тяговая" 110/27,5/10 кВ, ввод Т-1 110 кВ	ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000√3/100√3 № 24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1	833	220000	Активная	0,5	2,0	
				В	НАМИ-110 УХЛ1	832					
				С	НАМИ-110 УХЛ1	566					
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА02RAL-P3В-4		1110429					220000
ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 200/1 № 23256-05	А	ТБМО-110УХЛ-1	3588							
		В	ТБМО-110УХЛ-1	3507							
		С	ТБМО-110УХЛ-1	3806							
44	ПС "Байчурово-тяговая" 110/27,5/10 кВ, ввод Т-1 110 кВ	ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000√3/100√3 № 24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1	833	220000	Активная	0,5	2,0	
				В	НАМИ-110 УХЛ1	832					
				С	НАМИ-110 УХЛ1	566					
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА02RAL-P3В-4		1110429					220000
ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 200/1 № 23256-05	А	ТБМО-110УХЛ-1	3588							
		В	ТБМО-110УХЛ-1	3507							
		С	ТБМО-110УХЛ-1	3806							

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
45	ПС "Байчурово-тяговая" 110/27,5/10 кВ, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ на ПС "Каменка"	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 200/1 № 23256-05	A	ТБМО-110УХЛ-1	3773	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	220000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1
				B	ТБМО-110УХЛ-1	3787					
				C	ТБМО-110УХЛ-1	3784					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000√3/100√3 № 24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1	833					
				B	НАМИ-110 УХЛ1	832					
				C	НАМИ-110 УХЛ1	566					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	EA02RAL-P3B-4		1110364							
46	ПС "Городская" 110/10 кВ, ОРУ-110 кВ, отпайка от ВЛ-110 кВ "Арматурная-1"	ТТ	К _Т = 0,2 К _{ТТ} = 100/1 № 36672-08	A	ТГФМ-110 II	4935	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	110000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,2 1,6
				B	ТГФМ-110 II	4938					
				C	ТГФМ-110 II	4936					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000√3/100√3 № 24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1	4943					
				B	НАМИ-110 УХЛ1	4941					
				C	НАМИ-110 УХЛ1	4932					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		1210073							
47	ПС "Городская" 110/10 кВ, ОРУ-110 кВ, отпайка от ВЛ-110 кВ "Арматурная-2"	ТТ	К _Т = 0,2 К _{ТТ} = 100/1 № 36672-08	A	ТГФМ-110 II	4939	RTU-327 Зав. № 001512 Рег. № 41907-09 Зав. № 000778 Рег. № 19495-03	110000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,2 1,6
				B	ТГФМ-110 II	4940					
				C	ТГФМ-110 II	4937					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000√3/100√3 № 24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1	4936					
				B	НАМИ-110 УХЛ1	4937					
				C	НАМИ-110 УХЛ1	4944					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		1210058							

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10		
48	ПС "Смородинка" 35/10 кВ, РУ-35 кВ, ВЛ-35кВ "Перелюб - Смородинка 1"	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 50/1 № 37491-08	A	STSM-38	11/51737	RTU-327 Зав. № 001512 Пер. № 41907-09 Зав. № 000778 Пер. № 19495-03	17500	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1		
				B	STSM-38	11/51736							
				C	STSM-38	11/51734							
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 35000/100 № 19813-09	A	НАМИ-35 УХЛ1	2369							
				B									
				C									
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		1223978							
		49	ПС "Смородинка" 35/10 кВ, РУ-35 кВ, ВЛ-35кВ "Перелюб - Смородинка 2"	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 50/1 № 37491-08	A						STSM-38	11/51733
						B						STSM-38	11/51732
C	STSM-38					11/51735							
ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 35000/100 № 19813-09			A	НАМИ-35 УХЛ1	2368							
				B									
				C									
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06			A1802RALQ-P4GB-DW-4		1225453							
50	ПС "Курдом-тяговая" 35/10 кВ, ОРУ-35 кВ, ВЛ-35 кВ "Сторожовка - Кур- дом-тяговая"			ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 300/1 № 37491-08	A	STSM-38	11/51723					
						B	STSM-38	11/51718					
		C	STSM-38			11/51731							
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 35000/100 № 19813-09	A	НАМИ-35 УХЛ1	2370							
				B									
				C									
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		1219317							

