

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «19» февраля 2021 г. № 151

Регистрационный № 80901-21

Лист № 1
Всего листов 31

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Свердловской железной дороги (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, соотнесения результатов измерений к национальной шкале координированного времени Российской Федерации UTC(SU), 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.

АИИС КУЭ состоит из трех уровней:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включает устройства сбора и передачи данных (УСПД) ОАО «РЖД», выполняющие функции сбора, хранения результатов измерений и их передачи на уровень ИВК;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя Центр сбора данных ОАО «РЖД» на базе программного обеспечения (ПО) «Энергия Альфа 2», сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» на базе ПО «АльфаЦЕНТР» и ПО «Энергия Альфа 2», построенный на базе виртуальной машины, функционирующей в распределенной среде виртуализации VMware VSphere, устройства синхронизации системного времени (УССВ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в сигналы, которые по вторичным измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика. 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. Счетчики электрической энергии сохраняют в регистрах памяти фиксируемые события с привязкой к шкале времени UTC(SU).

Цифровой сигнал с выходов счетчиков измерительных каналов (ИК) при помощи технических средств приёма-передачи данных поступает на входы УСПД, где осуществляется

формирование и хранение информации. Допускается опрос счетчиков любым УСПД в составе АИИС КУЭ с сохранением настроек опроса.

Данные по основному каналу связи, организованному на базе волоконно-оптической линии связи, с УСПД передаются на сервер Центра сбора данных ОАО «РЖД», где осуществляется оформление отчетных документов. Цикличность сбора информации – не реже одного раза в сутки.

Передача информации об энергопотреблении от сервера Центра сбора данных ОАО «РЖД» 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.

Формирование и передача данных прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности (ОРЭМ) за электронно-цифровой подписью ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» в виде макетов XML формата 50080, 51070, 80020, 80030, 80040, 80050, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ осуществляется сервером по коммутируемым телефонным линиям, каналу связи Internet через интернет-провайдера или сотовой связи.

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» также обеспечивает сбор/передачу данных по электронной почте Internet (E-mail) при взаимодействии с АИИС КУЭ третьих лиц и смежных субъектов ОРЭМ в виде макетов XML формата 50080, 51070, 80020, 80030, 80040, 80050, а также в иных согласованных форматах 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 с допускаемой погрешностью не более, указанной в таблице 5. СОЕВ включает в себя устройства синхронизации времени УСВ-3, серверы точного времени Метроном-50М, часы сервера центра сбора данных ОАО «РЖД», часы сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», часы УСПД и счётчиков. Серверы точного времени Метроном-50М и устройства синхронизации времени УСВ-3 осуществляют прием и обработку сигналов глобальной навигационной спутниковой системой ГЛОНАСС/GPS, по которым осуществляют синхронизацию собственных часов со шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU).

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» оснащён УССВ на базе серверов точного времени (основного и резервного) типа Метроном-50М. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени (величины расхождения времени корректируемого и корректирующего компонентов). Уставка коррекции времени сервера равна ± 1 с (параметр программируемый).

Сервер центра сбора данных ОАО «РЖД» оснащен устройством синхронизации времени УСВ-3. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 1 с (параметр программируемый).

УСПД ОАО «РЖД» синхронизируются от сервера Центра сбора данных ОАО «РЖД». Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

Счетчики синхронизируются от УСПД ОАО «РЖД». Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом сеансе связи счетчик – УСПД. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени.

Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допустимой погрешности СОВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

Журналы событий счетчиков, УСПД и серверов отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую был скорректирован компонент.

Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО представлены в таблицах 1 - 3.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «Энергия Альфа 2»

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 «АльфаЦЕНТР»

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

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

Уровень защиты ПО «Энергия Альфа 2» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «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 - 5.

