

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «26» августа 2021 г. № 1847

Регистрационный № 82775-21

Лист № 1  
Всего листов 32

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

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

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Дальневосточной 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 напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включает устройства сбора и передачи данных (УСПД) ОАО «РЖД» и ПАО «ФСК ЕЭС», 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, сервер центра сбора и обработки данных ПАО «ФСК ЕЭС» на базе специализированного программного обеспечения (СПО) АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), 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) №№ 1 - 58 при помощи технических средств приёма-передачи данных поступает на входы УСПД ОАО «РЖД», а с выходов счетчиков ИК №№ 59 - 64 – на входы УСПД ПАО «ФСК ЕЭС», где осуществляется формирование и хранение информации.

Далее по основному каналу связи, организованному на базе волоконно-оптической линии связи, данные с УСПД ОАО «РЖД» передаются на сервер Центра сбора данных ОАО «РЖД», а с УСПД ПАО «ФСК ЕЭС» - на сервер Центра сбора и обработки данных ПАО «ФСК ЕЭС», 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.

Не реже одного раза в сутки сервер Центра сбора и обработки данных ПАО «ФСК ЕЭС» автоматически формирует файл отчета с результатами измерений в виде макетов XML формата 50080, 51070, 80020, 80030, 80040, 80050, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ, и передает его на сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ».

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 устройство синхронизации времени УСВ-3, серверы точного времени Метроном-50М, сервер точного времени СТВ-01, радиосервер точного времени РСТВ-01-01, часы сервера центра сбора данных ОАО «РЖД», часы сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», часы сервера Центра сбора и обработки данных ПАО «ФСК ЕЭС», часы УСПД и счётчиков. Серверы точного времени Метроном-50М, устройство синхронизации времени УСВ-3, сервер точного времени СТВ-01, радиосервер точного времени РСТВ-01-01 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  $\pm 1$  с (параметр программируемый).

Сервер центра сбора данных ОАО «РЖД» оснащён 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  $\pm 1$  с (параметр программируемый).

Сервер Центра сбора и обработки данных ПАО «ФСК ЕЭС» оснащен сервером точного времени СТВ-01 или радиосервером точного времени РСТВ-01-01. 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  $\pm 1$  с (параметр программируемый).

УСПД ОАО «РЖД» синхронизируется 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  $\pm 2$  с (параметр программируемый).

УСПД ПАО «ФСК ЕЭС» синхронизируется от сервера Центра сбора и обработки данных ПАО «ФСК ЕЭС». 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  $\pm 2$  с (параметр программируемый).

Счетчики №№ 1 - 58 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 допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину  $\pm 2$  с (параметр программируемый).

Счетчики ИК №№ 59 - 64 синхронизируются от УСПД ПАО «ФСК ЕЭС». 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 допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину  $\pm 2$  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.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### 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 СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.4
Цифровой идентификатор ПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218

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» и СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) 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, основные метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование объекта учета	Состав ИК АИИС КУЭ			ИВКЭ	УССВ					
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (рег. №)	Обозначение, тип								
1	2	3			4	5					
1	ПС 110 кВ Анисимовка/т, Ввод 27,5 кВ Т1	ТТ	Кт=0,5	A	ТВДМ-35-1-600/5	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17				
			Ктт=600/5	B	-						
			№3642-73	C	ТВДМ-35-1-600/5						
		ТН	Кт=0,5	A	ЗНОМ-35-65						
			Ктн=27500/100	B	-						
			№912-70	C	ЗНОМ-35-65						
		Счетчик	Кт=0,5S/1,0	EA05RAL-B-3							
		2	ПС 110 кВ Анисимовка/т, Ввод 27,5 кВ Т2	ТТ	Кт=0,5			A	ТВДМ-35-1-600/5	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
					Ктт=600/5			B	-		
№3642-73	C				ТВДМ-35-1-600/5						
ТН	Кт=0,5			A	ЗНОМ-35-65						
	Ктн=27500/100			B	-						
	№912-70			C	ЗНОМ-35-65						
Счетчик	Кт=0,5S/1,0			EA05RAL-B-3							

