

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «4» апреля 2022 г. №847

Регистрационный № 85099-22

Лист № 1
Всего листов 36

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Алтайского края (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) (основные и/или резервные);

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя серверы ОАО «РЖД» (основной и/или резервный), сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», устройства синхронизации системного времени (УССВ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, АРМ.

Основной сервер ОАО «РЖД» создан на базе программного обеспечения (ПО) «ГОРИЗОНТ», построен на базе виртуальной машины, функционирующей в распределенной среде виртуализации VMware VSphere. Резервный сервер ОАО «РЖД» создан на базе ПО «Энергия Альфа 2».

Сервер ОАО «РЖД» единомоментно работает либо в основном канале, либо в резервном.

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» создан на базе ПО «АльфаЦЕНТР» и ПО «Энергия Альфа 2», построен на базе виртуальной машины, функционирующей в распределенной среде виртуализации VMware VSphere.

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 при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД (основные типа ЭКОМ-3000 и/или резервные типа RTU-327), где осуществляется формирование и хранение информации. УСПД единомоментно работает либо в основном канале, либо в резервном.

Допускается опрос счётчиков любым УСПД в составе АИИС КУЭ с сохранением настроек опроса.

Далее по основному каналу связи данные с УСПД передаются на сервер ОАО «РЖД», где осуществляется оформление отчетных документов. Цикличность сбора информации – не реже одного раза в сутки.

При отказе основного канала связи или УСПД счётчики опрашиваются по резервному с использованием каналаобразующего оборудования стандарта GSM.

Передача информации об энергопотреблении от сервера 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 80020, 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 80020, 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 сервер синхронизации времени ССВ-1Г, устройство синхронизации времени УСВ-3, серверы точного времени Метроном-50М, часы серверов, УСПД и счётчиков.

УССВ типа ССВ-1Г, Метроном-50М и УСВ-3 осуществляют приём и обработку сигналов времени, 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).

Основной сервер ОАО «РЖД» оснащен УССВ типа ССВ-1Г. Периодичность сравнения показаний часов между основным сервером ОАО «РЖД» и ССВ-1Г осуществляется посредством ntp-сервера не реже 1 раза в сутки. Резервным устройством коррекции времени может быть УСВ-3. Корректировка времени происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допустимой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 1 с (параметр программируемый).

Резервный сервер ОАО «РЖД» оснащен УССВ типа УСВ-3. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допустимой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 1 с (параметр программируемый).

Основные УСПД синхронизируются от ССВ-1Г посредством ntp-сервера. 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 допустимой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

Резервные УСПД синхронизируются от резервного сервера 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 допустимой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

Счетчики синхронизируются от УСПД (основных и/или резервных), сравнение показаний часов 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 СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

В случае использования резервного канала связи стандарта GSM счетчики синхронизируются от сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ». Сравнение показаний часов счетчиков и сервера происходит при каждом сеансе связи счетчик – сервер. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допустимой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 3 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.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке. Заводской номер средства измерений наносится в формуляр АИИС КУЭ типографским способом.

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

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО «ГОРИЗОНТ»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ГОРИЗОНТ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.13
Цифровой идентификатор ПО	54 b0 a6 5f cd d6 b7 13 b2 0f ff 43 65 5d a8 1b

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», ПО «ГОРИЗОНТ» 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 4 – 6.