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

Номер ИК	Наименование объекта учета	Состав ИК АИИС КУЭ					
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ		Обозначение, тип		ИВКЭ	ИВКЭ
1	2	3		4		5	6
1	ТПС 110 кВ Агрыз, Ввод 110 кВ Т-1, Т-3	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =400/1 №16635-05	A	ТГФ110	RTU-327 Пер. № 41907-09, 19495-03	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17
				B	ТГФ110		
				C	ТГФ110		
		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 №16666-97	ЕА02RAL-P3B-4					
2	ТПС 110 кВ Агрыз, Ввод 110 кВ Т-2	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =200/1 №16635-05	A	ТГФ110		
				B	ТГФ110		
				C	ТГФ110		
		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 №16666-97	ЕА02RALX-P3B-4					

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6
3	ТПС 110 кВ Агрыз, РУ-10 кВ, ф. 6	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =400/5 №25433-08	A	ТЛО-10	RTU-327 Рег. № 41907-09, 19495-03	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B			
				C	ТЛО-10		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №831-69	A	НТМИ-10-66		
				B			
				C			
Счетчик	К _Т =0,5S/1,0 К _{сч} =1 №16666-97	ЕА05RAL-B-3					
4	ТПС 110 кВ Агрыз, РУ-10 кВ, ф. 9	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =400/5 №25433-11	A	ТЛО-10		
				B			
				C	ТЛО-10		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №831-69	A	НТМИ-10-66		
				B			
				C			
Счетчик	К _Т =0,5S/1,0 К _{сч} =1 №16666-97	ЕА05RAL-B-3					
5	ПС 110 кВ Балезино-тяга, ввод 110 кВ в сторону АТ-1	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =300/1 №16635-05	A	ТГФ110		
				B	ТГФ110		
				C	ТГФ110		
		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 №16666-07	ЕА02RALX-P3B-4W					

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6
6	ПС 110 кВ Балезино-тяги, ввод 110 кВ в сторону АТ-2	ТТ	К _Т =0,2 К _{ТТ} =300/1 №16635-97	A	ТГФ-110	RTU-327 Рег. № 41907-09, 19495-03	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	ТГФ-110		
				C	ТГФ-110		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-03,24218-08,24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №16666-07	EA02RALX-P3B-4W					
7	ТПС 110 кВ Балезино, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Балезино - Кестым	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =300/1 №16635-05	A	ТГФ110		
				B	ТГФ110		
				C	ТГФ110		
		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 №16666-07	EA02RALX-P3B-4W					
8	ТПС 110 кВ Балезино, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Балезино - Сегедур с отпайкой на ТПС Челца	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =300/1 №16635-05	A	ТГФ110		
				B	ТГФ110		
				C	ТГФ110		
		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 №16666-07	EA02RALX-P3B-4W					

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6
9	ТПС 110 кВ Балезино, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Балезино - Пибанышур	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =300/1 №16635-05	A	ТГФ110	RTU-327 Рег. № 41907-09, 19495-03	УСВ-3 Рег. № 51644-12 3 Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	ТГФ110		
				C	ТГФ110		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-03,24218- 08,24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №16666-07	EA02RALX-P3B-4W					
10	ТПС 110 кВ Балезино, ОРУ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Балезино - Юнда	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =100/1 №37491-08	A	STSM-38		
				B	STSM-38		
				C	STSM-38		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =35000/100 №19813-09	A	НАМИ-35 УХЛ1		
				B			
				C			
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
11	ТПС 110 кВ Балезино, РУ 10 кВ, КВЛ 10 кВ ф.№1	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =150/5 №1261-02	A	ТПОЛ-10		
				B			
				C	ТПОЛ-10		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
Счетчик	К _Т =0,5S/1,0 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-3					

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6
12	ТПС 110 кВ Балезино, РУ 10 кВ, КВЛ 10 кВ ф.№4	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =200/5 №1261-02	A	ТПОЛ-10	RTU-327 Рег. № 41907-09, 19495-03	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B			
				C	ТПОЛ-10		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
Счетчик	К _Т =0,5S/1,0 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-3					
13	ТПС 110 кВ Ижевск, ОРУ 27,5 кВ, Ввод 27,5 кВ Т-1	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =1000/5 №3689-73	A	ТФЗМ-35Б-1У1		
				B			
				C	ТФЗМ-35Б-1У1		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65		
				B	ЗНОМ-35-65		
				C			
Счетчик	К _Т =0,5S/1,0 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RAL-B-3					
14	ТПС 110 кВ Ижевск, ШСН 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ ТСН	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =200/5 №15174-06	A	ТОП-0,66		
				B	ТОП-0,66		
				C	ТОП-0,66		
		ТН					
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №16666-97	EA02RAL-P3B-4			

