

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Тульской области

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Тульской области предназначена для измерений 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 является средством измерения единичного производства. Конструктивно АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений активной и реактивной электрической энергии, и средней мощности.

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 2», сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» на базе ПО «АльфаЦЕНТР» и ПО «Энергия АЛЬФА 2», 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 формате XML-макетов 50080, 51070, 80020, 80030, 80040, 80050, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ.

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» также обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов 50080, 51070, 80020, 80030, 80040, 80050 в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

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».

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» оснащен приемником сигналов точного времени УССВ-16HVS. Резервным источником сигналов точного времени служит тайм-сервер ФГУП «ВНИИФТРИ» (NTP-сервер). Сравнение показаний часов сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» и УССВ происходит с периодичностью один раз в 10 минут. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» и УССВ независимо от величины расхождения. В случае синхронизации сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» посредством резервного источника сигналов точного времени сравнение показаний часов ИВК и NTP-сервера происходит с периодичностью один раз в 10 мин. Синхронизация осуществляется при расхождении показания часов ИВК и NTP-сервера на 0,1 с.

Центр сбора данных ОАО «РЖД» оснащен приемником сигналов точного времени УССВ-35HVS. Сравнение показаний часов Центра сбора данных ОАО «РЖД» и УССВ 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.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР», ПО «Энергия АЛЬФА 2» 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 2».

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

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Энергия АЛЬФА 2
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

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3, нормированы с учетом ПО.

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

Уровень защиты ПО «Энергия АЛЬФА 2» 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 приведены в таблицах 3 - 4.