Таблица 4 - Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические и технические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта учета	Состав ИК АИИС КУЭ						
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (рег. №)	Обозначение, тип		ИВКЭ	УССВ		
1	2	3	4		5	6		
1	ПС 110 кВ Алтайская, Ввод 110 кВ Т-1	ТТ К _Т =0,2S К _{ТТ} =200/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 П*	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12		
			B	ТГФМ-110 П*				
			C	ТГФМ-110 П*				
		ТН 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	A1802RALXQ-P4GB-DW-4				ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	ССВ-1Г Рег. № 58301-14
		ТТ К _Т =0,2S К _{ТТ} =200/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 П*				
			B	ТГФМ-110 П*				
C	ТГФМ-110 П*							
ТН 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	A1802RALXQ-P4GB-DW-4		Метроном-50М, Рег. № 68916-17					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6		
3	ПС 110 кВ Алтайская, Ф.1 ДПР 27,5 кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=75/5 №19720-06	A	ТВ	RTU-327 Пер. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 ССВ-1Г Пер. № 58301-14 Метроном-50М, Пер. № 68916-17		
				B	ТВ				
				C	-				
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65				
				B	ЗНОМ-35-65				
				C	-				
		Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P2B-3					
		4	ПС 110 кВ Алтайская, Ф.2 ДПР 27,5 кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=50/5 №3690-73			A	ТФН-35М
								B	ТФН-35М
C	-								
ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-07			A	ЗНОМ-35-65				
				B	ЗНОМ-35-65				
				C	-				
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97			EA05RL-P2B-3					
5	ПС 110 кВ Алтайская, Ф.4 ДПР 27,5 кВ			ТТ	КТ=0,5 КТТ=50/5 №3690-73	A	ТФН-35М		
						B	ТФН-35М		
		C	-						
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-07	A	ЗНОМ-35-65				
				B	ЗНОМ-35-65				
				C	-				
		Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
6	ПС 110 кВ Алтайская, ЗРУ 10 кВ, Ф.№1	ТТ	КТ=0,5 КТТ=200/5 №25433-06	A	ТЛО-10	RTU-327 Рег. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 ССВ-1Г Рег. № 58301-14 Метроном-50М, Рег. № 68916-17
				B	-		
				C	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №18178-99	A	НАМИТ-10-2		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-3					
7	ПС 110 кВ Алтайская, ЗРУ 10 кВ, Ф.№2	ТТ	КТ=0,5 КТТ=300/5 №1276-59	A	ТПЛ-10		
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №18178-99	A	НАМИТ-10-2		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-3					
8	ПС 110 кВ Алтайская, ЗРУ 10 кВ, Ф.№3	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №22192-03	A	ТПЛ-10-М		
				B	-		
				C	ТПЛ-10-М		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №18178-99	A	НАМИТ-10-2		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RAL-B-4					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
9	ПС 110 кВ Алтайская, ЗРУ 10 кВ, Ф.№5	ТТ	КТ=0,5 КТТ=300/5 №1276-59	А	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 ССВ-1Г Пер. № 58301-14 Метроном-50М, Пер. № 68916-17
				В	-		
				С	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №18178-99	А	НАМИТ-10-2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-В-3					
10	ПС 110 кВ Алтайская, ЗРУ 10 кВ, Ф.№6	ТТ	КТ=0,5 КТТ=150/5 №1276-59	А	ТПЛ-10		
				В	-		
				С	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №18178-99	А	НАМИТ-10-2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-В-3					
11	ПС 110 кВ Алтайская, ЗРУ 10 кВ, Ф.№7	ТТ	КТ=0,5 КТТ=400/5 №1276-59	А	ТПЛ-10		
				В	-		
				С	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №18178-99	А	НАМИТ-10-2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-В-3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
12	ПС 110 кВ Алтайская, ЗРУ 10 кВ, Ф.№8	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =300/5 №25433-06	А	ТЛО-10	RTU-327 Пер. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 ССВ-1Г Пер. № 58301-14 Метроном-50М, Пер. № 68916-17
				В	-		
				С	ТЛО-10		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №18178-99	А	НАМИТ-10-2		
				В			
				С			
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	ЕА05RL-B-3					
13	ПС 220 кВ Ларичиха, Ввод 220 кВ Т-1	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =100/1 №20645-07	А	ТГФ220-II*		
				В	ТГФ220-II*		
				С	ТГФ220-II*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =220000/√3/100/√3 №20344-05	А	НАМИ-220 УХЛ1		
				В	НАМИ-220 УХЛ1		
				С	НАМИ-220 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03					
14	ПС 220 кВ Ларичиха, Ввод 220 кВ Т-2	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =100/1 №20645-07	А	ТГФ220-II*		
				В	ТГФ220-II*		
				С	ТГФ220-II*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =220000/√3/100/√3 №20344-05	А	НАМИ-220 УХЛ1		
				В	НАМИ-220 УХЛ1		
				С	НАМИ-220 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
15	ПС 220 кВ Ларичиха, ОРУ 35 кВ, ВЛ 35 кВ ЛЛ-340 (Ф.№1)	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =100/5 №3690-73	A	ТФН-35М	RTU-327 Пер. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 ССВ-1Г Пер. № 58301-14 Метроном-50М, Пер. № 68916-17