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6
15	ТПС 110 кВ Закамская (Камбарка), ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Закамская-Кармановская ГРЭС I цепь с отпайками (ВЛ 110 кВ Закамская-Карманово 1)	ТТ	К _T =0,2S К _{ТТ} =300/1 №16635-05	A	ТГФ110	RTU-327 Пер. № 41907-09, 19495-03	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17
				B	ТГФ110		
				C	ТГФ110		
		ТН	К _T =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _T =0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-07	EA02RALX-P3B-4W					
16	ТПС 110 кВ Закамская (Камбарка), ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Закамская-Кармановская ГРЭС II цепь с отпайками (ВЛ 110 кВ Закамская-Карманово 2)	ТТ	К _T =0,2S К _{ТТ} =300/1 №16635-05	A	ТГФ110		
				B	ТГФ110		
				C	ТГФ110		
		ТН	К _T =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _T =0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-07	EA02RALX-P3B-4W					
17	ТПС 110 кВ Закамская (Камбарка), ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Закамская - Камбарка 1 цепь	ТТ	К _T =0,2S К _{ТТ} =300/1 №16635-05	A	ТГФ110		
				B	ТГФ110		
				C	ТГФ110		
		ТН	К _T =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _T =0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-07	EA02RALX-P3B-4W					

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6		
18	ТПС 110 кВ Закамская (Камбарка), ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Закамская - Камбарка 2 цепь	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =300/1 №16635-05	A	ТГФ110	RTU-327 Рег. № 41907-09, 19495-03	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17		
				B	ТГФ110				
				C	ТГФ110				
		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 №16666-07	ЕА02RALX-РЗВ-4W					
		19	ТПС 110 кВ Закамская (Камбарка), ОРУ-110 кВ, ОМВ - 110 кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =300/1 №16635-05			A	ТГФ110
								B	ТГФ110
C	ТГФ110								
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 №16666-07			ЕА02RALX-РЗВ-4W					
20	ТПС 110 кВ Закамская (Камбарка), РУ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф.3			ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =150/5 №25433-11	A	ТЛО-10		
						B			
		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/1,0 К _{сч} =1 №16666-97	ЕА05RL-В-3					

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6
21	ТПС 110 кВ Закамская (Камбарка), РУ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф.4	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =150/5 №25433-11	A	ТЛО-10	RTU-327 Рег. № 41907-09, 19495-03	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B			
				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/1,0 К _{сч} =1 №16666-97	ЕА05RL-B-3					
22	ТПС 110 кВ Закамская (Камбарка), РУ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф.5	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =150/5 №25433-11	A	ТЛО-10		
				B			
				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/1,0 К _{сч} =1 №16666-97	ЕА05RL-B-3					
23	ТПС 220 кВ Кожиль, ввод ТГ 220 кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =200/1 №36671-12	A	ТГФМ-220П*		
				B	ТГФМ-220П*		
				C	ТГФМ-220П*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =220000/√3/100/√3 №20344-05	A	НАМИ-220 УХЛ1		
				B	НАМИ-220 УХЛ1		
				C	НАМИ-220 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RALQ-P4G-DW-4					

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6
24	ТПС 220 кВ Кожиль, ввод Т2 220 кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =200/1 №36671-12	A	ТГФМ-220П*	RTU-327 Рег. № 41907-09, 19495-03	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	ТГФМ-220П*		
				C	ТГФМ-220П*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =220000/√3/100/√3 №20344-05	A	НАМИ-220 УХЛ1		
				B	НАМИ-220 УХЛ1		
				C	НАМИ-220 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RALXQ-P4G-DW-4					
25	ТПС 220 кВ Кожиль, ОРУ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Кожиль - Яр	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =200/5 №3689-73	A	ТФНД-35М		
				B			
				C	ТФНД-35М		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =35000/√3/100/√3 №912-70	A	ЗНОМ-35-65		
				B	ЗНОМ-35-65		
				C	ЗНОМ-35-65		
Счетчик	К _Т =0,5S/1,0 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-3					
26	ТПС 220 кВ Кожиль, РУ 10 кВ, КВЛ 10 кВ ф.4	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =150/5 №25433-11	A	ТЛО-10		
				B			
				C	ТЛО-10		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №16687-02	A	НАМИТ-10-1		
				B			
				C			
Счетчик	К _Т =0,5S/1,0 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-3					