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

Номер ИК	Наименование объекта учета	Состав ИК АИИС КУЭ				Ктт·Ктн·Ксч	Вид энергии	Метрологические характеристики		
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, Рег. № в ФИФ ОЕИ	Обозначение, тип		ИВКЭ			Основная погрешность, ±%	Погрешность в рабочих условиях, ±%	
1	2		3			4	5			6
1	ПС 110кВ Чернь тяговая (110/10кВ), ОРУ-110кВ, ВЛ-110кВ Чернь-Клен 1	ТТ	Кт=0,2S Ктт=300/1 №23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327 Рег. № 41907-09	330000	Активная Реактивная	0,5 1,1	1,4 1,4
				B	ТБМО-110 УХЛ1					
				C	ТБМО-110 УХЛ1					
		ТН	Кт=0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 №24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1					
				B	НАМИ-110 УХЛ1					
				C	НАМИ-110 УХЛ1					
Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03								
2	ПС 110кВ Чернь тяговая (110/10кВ), ОРУ-110кВ, ВЛ-110кВ Чернь-Плавск с отпайкой на ПС Скуратово	ТТ	Кт=0,2S Ктт=300/1 №23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327 Рег. № 41907-09	330000	Активная Реактивная	0,5 1,1	1,4 1,4
				B	ТБМО-110 УХЛ1					
				C	ТБМО-110 УХЛ1					
		ТН	Кт=0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 №24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1					
				B	НАМИ-110 УХЛ1					
				C	НАМИ-110 УХЛ1					
Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
3	ПС 110кВ Чернь тяговая (110/10кВ), ОРУ-110кВ, ВЛ-110кВ Мценск-Чернь с отпайкой на ПС Коммаш	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =300/1 №23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327 Пер. № 41907-09	330000	Активная Реактивная	0,5 1,1	1,4 1,4
				B	ТБМО-110 УХЛ1					
				C	ТБМО-110 УХЛ1					
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1					
				B	НАМИ-110 УХЛ1					
				C	НАМИ-110 УХЛ1					
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03								
4	ПС 110кВ Чернь тяговая (110/10кВ), ОРУ-110кВ, ВЛ-110кВ Чернь-Клен 2	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =300/1 №23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327 Пер. № 41907-09	330000	Активная Реактивная	0,5 1,1	1,4 1,4
				B	ТБМО-110 УХЛ1					
				C	ТБМО-110 УХЛ1					
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1					
				B	НАМИ-110 УХЛ1					
				C	НАМИ-110 УХЛ1					
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03								
5	ТПС № 98 Урванка 110/10 кВ, ф. "Город-1" РУ-10 кВ	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =150/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	3000	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
6	ТПС № 98 Урванка 110/10 кВ, ф. "Город-10" РУ-10 кВ	ТТ	Кт=0,5 Ктт=400/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	8000	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	Кт=0,5 Ктн=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01								
7	ТПС № 98 Урванка 110/10 кВ, ф. "Город-2" РУ-10 кВ	ТТ	Кт=0,5 Ктт=400/5 №2363-68	A	ТПЛМ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	8000	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛМ-10					
		ТН	Кт=0,5 Ктн=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01								
8	ТПС № 98 Урванка 110/10 кВ, ф. "Город-3" РУ-10 кВ	ТТ	Кт=0,5 Ктт=400/5 №2363-68,1276-59	A	ТПЛМ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	8000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 4,1
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	Кт=0,5 Ктн=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №36697-12	СЭТ-4ТМ.03М.01								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
9	ТПС № 98 Урванка 110/10 кВ, ф. "Город-4" РУ-10 кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=150/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	3000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 4,1
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №36697-12	СЭТ-4ТМ.03М.01								
10	ТПС № 98 Урванка 110/10 кВ, ф. "Город-7" РУ-10 кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=400/5 №2363-68	A	ТПЛМ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	8000	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛМ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01								
11	ТПС № 98 Урванка 110/10 кВ, ф. "Город-8" РУ-10 кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=400/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	8000	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
12	ТПС №98 Урванка - 110/10кВ, Ввод Т1-10кВ	ТТ	Кт=0,2S Ктт=1500/5 №25433-08	A	ТЛО-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	30000	Активная Реактивная	0,8 1,5	1,8 1,5
				B	-					
				C	ТЛО-10					
		ТН	Кт=0,5 Ктн=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №14555-02	A1R-3-0L-C4-T+								
13	ТПС №98 Урванка - 110/10кВ, Ввод Т2-10кВ	ТТ	Кт=0,2S Ктт=1500/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	30000	Активная Реактивная	0,8 1,5	1,8 1,5
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	Кт=0,5 Ктн=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №14555-02	A1R-3-0L-C4-T+								
14	ТПС №98 Урванка - 110/10кВ, РУ-10кВ, фидер №11	ТТ	Кт=0,5 Ктт=200/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	4000	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	Кт=0,5 Ктн=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
15	ТПС №98 Урванка - 110/10кВ, РУ-10кВ, фидер №9	ТТ	КТ=0,5 КТТ=150/5 №2363-68	A	ТПЛМ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	3000	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛМ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3								
16	ТПС №98 Урванка - 110/10кВ, РУ-10кВ, фидер-ПЭ Сборная	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	2000	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3								
17	ТПС №98 Урванка - 110/10кВ, РУ-10кВ, фидер №6	ТТ	КТ=0,5 КТТ=150/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	3000	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
18	ТПС №98 Урванка - 110/10кВ, РУ-10кВ, фидер-ПЭ Северная	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	2000	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3								
19	ТПС №51 Тула - 6/0,4кВ, РУ-6кВ, фидер-1 ЛЭП	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №2363-68	A	ТПЛМ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	1200	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛМ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RAL-P3B-3								
20	ТПС №51 Тула - 6/0,4кВ, РУ-6кВ, фидер №4	ТТ	КТ=0,5 КТТ=150/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	1800	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №31857-06	A1805RALXQ-P4GB-DW-4								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
21	ТПС №51 Тула - 6/0,4кВ, РУ-6кВ, фидер №5	ТТ	КТ=0,5 КТТ=50/5 №2363-68	A	ТПЛМ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	10	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛМ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН= №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3								
22	ТПС №52 Щекино - 6/0,4кВ, РУ-6кВ, фидер ХПП-1	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	1200	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3								
23	ТПС №52 Щекино - 6/0,4кВ, РУ-6кВ, фидер 2	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	1200	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RAL-P1B-3								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
24	ТПС №52 Щекино - 6/0,4кВ, РУ-6кВ, фидер ХПП-2	ТТ	Кт=0,5 Ктт=100/5 №2363-68	A	ТПЛМ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	1200	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛМ-10					
		ТН	Кт=0,5 Ктн=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1B-3								
25	ТПС Лазарево - 110/10кВ, Ввод Т1-110кВ	ТТ	Кт=0,2S Ктт=100/1 №23256-11	A	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327 Пер. № 41907-09	110000	Активная Реактивная	0,5 1,1	1,4 1,4
				B	ТБМО-110 УХЛ1					