				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 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-3					
16	ПС 220 кВ Ларичиха, ОРУ 35 кВ, ВЛ 35 кВ ЛЛ-339 (Ф.№2)	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =200/5 №3690-73	A	ТФЗМ-35А-У1		
				B	-		
				C	ТФЗМ-35А-У1		
		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 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-3					
17	ПС 220 кВ Ларичиха, ОРУ 27,5 кВ, Ф.1 ДПП	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =300/5 №3689-73	A	ТФНД-35М		
				B	ТФНД-35М		
				C	-		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =27500/100 №912-05	A	ЗНОМ-35-65		
				B	ЗНОМ-35-65		
				C	-		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-97	EA02RAL-P1B-3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6		
18	ПС 220 кВ Ларичиха, ОРУ 27,5 кВ, Ф.2 ДПР	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =300/5 №3689-73	A	ТФНД-35М	RTU-327 Пер. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 ССВ-1Г Пер. № 58301-14 Метроном-50М, Пер. № 68916-17		
				B	ТФНД-35М				
				C	-				
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =27500/100 №912-05	A	ЗНОМ-35-65				
				B	ЗНОМ-35-65				
				C	-				
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №16666-97	EA02RAL-P1B-3					
		19	ПС 220 кВ Ларичиха, ОРУ 27,5 кВ, Ф.3 ДПР	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =100/5 №3690-73			A	ТФН-35М
								B	ТФН-35М
C	-								
ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =27500/100 №912-05			A	ЗНОМ-35-65				
				B	ЗНОМ-35-65				
				C	-				
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97			EA05RL-B-3					
20	ПС 220 кВ Плотинная, ОРУ 220 кВ, ВЛ 220 кВ Барнаульская – Плотинная (БП-208)			ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =1000/1 №20645-05	A	ТГФ 220-П*		
						B	ТГФ 220-П*		
		C	ТГФ 220-П*						
		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 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
21	ПС 220 кВ Плотинная, ОРУ 220 кВ, ВЛ 220 кВ Плотинная – Светлая (ПС- 212)	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =1000/1 №20645-05	A	ТГФ 220-П*	RTU-327 Пер. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 ССВ-1Г Пер. № 58301-14 Метроном-50М, Пер. № 68916-17
				B	ТГФ 220-П*		
				C	ТГФ 220-П*		
		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 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03					
22	ПС 220 кВ Плотинная, ОРУ 35 кВ, ВЛ 35 кВ ПС-316	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =150/5 №3690-73	A	ТФЗМ-35А-У1		
				B	-		
				C	ТФЗМ-35А-У1		
		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 К _{сч} =1 №16666-97	ЕА05RL-В-3					
23	ПС 220 кВ Плотинная, ОРУ 27,5 кВ, Ф.1 ДПР	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =200/5 №3690-73	A	ТФН-35М		
				B	ТФН-35М		
				C	-		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =27500/100 №912-05	A	ЗНОМ-35-65		
				B	ЗНОМ-35-65		
				C	-		
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	ЕА05RL-В-3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6		
24	ПС 220 кВ Плотинная, ОРУ 27,5 кВ, Ф.2 ДПР	ТТ	КТ=0,5 КТТ=200/5 №3690-73	A	ТФН-35М	RTU-327 Пер. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 ССВ-1Г Пер. № 58301-14 Метроном-50М, Пер. № 68916-17		
				B	ТФН-35М				
				C	-				
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65				
				B	ЗНОМ-35-65				
				C	-				
		Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-В-3					
		25	ПС 220 кВ Плотинная, КРУН 10 кВ, Ф.№1	ТТ	КТ=0,5 КТТ=75/5 №1276-59			A	ТПЛ-10
								B	-
C	ТПЛ-10								
ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05			A	НАМИ-10-95УХЛ2				
				B					
				C					
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97			ЕА05RL-В-3					
26	ПС 220 кВ Плотинная, КРУН 10 кВ, Ф.№2			ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/5 №25433-03	A	ТЛО-10		
						B	-		
		C	ТЛО-10						
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95УХЛ2				
				B					
				C					
		Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-В-3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
27	ПС 220 кВ Плотинная, КРУН 10 кВ, Яч.2, Ф.№3	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =50/5 №1276-59	А	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 ССВ-1Г Пер. № 58301-14 Метроном-50М, Пер. № 68916-17
				В	-		
				С	ТПЛ-10		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	ЕА05RL-B-3					
28	ПС 220 кВ Плотинная, КРУН 10 кВ, Яч.4, Ф.№4	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =50/5 №1276-59	А	ТПЛ-10		
				В	-		
				С	ТПЛ-10		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	ЕА05RL-B-3					
29	ПС 220 кВ Световская, Ввод 220 кВ Т-1	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =100/1 №20645-07	А	ТГФ220-II*		
				В	ТГФ220-II*		
				С	ТГФ220-II*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =220000/√3/100/√3 №20344-05	А	НАМИ-220 УХЛ1		
				В	НАМИ-220 УХЛ1		
				С	НАМИ-220 УХЛ1		
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03			