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
3	ПС 110 кВ Анисимовка/г, Ввод 10 кВ Т1	ТТ	КТ=0,5 КТТ=1000/5 №15128-07	А	ТОЛ-10-I	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
				В	-		
				С	ТОЛ-10-I		
ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95УХЛ2				
		В					
		С					
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1B-3					
4	ПС 110 кВ Анисимовка/г, Ввод 10 кВ Т2	ТТ	КТ=0,5 КТТ=600/5 №7069-07	А	ТОЛ-10	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
				В	-		
				С	ТОЛ-10		
ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95УХЛ2				
		В					
		С					
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1B-3					
5	ПС 110 кВ Вокзальная/г (Партизанск), ввод 27,5 кВ Т1	ТТ	КТ=0,5 КТТ=600/5 №19720-05	А	ТВ-35-II	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
				В	-		
				С	ТВ-35-II		
ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-70	А	ЗНОМ-35-65				
		В	-				
		С	ЗНОМ-35-65				
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RAL-B-3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
6	ПС 110 кВ Вокзальная/г (Партизанск), Ввод 27,5 кВ Т2	ТТ	КТ=0,5	А	ТВ-35-II	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
			КТТ=600/5	В	-		
			№19720-05	С	ТВ-35-II		
		ТН	КТ=0,5	А	ЗНОМ-35-65		
			КТН=27500/100	В	-		
			№912-70	С	ЗНОМ-35-65		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RAL-B-3					
7	ПС 110 кВ Восточная/г, ввод 10 кВ Т1	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ-10	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
			КТТ=1000/5	В	-		
			№7069-07	С	ТОЛ-10		
		ТН	КТ=0,5	А	НТМИ-10-66		
			КТН=10000/100	В			
			№831-69	С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-3					
8	ПС 110 кВ Восточная/г, ввод 10 кВ Т2	ТТ	КТ=0,5	А	ТОЛ-10	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
			КТТ=600/5	В	-		
			№7069-07	С	ТОЛ-10		
		ТН	КТ=0,2	А	НАМИ-10		
			КТН=10000/100	В			
			№11094-87	С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
9	ПС 110 кВ Восточная/г, ввод 27,5 кВ Т1	ТТ	КТ=0,5 КТТ=1000/5 №3689-73	A	ТФНД-35М	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	-		
				C	ТФНД-35М		
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65		
				B	-		
				C	ЗНОМ-35-65		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RAL-B-3					
10	ПС 110 кВ Восточная/г, ввод 27,5 кВ Т2	ТТ	КТ=0,5 КТТ=1000/5 №3689-73	A	ТФНД-35М	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	-		
				C	ТФНД-35М		
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65		
				B	-		
				C	ЗНОМ-35-65		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RAL-B-3					
11	ПС 110 кВ Восточная/г, ФКС 27,5	ТТ	КТ=0,5S КТТ=1000/5 №51623-12	A	ТОЛ-СЭЩ	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	-		
				C	-		
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65		
				B	-		
				C	ЗНОМ-35-65		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-3					



Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
12	ПС 110 кВ Восточная/г, ДПР-3 27,5	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =75/5 №51623-12	A	ТОЛ-СЭЩ	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	-		
				C	ТОЛ-СЭЩ		
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65		
				B	-		
				C	ЗНОМ-35-65		
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 №31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-3					
13	ПС 110 кВ Восточная/г, Ф-1 10	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =75/5 №25433-11	A	ТЛО-10	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	ТЛО-10		
				C	ТЛО-10		
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =10000/100 №11094-87	A	НАМИ-10		
				B			
				C			
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> =1 №31857-11	A1805RL-P4GB-DW-4					
14	ПС 110 кВ Дальнереченск/г, ОРУ 27,5 кВ, Ввод Т 27,5 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =1000/5 №51623-12	A	ТОЛ-СЭЩ	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	ТОЛ-СЭЩ		
				C	ТОЛ-СЭЩ		
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65		
				B	-		
				C	ЗНОМ-35-65		
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> =1 №31857-11	A1805RAL-P4GB-DW-4					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
15	ПС 110 кВ Ласточка/г, Ввод Т 27,5 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =1000/5 №51623-12	A	ТОЛ-СЭЩ	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	ТОЛ-СЭЩ		
				C	ТОЛ-СЭЩ		
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65		
				B	-		
				C	ЗНОМ-35-65		
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> =1 №31857-11	A1805RAL-P4GB-DW-4					
16	ПС 110 кВ Надеждинская/г, КРУН 10 кВ, яч.14, ф. 5	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =100/5 №51679-12	A	ТОЛ-НТЗ-10	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	ТОЛ-НТЗ-10		
				C	ТОЛ-НТЗ-10		
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/√3/100/√3 №51676-12	A	ЗНОЛП-НТЗ-10		
				B	ЗНОЛП-НТЗ-10		
				C	ЗНОЛП-НТЗ-10		
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> =1 №16666-97	EA05RL-B-4					
17	ПС 110 кВ Находка/г, Ввод Т-1 27,5 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =1000/5 №19720-05	A	ТВ-35-II	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	-		
				C	ТВ-35-II		
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65		
				B	-		
				C	ЗНОМ-35-65		
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> =1 №16666-07	EA05RAL-B-3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
18	ПС 110 кВ Находка/г, Ввод Т-2 27,5 кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=1000/5 №19720-05	A	ТВ-35-II	RTU-327 Пер. № 41907-09	УСВ-3 Пер. № 51644-12 / Метроном-50М Пер. № 68916-17
				B	-		
				C	ТВ-35-II		
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65		
				B	-		
				C	ЗНОМ-35-65		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-07	EA05RAL-B-3					
19	ПС 110 кВ Сибирцево/г, Ввод Т-1 27,5 кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=600/5 №3690-73	A	ТФЗМ-35А-У1	RTU-327 Пер. № 41907-09	УСВ-3 Пер. № 51644-12 / Метроном-50М Пер. № 68916-17
				B	-		
				C	ТФЗМ-35А-У1		
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65		
				B	-		
				C	ЗНОМ-35-65		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-07	EA05RAL-B-3					
20	ПС 110 кВ Сибирцево/г, Ввод Т-2 27,5 кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=600/5 №3690-73	A	ТФЗМ-35А-У1	RTU-327 Пер. № 41907-09	УСВ-3 Пер. № 51644-12 / Метроном-50М Пер. № 68916-17
				B	-		
				C	ТФЗМ-35А-У1		
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65		
				B	-		
				C	ЗНОМ-35-65		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-07	EA05RAL-B-3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
21	ПС 110 кВ Смоляниново/г, Ввод-1 110 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =200/1 №23256-11	A	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	ТБМО-110 УХЛ1		
				C	ТБМО-110 УХЛ1		
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 №31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