				C	ТБМО-110 УХЛ1					
		ТН	Кт=0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1					
				B	НАМИ-110 УХЛ1					
				C	НАМИ-110 УХЛ1					
Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03								
26	ТПС Лазарево - 110/10кВ, Ввод Т2-110кВ	ТТ	Кт=0,2S Ктт=100/1 №23256-11	A	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327 Пер. № 41907-09	110000	Активная Реактивная	0,5 1,1	1,4 1,4
				B	ТБМО-110 УХЛ1					
				C	ТБМО-110 УХЛ1					
		ТН	Кт=0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1					
				B	НАМИ-110 УХЛ1					
				C	НАМИ-110 УХЛ1					
Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
27	ТПС Лазарево - 110/10кВ, РУ-10кВ, фидер ЛЭП-Юг	ТТ	КТ=0,5 КТТ=200/5 №2363-68	A	ТПЛМ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	4000	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛМ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RAL-P1B-3								
28	ТПС Лазарево - 110/10кВ, РУ-10кВ, фидер ЛЭП-Север	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №2363-68	A	ТПЛМ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	2000	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛМ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3								
29	ТПС "Плавск" 110/35/10 кВ, ф-10 (ППС-Плавск №16) 10 кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=200/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	4000	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
30	ТПС "Плавск" 110/35/10 кВ, ф-9 (ППС-Плавск №6) 10 кВ	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =200/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	4000	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	ЕА05RL-P1B-3								
31	ТПС Плавск - 110/35/10кВ, Ввод Т1-110кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =100/1 №23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327 Пер. № 41907-09	110000	Активная Реактивная	0,5 1,1	1,4 1,4
				B	ТБМО-110 УХЛ1					
				C	ТБМО-110 УХЛ1					
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1					
				B	НАМИ-110 УХЛ1					
				C	НАМИ-110 УХЛ1					
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03								
32	ТПС Плавск - 110/35/10кВ, Ввод Т2-110кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =100/1 №23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327 Пер. № 41907-09	110000	Активная Реактивная	0,5 1,1	1,4 1,4
				B	ТБМО-110 УХЛ1					
				C	ТБМО-110 УХЛ1					
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1					
				B	НАМИ-110 УХЛ1					
				C	НАМИ-110 УХЛ1					
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
33	ТПС Плавск - 110/35/10кВ, РУ-10кВ, фидер №17 (Спиртзавод)	ТТ	КТ=0,5 КТТ=200/5 №814-53	A	ТПФМУ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	4000	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПФМУ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3								
34	ТПС Плавск - 110/35/10кВ, РУ-10кВ, фидер №19 (Комбикорм 3-д)	ТТ	КТ=0,5 КТТ=150/5 №814-53	A	ТПФМ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	3000	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПФМ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3								
35	ТПС Плавск - 110/35/10кВ, РУ-10кВ, фидер ЛЭП-Юг	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	2000	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
36	ТПС Плавск - 110/35/10кВ, РУ-10кВ, фидер ЛЭП-Север	ТТ	Кт=0,5 Ктт=100/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	2000	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	Кт=0,5 Ктн=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1B-3								
37	ТПС Ревякино - 110/10кВ, ввод Т1-110кВ	ТТ	Кт=0,2S Ктт=100/1 №23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327 Пер. № 41907-09	165000	Активная Реактивная	0,5 1,1	1,4 1,4
				B	ТБМО-110 УХЛ1					
				C	ТБМО-110 УХЛ1					
		ТН	Кт=0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 №24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1					
				B	НАМИ-110 УХЛ1					
				C	НАМИ-110 УХЛ1					
Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03								
38	ТПС Ревякино - 110/10кВ, ввод Т2-110кВ	ТТ	Кт=0,2S Ктт=100/1 №23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327 Пер. № 41907-09	165000	Активная Реактивная	0,5 1,1	1,4 1,4
				B	ТБМО-110 УХЛ1					
				C	ТБМО-110 УХЛ1					
		ТН	Кт=0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 №24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1					
				B	НАМИ-110 УХЛ1					
				C	НАМИ-110 УХЛ1					
Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
39	ТПС Ревякино - 110/10кВ, РУ-10кВ, фидер ЛЭП-Север	ТТ	КТ=0,5 КТТ=50/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	1000	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3								
40	ТПС Ревякино - 110/10кВ, РУ-10кВ, фидер №3	ТТ	КТ=0,5 КТТ=50/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	1000	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3								
41	ТПС Ревякино - 110/10кВ, РУ-10кВ, фидер ЛЭП-Юг	ТТ	КТ=0,5 КТТ=75/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	1500	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
42	ТПС Северная - 6/0,4кВ, РУ-6кВ, фидер 2 "Северная"	ТТ	КТ=0,5 КТТ=50/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	600	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3								
43	ТПС Северная - 6/0,4кВ, РУ-6кВ, фидер 4 "Маклец"	ТТ	КТ=0,5 КТТ=50/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	600	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3								
44	ТПС Северная - 6/0,4кВ, РУ-6кВ, фидер ПЭ "Урванка"	ТТ	КТ=0,5 КТТ=75/5 №2363-68	A	ТПЛМ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	900	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛМ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
45	ТПС Северная - 6/0,4кВ, РУ-6кВ, фидер 1 "Маклец"	ТТ	КТ=0,5 КТТ=50/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	600	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3								
46	ТПС Северная - 6/0,4кВ, РУ-6кВ, фидер 3 "ППВ"	ТТ	КТ=0,5 КТТ=50/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	600	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3								
47	ТПС Северная 6/0,4 кВ, Ввод-1 6 кВ	ТТ	КТ=0,2S КТТ=800/5 №25433-11	A	ТЛО-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	9600	Активная Реактивная	0,9 2,0	1,5 4,7
				B	-					
				C	ТЛО-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RAL-P3B-4								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9							
48	ТПС Северная 6/0,4 кВ, Ввод-2 6 кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =800/5 №25433-11	A	ТЛО-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	9600	Активная Реактивная	0,9 2,0	1,5 4,7							
				B	-												
				C	ТЛО-10												
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2												
				B													
				C													
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RAL-P3B-4															
49	ТПС Скуратово - 110/35/6кВ, ОРУ-110кВ, ВЛ-110кВ Чернь-Плавск с отпайкой	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =100/1 №40088-08	A	VAU-123	RTU-327 Пер. № 41907-09	110000	Активная Реактивная	0,5 1,1	1,4 1,4							
				B	VAU-123												
				C	VAU-123												
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №40088-08	A	VAU-123												
				B	VAU-123												
				C	VAU-123												
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB- DW-4													
		50	ТПС Скуратово - 110/35/6кВ, ОРУ-110кВ, ВЛ-110кВ Мценск-Плавск с отпайкой	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =100/1 №40088-08						A	VAU-123	RTU-327 Пер. № 41907-09	110000	Активная Реактивная	0,5 1,1	1,4 1,4
											B	VAU-123					
C	VAU-123																
ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №40088-08			A	VAU-123												
				B	VAU-123												
				C	VAU-123												
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06			A1802RALXQ-P4GB- DW-4													