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
30	ПС 220 кВ Световская, Ввод 220 кВ Т-2	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =100/1 №20645-07	A	ТГФ220-П*	RTU-327 Пер. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 ССВ-1Г Пер. № 58301-14 Метроном-50М, Пер. № 68916-17
				B	ТГФ220-П*		
				C	ТГФ220-П*		
		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 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03					
31	ПС 220 кВ Световская, ОРУ 27,5 кВ, Ф.1 ДПР	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =100/5 №3690-73	A	ТФН-35М	RTU-327 Пер. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 ССВ-1Г Пер. № 58301-14 Метроном-50М, Пер. № 68916-17
				B	-		
				C	ТФН-35М		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =27500/100 №912-05	A	ЗНОМ-35-65		
				B	ЗНОМ-35-65		
				C	-		
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-3					
32	ПС 220 кВ Световская, ОРУ 27,5 кВ, Ф.2 ДПР	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =100/5 №26417-06, 3690-73	A	ТФ3М 35А-У1	RTU-327 Пер. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 ССВ-1Г Пер. № 58301-14 Метроном-50М, Пер. № 68916-17
				B	ТФН-35М		
				C	-		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =27500/100 №912-70, 912-05	A	ЗНОМ-35-65		
				B	ЗНОМ-35-65		
				C	-		
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
33	ПС 220 кВ Смазнево, Ввод 220 кВ Т-1	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =200/1 №20645-07	А	ТГФ220-П*	RTU-327 Пер. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 ССВ-1Г Пер. № 58301-14 Метроном-50М, Пер. № 68916-17
				В	ТГФ220-П*		
				С	ТГФ220-П*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =220000/√3/100/√3 №20344-05	А	НАМИ-220 УХЛ1		
				В	НАМИ-220 УХЛ1		
				С	НАМИ-220 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03					
34	ПС 220 кВ Смазнево, Ввод 220 кВ Т-2	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =200/1 №20645-07	А	ТГФ220-П*		
				В	ТГФ220-П*		
				С	ТГФ220-П*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =220000/√3/100/√3 №20344-05	А	НАМИ-220 УХЛ1		
				В	НАМИ-220 УХЛ1		
				С	НАМИ-220 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03					
35	ПС 220 кВ Смазнево, ОРУ 35 кВ, Ввод 1 35 кВ	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =750/5 №71924-18	А	ТВД-35МКП		
				В	-		
				С	ТВД-35МКП		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =35000/√3/100/√3 №912-70, 912-54	А	ЗНОМ-35-65		
				В	ЗНОМ-35		
				С	ЗНОМ-35		
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	ЕА05RL-B-3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6		
36	ПС 220 кВ Смазнево, ОРУ 35 кВ, Ввод 2 35 кВ	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =750/5 №71924-18	A	ТВД-35МКП	RTU-327 Пер. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 ССВ-1Г Пер. № 58301-14 Метроном-50М, Пер. № 68916-17		
				B	-				
				C	ТВД-35МКП				
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =35000/√3/100/√3 №912-70, 912-54	A	ЗНОМ-35-65				
				B	ЗНОМ-35				
				C	ЗНОМ-35				
		Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-3					
		37	ПС 220 кВ Смазнево, ЗРУ 10 кВ, Ввод 1 10 кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =800/5 №30709-05			A	ТЛП-10
								B	-
C	ТЛП-10								
ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №16687-02			A	НАМИТ-10				
				B					
				C					
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №16666-97			EA02RAL-P1B-3					
38	ПС 220 кВ Смазнево, ЗРУ 10 кВ, Ф.№1			ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =100/5 №1276-59, 25433-03	A	ТПЛ-10		
						B	-		
		C	ТЛО-10						
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №16687-02	A	НАМИТ-10				
				B					
				C					
		Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
39	ПС 220 кВ Смазнево, ЗРУ 10 кВ, Ф.№2	ТТ	КТ=0,2S	А	ТЛП-10	RTU-327 Пер. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 ССВ-1Г Пер. № 58301-14 Метроном-50М, Пер. № 68916-17
			КТТ=100/5	В	-		
			№30709-05	С	ТЛП-10		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10		
			КТН=10000/100	В			
			№16687-02	С			
Счетчик	КТ=0,2S/0.5 Ксч=1 №16666-97	ЕА02РАL-Р1В-3					
40	ПС 220 кВ Смазнево, ЗРУ 10 кВ, Ф.№3	ТТ	КТ=0,2S	А	ТЛП-10		
			КТТ=100/5	В	-		
			№30709-05	С	ТЛП-10		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10		
			КТН=10000/100	В			
			№16687-02	С			
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-В-3					
41	ПС 220 кВ Смазнево, ЗРУ 10 кВ, Ф.№4	ТТ	КТ=0,2S	А	ТЛП-10		
			КТТ=200/5	В	-		
			№30709-05	С	ТЛП-10		
		ТН	КТ=0,5	А	НАМИТ-10		
			КТН=10000/100	В			
			№16687-02	С			
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	ЕА05РАL-В-3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6		
42	ПС 220 кВ Смазнево, ЗРУ 10 кВ, Ф.№6	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =200/5 №22192-01	А	ТПЛ-10-М	RTU-327 Пер. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 ССВ-1Г Пер. № 58301-14 Метроном-50М, Пер. № 68916-17		
				В	-				
				С	ТПЛ-10-М				
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №16687-02	А	НАМИТ-10				
				В					
				С					
		Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	ЕА05RAL-P4B-3					
		43	ПС 220 кВ Смазнево, ЗРУ 10 кВ, Ф.№7	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =100/5 №30709-05			А	ТЛП-10
								В	-
С	ТЛП-10								
ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №16687-02			А	НАМИТ-10				
				В					
				С					
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №16666-97			ЕА02RL-P1B-3					
44	ПС 220 кВ ТягуН, Ввод 220 кВ Т-1			ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =100/1 №20645-07	А	ТГФ220-П*		
						В	ТГФ220-П*		
		С	ТГФ220-П*						
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =220000/√3/100/√3 №20344-05	А	НАМИ-220 УХЛ1				
				В	НАМИ-220 УХЛ1				
				С	НАМИ-220 УХЛ1				
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
45	ПС 220 кВ ТягуН, Ввод 220 кВ Т-2	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =100/1 №20645-07	А	ТГФ220-П*	RTU-327 Пер. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 ССВ-1Г Пер. № 58301-14 Метроном-50М, Пер. № 68916-17
				В	ТГФ220-П*		
				С	ТГФ220-П*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =220000/√3/100/√3 №20344-05	А	НАМИ-220 УХЛ1		