22	ПС 110 кВ Смоляниново/г, Ввод-2 110 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =200/1 №23256-11	A	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	ТБМО-110 УХЛ1		
				C	ТБМО-110 УХЛ1		
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
23	ПС 110 кВ Смоляниново/г, Ввод Т-1 27,5 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =600/5 №19720-06	A	-	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	ТВ-35-II		
				C	ТВ-35-II		
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =27500/100 №912-70	A	-		
				B	ЗНОМ-35-65		
				C	ЗНОМ-35-65		
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> =1 №16666-97	EA05RAL-B-3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
24	ПС 110 кВ Смоляниново/г, Ввод Т-2 27,5 кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=600/5 №3642-73	A	-	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	ТВДМ-35-1-600/5		
				C	ТВДМ-35-1-600/5		
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	-		
				B	ЗНОМ-35-65		
				C	ЗНОМ-35-65		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RAL-B-3					
25	ПС 110 кВ Смоляниново/г, Ввод Т-3 27,5 кВ	ТТ	КТ=0,5S КТТ=1000/5 №51623-12	A	ТОЛ-СЭЩ	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	-		
				C	ТОЛ-СЭЩ		
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	-		
				B	ЗНОМ-35-65		
				C	ЗНОМ-35-65		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №31857-11	A1805RALQ-P4GB-DW-3					
26	ПС Смоляниново-тяговая, ф. 27,5 кВ ДПР Восток	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №64181-16	A	ТВ-35	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	-		
				C	ТВ-35		
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	-		
				B	ЗНОМ-35-65		
				C	ЗНОМ-35-65		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
27	ПС 110 кВ Спасск/г, Ввод Т-1 27,5 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =800/5 №19720-05	A	ТВ-35-П	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	ТВ-35-П		
				C	ТВ-35-П		
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =27500/100 №912-70	A	-		
				B	ЗНОМ-35-65		
				C	ЗНОМ-35-65		
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 №16666-97	EA02RAL-P3B-3					
28	ПС 110 кВ Уссурийск/г, Ввод Т-1 27,5 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =1000/5 №26417-04	A	ТФ3М 35А-У1	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	-		
				C	ТФ3М 35А-У1		
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65		
				B	ЗНОМ-35-65		
				C	-		
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> =1 №14555-02	A2R-3-AL-C29-T+					
29	ПС 110 кВ Уссурийск/г, Ввод Т-2 27,5 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =1000/5 №26417-04	A	ТФ3М 35А-У1	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	-		
				C	ТФ3М 35А-У1		
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65		
				B	ЗНОМ-35-65		
				C	-		
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> =1 №14555-02	A2R-3-AL-C29-T+					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6				
30	ПС 110 кВ Фридман/г, Ввод Т-1 27,5 кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=600/5 №3642-73	A	ТВДМ-35-1-600/5	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17				
				B	ТВДМ-35-1-600/5						
				C	-						
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65						
				B	ЗНОМ-35-65						
				C	-						
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RAL-B-3							
		31	ПС 110 кВ Фридман/г, Ввод Т-2 27,5 кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=600/5 №3642-73			A	ТВДМ-35-1-600/5	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
								B	ТВДМ-35-1-600/5		
C	-										
ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-70			A	ЗНОМ-35-65						
				B	ЗНОМ-35-65						
				C	-						
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97			EA05RAL-B-3							
32	ПС 220 кВ Губерovo/г, ОРУ 220 кВ, ВЛ 220 кВ Губерovo/г - Лесозаводск с отпайкой на ПС Иман			ТТ	КТ=0,2S КТТ=1000/5 №59982-15	A	ТГМ-220 УХЛ1	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17		
						B	ТГМ-220 УХЛ1				
		C	ТГМ-220 УХЛ1								
		ТН	КТ=0,2 КТН=220000/√3/100/√3 №60353-15	A	НАМИ-220 УХЛ1						
				B	НАМИ-220 УХЛ1						
				C	НАМИ-220 УХЛ1						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4							