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6
27	ТПС 110 кВ Кузьма, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Кузьма - Верещагино	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =600/5 №30489-05	A	TG145	RTU-327 Рег. № 41907-09, 19495-03	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	TG145		
				C	TG145		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
28	ТПС 110 кВ Кузьма, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Кузьма - Зюкай	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =600/5 №30489-05	A	TG145		
				B	TG145		
				C	TG145		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
29	ТПС 110 кВ Пибаньшур, Ввод 110 кВ Т-1	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =100/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*		
				B	ТГФМ-110 II*		
				C	ТГФМ-110 II*		
		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 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6
30	ТПС 110 кВ Пибаньшур, Ввод 110 кВ Т-2	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =100/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 П*	RTU-327 Рег. № 41907-09, 19495-03	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	ТГФМ-110 П*		
				C	ТГФМ-110 П*		
		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 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
31	ТПС 110 кВ Пычас, Ввод 110 кВ Т-1	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =200/1 №34096-07	A	ТГФ110-П*		
				B	ТГФ110-П*		
				C	ТГФ110-П*		
		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 №16666-07	EA02RALX-P3B-4W					
32	ТПС 110 кВ Пычас, Ввод 110 кВ Т-2	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =200/1 №34096-07	A	ТГФ110-П*		
				B	ТГФ110-П*		
				C	ТГФ110-П*		
		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 №16666-97	EA02RALX-P3B-4W					

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6
33	ТПС 110 кВ Сарапул, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Кама - Сарапул-тяга 1 цепь	ТТ	К _Т =0,2 К _{ТТ} =200/1 №16635-97	A	ТГФ-110	RTU-327 Рег. № 41907-09, 19495-03	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	ТГФ-110		
				C	ТГФ-110		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
34	ТПС 110 кВ Сарапул, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Кама - Сарапул-тяга 2 цепь	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =200/1 №36672-08,16637- 97,16637-97	A	ТГФМ-110 П*		
				B	ТГФ-110		
				C	ТГФ-110		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
35	ТПС 220 кВ Саркуз, ввод АТ-1 220 кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =300/1 №36671-12	A	ТГФМ-220П*		
				B	ТГФМ-220П*		
				C	ТГФМ-220П*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =220000/√3/100/√3 №20344-05	A	НАМИ-220 УХЛ1		
				B	НАМИ-220 УХЛ1		
				C	НАМИ-220 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6
36	ТПС 220 кВ Саркуз, ввод АТ-2 220 кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =300/1 №36671-12	A	ТГФМ-220П*	RTU-327 Рег. № 41907-09, 19495-03	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	ТГФМ-220П*		
				C	ТГФМ-220П*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =220000/√3/100/√3 №20344-05	A	НАМИ-220 УХЛ1		
				B	НАМИ-220 УХЛ1		
				C	НАМИ-220 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
37	ТПС 220 кВ Саркуз, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Саркуз - Кизнер 1 цепь	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =200/1 №34096-07	A	ТГФ110-П*		
				B	ТГФ110-П*		
				C	ТГФ110-П*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
38	ТПС 220 кВ Саркуз, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Саркуз - Кизнер 2 цепь	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =200/1 №34096-07	A	ТГФ110-П*		
				B	ТГФ110-П*		
				C	ТГФ110-П*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4					

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6
39	ТПС 220 кВ Саркуз, ОРУ 110 кВ, ОВ 110 кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =300/1 №34096-07	A	ТГФ110-II*	RTU-327 Рег. № 41907-09, 19495-03	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	ТГФ110-II*		
				C	ТГФ110-II*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
40	ТПС 220 кВ Саркуз, РУ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф.1	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =150/5 №25433-11	A	ТЛО-10	RTU-327 Рег. № 41907-09, 19495-03	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B			
				C	ТЛО-10		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №831-69	A	НТМИ-10-66		
				B			
				C			
Счетчик	К _Т =0,5S/1,0 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-3					
41	ТПС 220 кВ Саркуз, РУ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф.2	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =150/5 №25433-03	A	ТЛО-10	RTU-327 Рег. № 41907-09, 19495-03	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B			
				C	ТЛО-10		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №831-69	A	НТМИ-10-66		
				B			
				C			
Счетчик	К _Т =0,5S/1,0 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-3					