				В	НАМИ-220 УХЛ1		
				С	НАМИ-220 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03					
46	ПС 220 кВ ТягуН, ЗРУ 10 кВ, Ф.№1	ТТ	К _Т =0,2S; К _Т =0,5 К _{ТТ} =100/5 № 25433-03; № 1276-59	А	ТЛО-10	RTU-327 Пер. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 ССВ-1Г Пер. № 58301-14 Метроном-50М, Пер. № 68916-17
				В	-		
				С	ТПЛ-10		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	ЕА05RL-В-3					
47	ПС 220 кВ ТягуН, ЗРУ 10 кВ, Ф.№2	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =100/5 №25433-06	А	ТЛО-10	RTU-327 Пер. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 ССВ-1Г Пер. № 58301-14 Метроном-50М, Пер. № 68916-17
				В	-		
				С	ТЛО-10		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №36697-12	СЭТ-4ТМ.03М					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
48	ПС 220 кВ Тягун, ЗРУ 10 кВ, Ф.№3	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =150/5 №25433-06	А	ТЛО-10	RTU-327 Пер. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 ССВ-1Г Пер. № 58301-14 Метроном-50М, Пер. № 68916-17
				В	-		
				С	ТЛО-10		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №36697-12	СЭТ-4ТМ.03М					
49	ПС 220 кВ Тягун, ЗРУ 10 кВ, Ф.№4	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =100/5 №25433-06	А	ТЛО-10		
				В	-		
				С	ТЛО-10		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №36697-12	СЭТ-4ТМ.03М					
50	ПС 220 кВ Урываево, ОРУ 220 кВ, ВЛ 220 кВ Светлая – Урываево (СУ-216)	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =600/1 №20645-07	А	ТГФ220-П*		
				В	ТГФ220-П*		
				С	ТГФ220-П*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =220000/√3/100/√3 №20344-05	А	НАМИ-220 УХЛ1		
				В	НАМИ-220 УХЛ1		
				С	НАМИ-220 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6		
51	ПС 220 кВ Урываево, ОРУ 220 кВ, ВЛ 220 кВ Урываево – Зубково (УЗ-218)	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =600/1 №20645-07	А	ТГФ220-П*	RTU-327 Пер. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 ССВ-1Г Пер. № 58301-14 Метроном-50М, Пер. № 68916-17		
				В	ТГФ220-П*				
				С	ТГФ220-П*				
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =220000/√3/100/√3 №20344-05	А	НАМИ-220 УХЛ1				
				В	НАМИ-220 УХЛ1				
				С	НАМИ-220 УХЛ1				
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03					
		52	ПС 220 кВ Урываево, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Велижановская - Урываево (ВЛ ВУ-14)	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =300/1 №34096-07			А	ТГФ110-П*
								В	ТГФ110-П*
С	ТГФ110-П*								
ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-03			А	НАМИ-110 УХЛ1				
				В	НАМИ-110 УХЛ1				
				С	НАМИ-110 УХЛ1				
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №27524-04			СЭТ-4ТМ.03					
53	ПС 220 кВ Урываево, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Урываево - Коротоякская (ВЛ УК-15)			ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =300/1 №34096-07	А	ТГФ110-П*		
						В	ТГФ110-П*		
		С	ТГФ110-П*						
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-03	А	НАМИ-110 УХЛ1				
				В	НАМИ-110 УХЛ1				
				С	НАМИ-110 УХЛ1				
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6		
54	ПС 220 кВ Урываево, ОРУ 110 кВ, ОМВ 110 кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =300/1 №34096-07	A	ТГФ110-II*	RTU-327 Пер. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 ССВ-1Г Пер. № 58301-14 Метроном-50М, Пер. № 68916-17		
				B	ТГФ110-II*				
				C	ТГФ110-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 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03					
		55	ПС 220 кВ Урываево, ОРУ 27,5 кВ, Ф.1 ДПР	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =300/5 №3690-73			A	ТФЗМ-35А-У1
								B	ТФН-35М
C	-								
ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =27500/100 №912-05			A	ЗНОМ-35-65				
				B	ЗНОМ-35-65				
				C	-				
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97			ЕА05RL-В-3					
56	ПС 220 кВ Урываево, ОРУ 27,5 кВ, Ф.2 ДПР			ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =300/5 №3690-73	A	ТФЗМ-35А-У1		
						B	ТФЗМ-35А-У1		
		C	-						
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =27500/100 №912-05	A	ЗНОМ-35-65				
				B	ЗНОМ-35-65				
				C	-				
		Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	ЕА05RL-В-3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6		
57	ПС 110 кВ Усть-Тальменская, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Усть-Тальменская – Ново-Черепановская (Ю-13 Усть-Тальменская – Ново-Черепановская)	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =400/1 №216635-05	A	ТГФ110	RTU-327 Пер. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 ССВ-1Г Пер. № 58301-14 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 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03					
		58	ПС 110 кВ Усть-Тальменская, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Посевная – Усть-Тальменская с отпайками (Ю-14)	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =400/1 №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 №27524-04			СЭТ-4ТМ.03					
59	ПС 110 кВ Усть-Тальменская, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Усть-Тальменская - Алтай с отпайкой на ПС Озерская (ВЛ ТА-1402)			ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =400/1 №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 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03.02					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6		
60	ПС 110 кВ Усть-Тальменская, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Усть-Тальменская - Химпром с отпайкой на ПС Озерская (ВЛ ТХ-7)	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =400/1 №16635-05	A	ТГФ110	RTU-327 Пер. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 ССВ-1Г Пер. № 58301-14 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 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03					
		61	ПС 110 кВ Усть-Тальменская, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ ТН-160	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 №27524-04			СЭТ-4ТМ.03					
62	ПС 110 кВ Усть-Тальменская, ДППР-1 27,5 кВ			ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =75/5 №19720-06	A	ТВ		