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
33	ПС 220 кВ Губерово/г, ОРУ 220 кВ, ВЛ 220 кВ Приморская ГРЭС - Губерово/г	ТТ	КТ=0,2S КТТ=1200/5 №59982-15	A	ТГМ-220 УХЛ1	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	ТГМ-220 УХЛ1		
				C	ТГМ-220 УХЛ1		
		ТН	КТ=0,2 КТН=220000/√3/100/√3 №60353-15	A	НАМИ-220 УХЛ1		
				B	НАМИ-220 УХЛ1		
				C	НАМИ-220 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4					
34	ПС 220 кВ Губерово/г, Ввод Т-1 27,5 кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=1000/5 №19720-05	A	ТВ-35-II	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	ТВ-35-II		
				C	-		
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65		
				B	ЗНОМ-35-65		
				C	-		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №14555-02	A1R-3-AL-C8-T					
35	ПС 220 кВ Губерово/г, Ввод Т-2 27,5 кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=1000/5 №19720-05	A	ТВ-35-II	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	ТВ-35-II		
				C	-		
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65		
				B	ЗНОМ-35-65		
				C	-		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №14555-02	A1R-3-AL-C8-T					



Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
36	ПС 220 кВ Губерово/г, Ввод Т-1 10 кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=75/5 №1261-02	A	ТПОЛ 10	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	-		
				C	ТПОЛ 10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №16687-07	A	НАМИТ-10-1		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RAL-B-3					
37	ПС 220 кВ Губерово/г, Ввод Т-2 10 кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=75/5 №1261-02	A	ТПОЛ 10	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	-		
				C	ТПОЛ 10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №16687-07	A	НАМИТ-10-1		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RAL-B-3					
38	ПС 220 кВ Ружино/г, Ввод Т-1 27,5 кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=1000/5 №19720-05	A	ТВ-35-II	RTU-327 Рег. № 41907-09	УСВ-3 Рег. № 51644-12 / Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	ТВ-35-II		
				C	-		
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65		
				B	ЗНОМ-35-65		
				C	-		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RAL-B-3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
39	ПС 220 кВ Ружино/г, Ввод Т-2 27,5 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =1000/5 №19720-05	A	ТВ-35-II	RTU-327 Пер. № 41907-09	УСВ-3 Пер. № 51644-12 / Метроном-50М Пер. № 68916-17
				B	ТВ-35-II		
				C	-		
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65		
				B	ЗНОМ-35-65		
				C	-		
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RAL-B-3					
40	ПС 220 кВ Ружино/г, ОРУ 220 кВ, Ввод Т-1 220 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =150/5 №59982-15	A	ТГМ-220 УХЛ1	RTU-327 Пер. № 41907-09	УСВ-3 Пер. № 51644-12 / Метроном-50М Пер. № 68916-17
				B	ТГМ-220 УХЛ1		
				C	ТГМ-220 УХЛ1		
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =220000/√3/100/√3 №60353-15	A	НАМИ-220 УХЛ1		
				B	НАМИ-220 УХЛ1		
				C	НАМИ-220 УХЛ1		
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4					
41	ПС 220 кВ Ружино/г, ОРУ 220 кВ, Ввод Т-2 220 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =150/5 №59982-15	A	ТГМ-220 УХЛ1	RTU-327 Пер. № 41907-09	УСВ-3 Пер. № 51644-12 / Метроном-50М Пер. № 68916-17
				B	ТГМ-220 УХЛ1		
				C	ТГМ-220 УХЛ1		
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =220000/√3/100/√3 №60353-15	A	НАМИ-220 УХЛ1		
				B	НАМИ-220 УХЛ1		
				C	НАМИ-220 УХЛ1		
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
42	ПС 220 кВ Свягино/г, ОРУ 220 кВ, Ввод ВЛ 220 кВ Лесозаводск- Свягино/г с отпайкой на ПС Кировка	ТТ	К <sub>T</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =1000/5 №59982-15	A	ТГМ-220 УХЛ1	RTU-327 Пер. № 41907-09	УСВ-3 Пер. № 51644-12 / Метроном-50М Пер. № 68916-17
				B	ТГМ-220 УХЛ1		
				C	ТГМ-220 УХЛ1		
		ТН	К <sub>T</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =220000/√3/100/√3 №60353-15	A	НАМИ-220 УХЛ1		
				B	НАМИ-220 УХЛ1		
				C	НАМИ-220 УХЛ1		
Счетчик	К <sub>T</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 №31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4					
43	ПС 220 кВ Свягино/г, ОРУ 220 кВ, Ввод ВЛ 220 кВ Свягино/г- Спасск	ТТ	К <sub>T</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =1000/5 №59982-15	A	ТГМ-220 УХЛ1	RTU-327 Пер. № 41907-09	УСВ-3 Пер. № 51644-12 / Метроном-50М Пер. № 68916-17
				B	ТГМ-220 УХЛ1		
				C	ТГМ-220 УХЛ1		
		ТН	К <sub>T</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =220000/√3/100/√3 №60353-15	A	НАМИ-220 УХЛ1		
				B	НАМИ-220 УХЛ1		
				C	НАМИ-220 УХЛ1		
Счетчик	К <sub>T</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 №31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4					
44	ПС 220 кВ Кругликово/г, ОРУ 27,5 кВ, ф. ДПР Восток	ТТ	К <sub>T</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =200/5 №3690-73	A	ТФЗМ-35А-У1	RTU-327 Пер. № 41907-09	УСВ-3 Пер. № 51644-12 / Метроном-50М Пер. № 68916-17
				B	ТФЗМ-35А-У1		
				C	-		
		ТН	К <sub>T</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65		
				B	ЗНОМ-35-65		
				C	-		
Счетчик	К <sub>T</sub> =0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> =1 №16666-07	EA05RL-B-3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6				
45	ПС 220 кВ Кругликово/г, ОРУ 27,5 кВ, ф. ДПР Запад	ТТ	КТ=0,5 КТТ=200/5 №3690-73	A	ТФЗМ-35А-У1	RTU-327 Пер. № 41907-09	УСВ-3 Пер. № 51644-12 / Метроном-50М Пер. № 68916-17				
				B	ТФЗМ-35А-У1						
				C	-						
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65						
				B	ЗНОМ-35-65						
				C	-						
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-3							
		46	ПС 220 кВ Дормидонтовка/г, ОРУ 27,5 кВ, ф. ДПР Восток	ТТ	КТ=0,5 КТТ=400/5 №3689-73			A	ТФЗМ-35Б-1У1	RTU-327 Пер. № 41907-09	УСВ-3 Пер. № 51644-12 / Метроном-50М Пер. № 68916-17
								B	ТФЗМ-35Б-1У1		
C	-										
ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-70			A	ЗНОМ-35-65						
				B	ЗНОМ-35-65						
				C	-						
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-07			EA05RL-B-3							
47	ПС 220 кВ Дормидонтовка/г, ОРУ 27,5 кВ, ф. ДПР Запад			ТТ	КТ=0,5 КТТ=300/5 №3690-73	A	ТФЗМ-35А-У1	RTU-327 Пер. № 41907-09	УСВ-3 Пер. № 51644-12 / Метроном-50М Пер. № 68916-17		
						B	ТФЗМ-35А-У1				
		C	-								
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65						
				B	ЗНОМ-35-65						
				C	-						
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-07	EA05RL-B-3							