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10							
54	ПС 110/27,5/10 кВ "Аткарск", 1 СШ ЗРУ-10 кВ, яч. №3	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 300/5 № 22192-03	A	ТПЛ-10-М	3177	RTU-327 Зав.№ 001512 Рег. № 41907-09 Зав.№ 000778 Рег. № 19495-03	6000	Активная	1,2	5,7							
				B	-	-												
				C	ТПЛ-10-М	3180												
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 831-53	A	НТМИ-10	4197												
				B														
				C														
		Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 36697-12	СЭТ-4ТМ.03М.01		803163264												
		55	ПС 110/27,5/10 кВ "Аткарск", 1 СШ ЗРУ-10 кВ, яч. №4	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 300/5 № 22192-03	A						ТПЛ-10-М	457	RTU-327 Зав.№ 001512 Рег. № 41907-09 Зав.№ 000778 Рег. № 19495-03	6000	Активная	1,2	5,7
						B						-	-					
C	ТПЛ-10-М					160												
ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 831-53			A	НТМИ-10	1445												
				B														
				C														
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 36697-12			СЭТ-4ТМ.03М.01		803162764												
56	ПС «Ртищево - тяговая» 110/27,5/10 кВ, РУ-10 кВ, 1СШ, КЛ-10кВ ф.№1001			ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 400/5 № 25433-03	A	ТЛО-10 У3	1000	RTU-327 Зав.№ 001512 Рег. № 41907-09 Зав.№ 000778 Рег. № 19495-03	8000	Активная	1,0	2,8					
						B	-	-										
		C	ТЛО-10 У3			1017												
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 831-69	A	НТМИ-10-66	1413												
				B														
				C														
		Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RL-P2В-3		01085408												

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)% $I_{ном} \cos \varphi = 0,5$ 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.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
<p>Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды °С: - для счетчиков активной энергии: ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ 30206-94 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ Р 52425-2005 ГОСТ 26035-83</p>	<p>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</p>
<p>Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности. диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД</p>	<p>от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 инд. до 0,8, емк. от -40 до +40 от -40 до +55 от +1 до +50</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: электросчетчики Альфа А1800: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, электросчетчики ЕвроАльфа: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч,</p>	<p>120000 2 50000 2 165000 2</p>

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» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Саратовской 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	Тип компонента	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде	Количество
1	2	3	4
Трансформаторы тока	ТГФМ-110 П*	36672-08	30
Трансформаторы тока	TG-145	30489-05	6
Трансформаторы тока	ТРГ-110 П*	26813-06	6
Трансформаторы тока	ТГФ-110 П*	34096-07	6
Трансформаторы тока	ТФМ-110	16023-97	6
Трансформаторы тока	ТГФ 110	16635-05	6
Трансформаторы тока	ТЛО-10 УЗ	25433-03	28
Трансформаторы тока	ТОЛ 10-1	15128-03	4
Трансформаторы тока	ТПЛ-10-М	22192-03	4
Трансформаторы тока	ТФЗМ 35Б	5217-76	3
Трансформаторы тока	ТЛО-10	25433-11	2
Трансформаторы тока	ТБМО-110 УХЛ1	23256-05	27
Трансформаторы тока	STSM-38	37491-08	12
Трансформаторы тока	TG 245	15651-06	6
Трансформаторы напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	24218-08	60
Трансформаторы напряжения	СРА 123	15852-96	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОГ-110	23894-07	6
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57У1	14205-94	12
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	831-69	2
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10	831-53	2
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35	912-54	3
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	11094-87	3
Трансформаторы напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	19813-09	4
Трансформаторы напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	20344-05	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ЕвроАльфа	16666-97	33

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
Счетчики электроэнергии многофункциональные	Альфа А1800	31857-06	18
Счетчики электрической энергии многофункциональные	Альфа А1800	31857-11	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М.01	36697-12	2
Устройства сбора и передачи данных	RTU-327	19495-03	1
Устройства сбора и передачи данных	RTU-327	41907-09	1
Методика поверки МП 208-264-2016	—	—	1
Формуляр 13526821.4611.061.ЭД.ФО	—	—	1
Технорабочий проект 13526821.4611.061.Т1.01 П4	—	—	1

Поверка

осуществляется по документу МП 208-264-2016 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Саратовской области. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» 15 января 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 Альфа А1800 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 31857-06) - в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки. МП-2203-0042-2006, утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМС им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;
- счетчиков электрической энергии Альфа А1800 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 31857-11) - в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки. ДЯИМ. 411152.018 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 году;
- счетчиков электрической энергии ЕвроАЛЬФА (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 16666-97) - по методике поверки «Многофункциональные счетчики электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА» 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 СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде №36697-12) - в соответствии с Руководством по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «04» мая 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), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27008-04;

- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы;
- термогигрометры электронные «CENTER» моделей 310,311,313,314 регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22129-01;
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 эксплуатационной документации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Саратовской 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
Адрес: 105066, г. Москва, ул. Ольховская, д. 27, стр. 3
Телефон/ факс: (495) 926-99-00/(495) 280-04-50

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «НПК» (ООО «НПК»)
ИНН 7446046630
Адрес: 455000, Челябинская область, г. Магнитогорск, ул. Калинина, 25-17
Телефон/ факс: (3519) 49-74-47

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»

Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4
Телефон/ факс: (343) 350-26-18/(343) 350-20-39
E-mail: uniim@uniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 10.11.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.