						B	ТВ		
		C	-						
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =27500/100 №912-05	A	ЗНОМ-35-65				
				B	ЗНОМ-35-65				
				C	-				
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №16666-97	ЕА02RL-P1B-3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6		
63	ПС 110 кВ Усть-Тальменская, ДПР-2 27,5 кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=150/5 №19720-06	A	ТВ	RTU-327 Пер. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 ССВ-1Г Пер. № 58301-14 Метроном-50М, Пер. № 68916-17		
				B	ТВ				
				C	-				
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-70, 912-05	A	ЗНОМ-35-65				
				B	ЗНОМ-35-65				
				C	-				
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-97	ЕА02RL-P1B-3					
		64	ПС 110 кВ Усть-Тальменская, ЗРУ 10 кВ, Яч.1, КЛ 10 кВ Л-1 (ф.№1)	ТТ	КТ=0,5 КТТ=400/5 №814-53			A	ТПФМ-10
								B	-
C	ТПФМ-10								
ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05			A	НАМИ-10-95УХЛ2				
				B					
				C					
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97			ЕА05RL-B-3					
65	ПС 110 кВ Усть-Тальменская, ЗРУ 10 кВ, Ф.№2			ТТ	КТ=0,5 КТТ=400/5 №2363-68, 1276-59	A	ТПЛМ-10		
						B	-		
		C	ТПЛ-10						
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95УХЛ2				
				B					
				C					
		Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-B-3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6		
66	ПС 110 кВ Усть-Тальменская, ЗРУ 10 кВ, Ф.№3	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №814-53	А	ТПФМ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 ССВ-1Г Пер. № 58301-14 Метроном-50М, Пер. № 68916-17		
				В	-				
				С	ТПФМ-10				
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95УХЛ2				
				В					
				С					
		Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-B-3					
		67	ПС 110 кВ Усть-Тальменская, ЗРУ 10 кВ, Ф.№4	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №814-53			А	ТПФМ-10
								В	-
С	ТПФМ-10								
ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05			А	НАМИ-10-95УХЛ2				
				В					
				С					
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97			ЕА05RL-B-3					
68	ПС 110 кВ Усть-Тальменская, ЗРУ 10 кВ, Ф.№5			ТТ	КТ=0,5 КТТ=400/5 №2363-68	А	ТПЛМ-10		
						В	-		
		С	ТПЛМ-10						
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95УХЛ2				
				В					
				С					
		Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-B-3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
69	ПС 110 кВ Усть-Тальменская, ЗРУ 10 кВ, Яч.6, 2КЛ 10 кВ Л-6 (ф.№6)	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =400/5 №30709-05	A	ТЛП-10	RTU-327 Рег. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 ССВ-1Г Рег. № 58301-14 Метроном-50М, Рег. № 68916-17
				B	-		
				C	ТЛП-10		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95УХЛ2		
				B			
				C			
Счетчи к	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	ЕА05RL-B-3					
70	ПС 220 кВ Шпагино, Ввод 220 кВ Т-1	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =100/1 №20645-07; №36671-12, №20645-07	A	ТГФ220-II*		
				B	ТГФМ-220 II*		
				C	ТГФ220-II*		
		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		
Счетчи к	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4					
71	ПС 220 кВ Шпагино, Ввод 220 кВ Т-2	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =100/1 №20645-07	A	ТГФ220-II*		
				B	ТГФ220-II*		
				C	ТГФ220-II*		
		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-P4GB-DW-4					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6		
72	ПС 220 кВ Шпагино, ОРУ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Ф.КШ-330	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =150/5 №3690-73	A	ТФЗМ-35А-У1	RTU-327 Пер. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 ССВ-1Г Пер. № 58301-14 Метроном-50М, Пер. № 68916-17		
				B	-				
				C	ТФЗМ-35А-У1				
		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 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-P2B-3					
		73	ПС 220 кВ Шпагино, ЗРУ 10 кВ, Ввод 1 10 кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =200/5 №25433-06			A	ТЛО-10
								B	-
C	ТЛО-10								
ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №20186-05			A	НАМИ-10-95УХЛ2				
				B					
				C					
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №16666-97			EA02RAL-P1B-3					
74	ПС 220 кВ Шпагино, ЗРУ 10 кВ, Ф.№1			ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =100/5 №30709-06	A	ТЛП-10		
						B	-		
		C	ТЛП-10						
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95УХЛ2				
				B					
				C					
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №16666-97	EA02RL-P1B-3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
75	ПС 220 кВ Шпагино, ЗРУ 10 кВ, Ф.№3	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/5 №25433-06	A	ТЛО-10	RTU-327 Пер. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 ССВ-1Г Пер. № 58301-14 Метроном-50М, Пер. № 68916-17
				B	-		
				C	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95УХЛ2		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-97	ЕА02RL-P1B-3					
76	ПС 220 кВ Шпагино, ЗРУ 10 кВ, Ф.№4	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/5 №25433-06	A	ТЛО-10		
				B	-		
				C	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95УХЛ2		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-B-3					
77	ПС 220 кВ Шпагино, ЗРУ 10 кВ, Ф.№5	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/5 №25433-06	A	ТЛО-10		
				B	-		
				C	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95УХЛ2		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-B-3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
78	ПС 220 кВ Шпагино, ЗРУ 10 кВ, Ф.№6	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =100/5 №814-53	А	ТПФМ-10	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12
				В	-		
				С	ТПФМ-10		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-3					
79	ПС 220 кВ Шпагино, ЗРУ 10 кВ, Ф.№7	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =75/5 №25433-06	А	ТЛО-10	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				В	-		
				С	ТЛО-10		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №16666-97	EA02RL-P1B-3					