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6
42	ТПС 220 кВ Саркуз, РУ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф.3	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =150/5 №25433-06	A	ТЛО-10	RTU-327 Рег. № 41907-09, 19495-03	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B			
				C	ТЛО-10		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №831-69	A	НТМИ-10-66		
				B			
				C			
Счетчик	К _Т =0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-B-3					
43	ТПС 220 кВ Саркуз, РУ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф.4	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =150/5 №1856-63	A	ТВЛМ-10		
				B			
				C	ТВЛМ-10		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №831-69	A	НТМИ-10-66		
				B			
				C			
Счетчик	К _Т =0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-B-3					
44	ТПС 110 кВ Чещца, ОРУ 110 кВ, отпайка ВЛ 110 кВ Балезино - Сегедур с отпайкой на ТПС Чещца	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =75/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 П*		
				B	ТГФМ-110 П*		
				C	ТГФМ-110 П*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6
45	ТПС 110 кВ Чепца, ОРУ 110 кВ, отпайка ВЛ 110 кВ Сегедур – Пибаньшур с отпайкой на ТПС Чепца	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =75/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 П*	RTU-327 Рег. № 41907-09, 19495-03	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	ТГФМ-110 П*		
				C	ТГФМ-110 П*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
46	ТПС 110 кВ Чепца, ОРУ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Чепца-гяга - Пибаньшур	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =150/5 №3689-73	A	ТФНД-35М		
				B			
				C	ТФНД-35М		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =35000/100 №19813-09	A	НАМИ-35 УХЛ1		
				B			
				C			
Счетчик	К _Т =0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-3					
47	ТПС 110 кВ Чепца, ОРУ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Чепца-гяга - Полом	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =75/5 №26417-06	A	ТФ3М 35А-У1		
				B	ТФ3М 35А-У1		
				C	ТФ3М 35А-У1		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =35000/100 №19813-09	A	НАМИ-35 УХЛ1		
				B			
				C			
Счетчик	К _Т =0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-3					

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6
48	ТПС 110 кВ Чепца, РУ 10 кВ, КВЛ 10 кВ ф.1	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =75/5 №814-53	A	ТПФМ-10	RTU-327 Рег. № 41907-09, 19495-03	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B			
				C	ТПФМ-10		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/√3/100/√3 №3344-08	A	ЗНОЛ.06		
				B	ЗНОЛ.06		
				C	ЗНОЛ.06		
Счетчик	К _Т =0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-3					
49	ТПС 110 кВ Чепца, РУ 10 кВ, КВЛ 10 кВ ф.5	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =75/5 №814-53	A	ТПФМ-10		
				B			
				C	ТПФМ-10		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/√3/100/√3 №3344-08	A	ЗНОЛ.06		
				B	ЗНОЛ.06		
				C	ЗНОЛ.06		
Счетчик	К _Т =0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-3					
50	ТПС 110 кВ Чепца, РУ 10 кВ, КВЛ 10 кВ ф.6	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =75/5 №1261-08	A	ТПОЛ-10		
				B			
				C	ТПОЛ-10		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/√3/100/√3 №3344-08	A	ЗНОЛ.06		
				B	ЗНОЛ.06		
				C	ЗНОЛ.06		
Счетчик	К _Т =0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-3					

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6		
51	ТПС 110 кВ Кез, ОРУ 110 кВ, отпайка ВЛ 110 кВ Сегедур - Кузьма I цепь с отпайкой на ТПС Кез	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =150/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 П*	RTU-327 Рег. № 41907-09, 19495-03	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17		
				B	ТГФМ-110 П*				
				C	ТГФМ-110 П*				
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1				
				B	НАМИ-110 УХЛ1				
				C	НАМИ-110 УХЛ1				
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
		52	ТПС 110 кВ Кез, ОРУ 110 кВ, отпайка ВЛ 110 кВ Сегедур - Кузьма II цепь с отпайкой на ТПС Кез	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =150/1 №36672-08			A	ТГФМ-110 П*
								B	ТГФМ-110 П*
C	ТГФМ-110 П*								
ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08			A	НАМИ-110 УХЛ1				
				B	НАМИ-110 УХЛ1				
				C	НАМИ-110 УХЛ1				
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-11			A1802RALQ-P4GB-DW-4					
53	ТПС 110 кВ Кез, ОРУ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Кез - Заря			ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =150/5 №3690-73	A	ТФН-35М		
						B			
		C	ТФН-35М						
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =35000/√3/100/√3 №912-70	A	ЗНОМ-35-65				
				B	ЗНОМ-35-65				
				C	ЗНОМ-35-65				
		Счетчик	К _Т =0,5S/1,0 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-3					