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
51	ТПС Скуратово - 110/35/6кВ, РУ-6кВ, фидер №4	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	1200	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3								
52	ТПС Скуратово - 110/35/6кВ, РУ-6кВ, фидер №5	ТТ	КТ=0,5 КТТ=150/5 №814-53	A	ТПФМ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	1800	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПФМ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3								
53	ТПС Скуратово - 110/35/6кВ, РУ-6кВ, фидер №6	ТТ	КТ=0,5 КТТ=150/5 №814-53	A	ТПФМ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	1800	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПФМ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
54	ТПС Скуратово - 110/35/6кВ, РУ-6кВ, фидер ТМ-6/10	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	2000	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3								
55	ТПС Тарусская - 110/10кВ, РУ-10кВ, фидер ЛЭП-Север	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	2000	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3								
56	ТПС Тарусская - 110/10кВ, РУ-10кВ, фидер ЛЭП-Юг	ТТ	КТ=0,5 КТТ=50/5 №2363-68	A	ТПЛМ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	1000	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛМ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
57	ТПС Тарусская - 110/10кВ, Ввод Т1-10 кВ	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =1000/5 №25433-06	A	ТЛО-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	20000	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	ТЛО-10					
				C	ТЛО-10					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RAL-P3B-4								
58	ТПС Тарусская - 110/10кВ, Ввод Т2-10 кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =1000/5 №25433-06	A	ТЛО-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	20000	Активная Реактивная	0,9 2,0	1,5 4,7
				B	ТЛО-10					
				C	ТЛО-10					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RAL-P3B-4								
59	ТПС Шульгино - 35/10кВ, ввод Т1-35кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =300/1 №37491-08	A	STSM-38	RTU-327 Пер. № 41907-09	105000	Активная Реактивная	0,8 1,5	1,8 1,5
				B	STSM-38					
				C	STSM-38					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =35000/√3/100/√3 №37493-08	A	NTSM-38					
				B	NTSM-38					
				C	NTSM-38					
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB- DW-4								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
60	ТПС Шульгино - 35/10кВ, ввод Т2-35кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =300/1 №37491-08	A	STSM-38	RTU-327 Пер. № 41907-09	105000	Активная Реактивная	0,8 1,5	1,8 1,5
				B	STSM-38					
				C	STSM-38					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =35000/√3/100/√3 №37493-08	A	NTSM-38					
				B	NTSM-38					
				C	NTSM-38					
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4								
61	ТПС Шульгино - 35/10кВ, РУ-10кВ, фидер ЛЭП-Север	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =20/5 №1276-59; 2363-68	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	400	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛМ-10					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-P1B-3								
62	ТПС Шульгино - 35/10кВ, РУ-10кВ, фидер №2	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =75/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	1500	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-P1B-3								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
63	ТПС Шульгино - 35/10кВ, РУ-10кВ, фидер №4	ТТ	КТ=0,5 КТТ=75/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	1500	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3								
64	ТПС Шульгино - 35/10кВ, РУ-10кВ, фидер ЛЭП-Юг	ТТ	КТ=0,5 КТТ=20/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	400	Активная Реактивная	1,2 2,3	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3								
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с.									±5	