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 4, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 5 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 5 – Основные метрологические характеристики ИК

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1, 2, 13, 14, 20, 21, 29, 30, 33, 34, 44, 45, 50 – 54, 57 – 61, 70, 71	Активная	0,5	2,0
	Реактивная	1,1	2,1
3 – 11, 15, 16, 19, 22 – 25, 27, 28, 31, 32, 35, 36, 38, 42, 46, 55, 56, 64 – 68, 72, 78	Активная	1,2	5,7
	Реактивная	2,5	3,5
12, 26, 40, 41, 69, 76, 77	Активная	1,0	2,8
	Реактивная	1,8	4,0
17, 18, 62, 63	Активная	1,1	5,5
	Реактивная	2,3	2,7
37, 39, 43, 73 – 75, 79	Активная	0,8	2,2
	Реактивная	1,5	2,2
47 – 49	Активная	0,8	2,2
	Реактивная	1,6	2,1
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 $2(5)\% I_{ном} \cos\phi = 0,5_{инд}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35°C.</p>			

Таблица 6 – 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 $\cos\phi$ <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 Р 52425-2005 ГОСТ 26035-83 	<p>от 99 до 101 от 100 до 120 0,87</p> <p>от +21 до +25</p> <p>от +21 до +25 от +18 до +22</p>