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6
54	ТПС 110 кВ Кез, РУ 10 кВ, КВЛ 10 кВ ф.1	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =300/5 №29390-10	A	ТПЛ-10с	RTU-327 Рег. № 41907-09, 19495-03	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B			
				C	ТПЛ-10с		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/√3/100/√3 №3344-08	A	ЗНОЛ.06		
				B	ЗНОЛ.06		
				C	ЗНОЛ.06		
Счетчик	К _Т =0,5S/1,0 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RAL-B-3					
55	ТПС 110 кВ Кез, РУ 10 кВ, КВЛ 10 кВ ф.6	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =200/5 №1276-59	A	ТПЛ-10		
				B			
				C	ТПЛ-10		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/√3/100/√3 №3344-08	A	ЗНОЛ.06		
				B	ЗНОЛ.06		
				C	ЗНОЛ.06		
Счетчик	К _Т =0,5S/1,0 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-3					
56	ТПС 110 кВ Кез, РУ 10 кВ, КВЛ 10 кВ ф.5	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =200/5 №2363-68	A	ТПЛМ-10		
				B			
				C	ТПЛМ-10		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/√3/100/√3 №3344-08	A	ЗНОЛ.06		
				B	ЗНОЛ.06		
				C	ЗНОЛ.06		
Счетчик	К _Т =0,5S/1,0 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-3					

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6
57	ТПС 110 кВ Кузьма, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Сегедур - Кузьма I цепь с отпайкой на ТПС Кез	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =600/5 №30489-05	A	TG145	RTU-327 Рег. № 41907-09, 19495-03	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	TG145		
				C	TG145		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
58	ТПС 110 кВ Кузьма, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Сегедур - Кузьма II цепь с отпайкой на ТПС Кез	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =600/5 №30489-05	A	TG145		
				B	TG145		
				C	TG145		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RAL-P4G-DW-4					
59	ТПС 110 кВ Кузьма, РУ 10 кВ, КВЛ 10 кВ ф.3	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =50/5 №1276-59	A	ТПЛ-10У3		
				B			
				C	ТПЛ-10У3		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/√3/100/√3 №3344-08	A	ЗНОЛ.06		
				B	ЗНОЛ.06		
				C	ЗНОЛ.06		
Счетчик	К _Т =0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-3					

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6
60	ТПС 110 кВ Кузьма, РУ 10 кВ, КВЛ 10 кВ ф.4	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =75/5 №1261-08	A	ТПОЛ-10	RTU-327 Рег. № 41907-09, 19495-03	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B			
				C	ТПОЛ-10		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/√3/100/√3 №3344-08	A	ЗНОЛ.06		
				B	ЗНОЛ.06		
				C	ЗНОЛ.06		
Счетчик	К _Т =0,5S/1,0 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-3					
61	ПС 110 кВ Бисер, ОРУ 110 кВ, Ф-110 Сараны	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =75/1 №26813-06	A	ТРГ-110 II*		
				B	ТРГ-110 II*		
				C	ТРГ-110 II*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №16666-97	EA02RALX-P3B-4W					
62	ПС Кишерть-тяговая 110/10 кВ ОРУ 110кВ ВЛ-110кВ Ирень-Глухарь	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =200/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*		
				B	ТГФМ-110 II*		
				C	ТГФМ-110 II*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6
63	ПС Кишерть-тяговая 110/10 кВ ОРУ 110кВ ВЛ-110кВ Ирень-Тюриково	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =200/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 П*	RTU-327 Per. № 41907-09, 19495-03	УСВ-3 Per. № 51644-12 Метроном-50М Per. № 68916-17
				B	ТГФМ-110 П*		
				C	ТГФМ-110 П*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
64	ПС Кишерть-тяговая 110/10 кВ ОРУ 110кВ Ввод 110 кВ ВЛ-110кВ Кишерть-Сукеун	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =400/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 П*		
				B	ТГФМ-110 П*		
				C	ТГФМ-110 П*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					