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 $5\% I_{ном} \cos\phi = 0,5$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 10 до плюс 35°C.

4 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем указанные в настоящем описании типа (при условии, что заявитель не претендует на улучшение метрологических характеристик). Допускается замена УСПД на аналогичные 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
Количество измерительных каналов	64
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\phi$ 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	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 $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -10 до +40 от -40 до +60 от +1 до +50 0,5
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: электросчетчики Альфа А1800: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более электросчетчики ЕвроАльфа: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более электросчетчики АЛЬФА: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	120000 72 80000 72 120000 72

Продолжение таблицы 4

1	2
электросчетчики СЭТ-4ТМ.03: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	90000 72 140000 72
УСПД RTU-327: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее УССВ-16HVS: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее УССВ-35HVS: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	40000 44000 35000 70000
Глубина хранения информации электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сутки ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 45 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) тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Тульской области типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Тульской области представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Счетчики электроэнергии многофункциональные	ЕвроАЛЬФА	40
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	5
Счетчики электроэнергии многофункциональные	АЛЬФА	2
Счетчики электроэнергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	21
Счетчики электроэнергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	2
Трансформаторы комбинированные	VAU-123	6
Трансформаторы тока	STSM-38	6
Трансформаторы тока	ТБМО-110 УХЛ1	30
Трансформаторы тока	ТЛО-10	12
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	59
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	23
Трансформаторы тока	ТПФМ-10	6
Трансформаторы тока	ТПФМУ-10	2
Трансформаторы напряжения	NTSM-38	6
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	21
Трансформаторы напряжения антирезонансные	НАМИ-110 УХЛ1	24
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10-2	1
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10	1
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	2
Устройства сбора и передачи данных	RTU-327	2
Методика поверки	МП-312235-012-2017	1 экз.
Формуляр	13526821.4611.093.ЭД.ФО	1 экз.
Технорабочий проект	13526821.4611.093.Т1.01 П4	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП-312235-012-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Тульской области. Методика поверки», утвержденному ООО «Энергокомплекс» 08.12.2017 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. № 31857-11) - в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.41152.018 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г. и документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки ДЯИМ.41152.018 МП», утвержденному в 2012г.;

– счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М в соответствии с документом ИГЛШ.411152.145 РЭ1, являющимся приложением к руководству по эксплуатации «ИГЛШ.411152.145 РЭ. Методика поверки», согласованным ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в декабре 2007 г.;

– счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03 в соответствии с документом ИГЛШ.411152.124 РЭ1, являющимся приложением к руководству по эксплуатации ИГЛШ.411152.124 РЭ. Методика поверки, согласованным ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в сентябре 2004 г.;

– счетчиков электрической энергии АЛЬФА в соответствии с методикой поверки «многофункциональные счетчики электрической энергии типа АЛЬФА. Методика поверки», согласованной ВНИИМ им. Д.И.Менделеева, с помощью установок МК6800, МК6801 или аналогичного оборудования с классом точности не хуже 0,05;

– УСПД RTU-327 (рег. № 19495-09) - по документу «Устройства сбора и передачи данных серии RTU-327. Методика поверки. ДЯИМ.466215.007 МП», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.;

– радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), рег № 27008-04;

– 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 «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Тульской области», аттестованном ООО «РусЭнергоПром», аттестат аккредитации № RA.RU.312149 от 04.05.2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Тульской 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

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энергокомплекс» (ООО «Энергокомплекс»)

Адрес: 455017, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Мичурина, д. 26

Телефон: +7 (351) 958-02-68

Аттестат аккредитации ООО «Энергокомплекс» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312235 от 31.08.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.