Продолжение таблицы 6

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 УСПД ЭКОМ-3000 - для УСВ-3 - для Метроном-50М - для ССВ-1Г 	<p>от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 до 1,0</p> <p>от -40 до +40 от -40 до +65 от +1 до +50 от 0 до +40 от -25 до +60 от +15 до +30 от +5 до +40</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>электросчетчики ЕвроАЛЬФА:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>электросчетчики 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>электросчетчики СЭТ-4ТМ.03:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М:</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"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>УСПД ЭКОМ-3000:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, 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>90000 72</p> <p>165000 72</p> <p>35000 24</p> <p>100000 24</p> <p>0,99 1</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>ИИК:</p> <ul style="list-style-type: none"> - счетчики электроэнергии: <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее <p>ИВКЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - УСПД: <ul style="list-style-type: none"> - 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 7.

Таблица 7 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество (шт./экз.)
1	2	3
Трансформаторы тока	ТГФМ-110 П*	6
Трансформаторы тока	ТВ	6

Продолжение таблицы 7

1	2	3
Трансформаторы тока	ТФН-35М	16
Трансформаторы тока	ТЛО-10	24
Трансформаторы тока	ТПЛ-10	17
Трансформаторы тока	ТПЛ-10-М	4
Трансформаторы тока	ТГФ220-П*	35
Трансформаторы тока	ТФЗМ-35А-У1	9
Трансформаторы тока	ТФНД-35М	4
Трансформаторы тока	ТГФ 220-П*	6
Трансформаторы тока	ТФЗМ 35А-У1	1
Трансформаторы тока	ТВД-35МКП	4
Трансформаторы тока	ТЛП-10	14
Трансформаторы тока	ТГФ110-П*	9
Трансформаторы тока	ТГФ110	15
Трансформаторы тока	ТПФМ-10	8
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	3
Трансформаторы тока	ТГФМ-220 П*	1
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	1
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10-2	2
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	6
Трансформаторы напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	42
Трансформаторы напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	18
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35	2
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35-65	34
Счётчики электроэнергии многофункциональные	ЕвроАЛЬФА	52
Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные	Альфа А1800	4
Счётчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	20
Счётчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	3
Устройства сбора и передачи данных	RTU-327	1
Устройства сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер точного времени	Метроном-50М	2
Серверы синхронизации времени	ССВ-1Г	1
Формуляр	13526821.4611.187.ПФ	1

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 Алтайского края», 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) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Алтайского края

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: 119048, г. Москва, Комсомольский проспект, д. 42, стр. 3

Телефон: +7 (495) 926-99-00

Факс: +7 (495) 287-81-92

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью инвестиционно-инжиниринговая группа «КАРНЕОЛ» (ООО ИИГ «КАРНЕОЛ»)

Адрес: 455038, Челябинская область, г. Магнитогорск, проспект Ленина, д. 124, офис 15

Телефон: +7 (982) 282-82-82

Факс: +7 (982) 282-82-82

E-mail: carneol@bk.ru

Регистрационный № RA.RU.312601 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации, дата внесения 06.12.2018 г.