Примечания:

- 1 Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений.
- 2 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 3, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 4 метрологических характеристик.
- 3 Допускается замена УССВ и УСПД на аналогичные утвержденных типов.
- 4 Изменение наименования ИК и замена средств измерений оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики ИК

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1	2	3	4
1, 2, 32, 61	Активная	0,5	2,0
	Реактивная	1,1	2,1
5-10, 15-19, 23-24, 27-31, 33-39, 44-45, 51-52, 57-58, 62-64	Активная	0,8	2,2
	Реактивная	1,5	2,1
3-4, 11-12, 20-22, 40-42	Активная	1,0	2,8
	Реактивная	1,8	4,0
13, 25-26, 43, 46-50, 53-56, 59-60	Активная	1,0	2,9
	Реактивная	1,8	2,8
14	Активная	0,8	2,9
	Реактивная	2,2	4,4
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с		±5	
<p>Примечания:</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие $P = 0,95$.</p> <p>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.</p>			

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
<p>Нормальные условия: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ <p>температура окружающей среды, °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для счетчиков активной энергии: ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 30206-94 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ 26035-83, ТУ 4228-011-29056091-05 	<p>от 99 до 101 от 100 до 120 0,87</p> <p>от +21 до +25</p> <p>от +18 до +23</p>

Продолжение таблицы 5

1	2
<p>Условия эксплуатации: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ - диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: <ul style="list-style-type: none"> - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД RTU-327 - для УСВ-3 - для Метроном-50М 	<p>от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 инд до 0,8 емк</p> <p>от -40 до +35 от -40 до +65 от +1 до +50 от -25 до +60 от +15 до +30</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчики электроэнергии ЕвроАЛЬФА:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>счетчики электроэнергии Альфа А1800:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>УСПД RTU-327:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наработка на отказ, ч, не менее - время восстановления, ч, не более <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более 	<p>50000 72</p> <p>120000 72</p> <p>35000 24</p> <p>0,99 1</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>ИИК:</p> <ul style="list-style-type: none"> - счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее <p>ИВКЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее 	<p>45</p> <p>45</p> <p>3,5</p>

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;
 - серверов;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - установка пароля на счетчики электрической энергии;
 - установка пароля на УСПД;
 - установка пароля на серверы.

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 АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформаторы тока	STSM-38	3 шт.
Трансформаторы тока	TG145	12 шт.
Трансформаторы тока	ТВЛМ-10	2 шт.
Трансформаторы тока	ТГФ110	36 шт.
Трансформаторы тока	ТГФ-110	3 шт.
Трансформаторы тока	ТГФ110-II*	6 шт.
Трансформаторы тока	ТГФ-110 II*	9 шт.
Трансформаторы тока	ТГФМ-110 II*	30 шт.
Трансформаторы тока	ТГФМ-220II*	12 шт.
Трансформаторы тока	ТЛО-10	18 шт.
Трансформаторы тока	ТОП-0,66	3 шт.

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Трансформаторы тока	ТПЛ-10	2 шт.
Трансформаторы тока	ТПЛ-10с	2 шт.
Трансформаторы тока	ТПЛ-10У3	2 шт.
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	2 шт.
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	8 шт.
Трансформаторы тока	ТПФМ-10	4 шт.
Трансформаторы тока	ТРГ-110 II*	3 шт.
Трансформаторы тока	ТФЗМ 35А-У1	3 шт.
Трансформаторы тока	ТФЗМ-35Б-1У1	2 шт.
Трансформаторы тока	ТФН-35М	2 шт.
Трансформаторы тока	ТФНД-35М	4 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ.06	18 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35-65	8 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	3 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	72 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	12 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	3 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10-1	1 шт.
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	4 шт.
Счетчики электроэнергии многофункциональные	ЕвроАЛЬФА	41 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	23 шт.
Устройства сбора и передачи данных	RTU-327	3 шт.
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1 шт.
Сервер точного времени	Метроном-50М	2 шт.
Методика поверки	МП-312235-126-2020	1 экз.
Формуляр	13526821.4611.153.ФО	1 экз.

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 ОАО «РЖД» в границах Свердловской железной дороги».

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

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