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6				
48	ПС 220 кВ Авант, ОРУ 27,5 кВ, ф. ДПР Восток	ТТ	КТ=0,5 КТТ=150/5 №3689-73	A	ТФЗМ-35Б-1У1	RTU-327 Пер. № 41907-09	УСВ-3 Пер. № 51644-12 / Метроном-50М Пер. № 68916-17				
				B	ТФЗМ-35Б-1У1						
				C	-						
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65						
				B	ЗНОМ-35-65						
				C	-						
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-07	EA05RL-B-3							
		49	ПС 220 кВ Авант, ОРУ 27,5 кВ, ф. ДПР Запад	ТТ	КТ=0,5 КТТ=150/5 №3689-73			A	ТФЗМ-35Б-1У1	RTU-327 Пер. № 41907-09	УСВ-3 Пер. № 51644-12 / Метроном-50М Пер. № 68916-17
								B	ТФЗМ-35Б-1У1		
C	-										
ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-70			A	ЗНОМ-35-65						
				B	ЗНОМ-35-65						
				C	-						
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-07			EA05RL-B-3							
50	ПС 220 кВ Розенгартвка/л, ОРУ 27,5 кВ, ф. ДПР Восток			ТТ	КТ=0,2S КТТ=200/5 №21256-03	A	ТОЛ 35	RTU-327 Пер. № 41907-09	УСВ-3 Пер. № 51644-12 / Метроном-50М Пер. № 68916-17		
						B	ТОЛ 35				
		C	-								
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65						
				B	ЗНОМ-35-65						
				C	-						
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-3							

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
51	ПС 220 кВ Розенгартовка/г, ОРУ 27,5 кВ, ф. ДПР Запад	ТТ	КТ=0,2S КТТ=200/5 №21256-03	A	ТОЛ 35	RTU-327 Пер. № 41907-09	УСВ-3 Пер. № 51644-12 / Метроном-50М Пер. № 68916-17
				B	ТОЛ 35		
				C	-		
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65		
				B	ЗНОМ-35-65		
				C	-		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3W					
52	ПС 220 кВ Бикин/г, ОРУ 27,5 кВ, ф. ДПР Восток	ТТ	КТ=0,5 КТТ=200/5 №3689-73	A	ТФЗМ-35Б-1У1	RTU-327 Пер. № 41907-09	УСВ-3 Пер. № 51644-12 / Метроном-50М Пер. № 68916-17
				B	ТФЗМ-35Б-1У1		
				C	-		
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65		
				B	ЗНОМ-35-65		
				C	-		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-3					
53	ПС 220 кВ Бикин/г, ОРУ 27,5 кВ, ф. ДПР Запад	ТТ	КТ=0,5 КТТ=200/5 №3689-73	A	ТФЗМ-35Б-1У1	RTU-327 Пер. № 41907-09	УСВ-3 Пер. № 51644-12 / Метроном-50М Пер. № 68916-17
				B	ТФЗМ-35Б-1У1		
				C	-		
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65		
				B	ЗНОМ-35-65		
				C	-		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RAL-B-3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
54	ПС 220 кВ Кругликово/г, ввод 10 кВ Т 2	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =200/5 №15128-07	A	ТОЛ-10-I	RTU-327 Пер. № 41907-09	УСВ-3 Пер. № 51644-12 / Метроном-50М Пер. № 68916-17
				B	ТОЛ-10-I		
				C	ТОЛ-10-I		
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 №20186-00	A	НАМИ-10-95УХЛ2		
				B			
				C			
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> =1 №31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4					
55	ПС 220 кВ Кругликово/г, ввод 10 кВ Т 1	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =200/5 №15128-07	A	ТОЛ-10-I	RTU-327 Пер. № 41907-09	УСВ-3 Пер. № 51644-12 / Метроном-50М Пер. № 68916-17
				B	ТОЛ-10-I		
				C	ТОЛ-10-I		
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 №20186-00	A	НАМИ-10-95УХЛ2		
				B			
				C			
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> =1 №31857-06	A1805RL-P4GB-DW-4					
56	ПС 220 кВ Дормидонтова/г, ввод 10 кВ Т 2	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =300/5 №15128-03	A	ТОЛ 10-1	RTU-327 Пер. № 41907-09	УСВ-3 Пер. № 51644-12 / Метроном-50М Пер. № 68916-17
				B	-		
				C	ТОЛ 10-1		
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 №20186-00	A	НАМИ-10-95УХЛ2		
				B			
				C			
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> =1 №31857-06	A1805RLQ-P4GB-DW-3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
57	ПС Кимкан/г, Ф.6 10	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =100/5 №25433-08	A	ТЛО-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	УСВ-3 Пер. № 51644-12 / Метроном-50М Пер. № 68916-17
				B	-		
				C	ТЛО-10		
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95УХЛ2		
				B			
				C			
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> =1 №16666-97	EA05RL-B-3					
58	ПС Кимкан/г, Ф.5 10	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =100/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 41907-09	УСВ-3 Пер. № 51644-12 / Метроном-50М Пер. № 68916-17
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =10000/100 №11094-87	A	НАМИ-10		
				B			
				C			
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> =1 №16666-97	EA05RL-B-3					
59	ПС 220 кВ Лесозаводск, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Лесозаводск - Ружино/г I цепь	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =500/5 №6540-78	A	ТФ3М 220Б-IV У1	RTU-325L per.№37288-08	PCTB-01-01 Пер. № 40586-12 / СТВ-01 Пер.№49933-12
				B	ТФ3М 220Б-IV У1		
				C	ТФ3М 220Б-IV У1		
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =220000/√3/100/√3 №23748-02	A	UTF 245		
				B	UTF 245		
				C	UTF 245		
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					



Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
60	ПС 220 кВ Лесозаводск, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Лесозаводск - Ружино/т П цель	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =500/5 №6540-78	A	ТФ3М 220Б-IV У1	RTU-325L per.№37288-08	РСТБ-01-01 Per. № 40586-12 / СТБ-01 Per.№49933-12
				B	ТФ3М 220Б-IV У1		
				C	ТФ3М 220Б-IV У1		
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =220000/√3/100/√3 №23748-02	A	UTF 245		
				B	UTF 245		
				C	UTF 245		
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
61	ПС 220 кВ Лесозаводск, ОРУ-220 кВ, ОВ 220 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =1000/5 №20951-08	A	SB 0,8	RTU-325L per.№37288-08	РСТБ-01-01 Per. № 40586-12 / СТБ-01 Per.№49933-12
				B	SB 0,8		
				C	SB 0,8		
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =220000/√3/100/√3 №23748-02	A	UTF 245		
				B	UTF 245		
				C	UTF 245		
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
62	ПС 220 кВ Спасск, ОРУ- 110кВ, яч.11, ВЛ-110кВ Спасск-Спасск/т	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =500/5 №52261-12	A	ТГФМ-110	RTU-325T per.№44626-10	РСТБ-01-01 Per. № 40586-12 / СТБ-01 Per.№ 49933-12
				B	ТГФМ-110		
				C	ТГФМ-110		
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 №25474-03	A	ТЕМР 123		
				B	ТЕМР 123		
				C	ТЕМР 123		
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
63	ПС 220 кВ Спасск, ОРУ-110 кВ, яч.8, ОВ 110 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =1000/5 №36672-08	A	ТГФМ-110 П*	RTU-325T рег.№44626-10	РСТВ-01-01 Рег. № 40586-12 / СТВ-01 Рег.№ 49933-12
				B	ТГФМ-110 П*		
				C	ТГФМ-110 П*		
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 №25474-03	A	ТЕМР 123		
				B	ТЕМР 123		
				C	ТЕМР 123		
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
64	ПС 220 кВ Иман, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ И-Дальнереченск/г	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =300/5 №16023-97	A	ТФМ-110	RTU-325L рег.№37288-08	РСТВ-01-01 Рег. № 40586-12 / СТВ-01 Рег.№ 49933-12
				B	ТФМ-110		
				C	ТФМ-110		
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 №26452-06	A	НКФ-110		
				B	НКФ-110		
				C	НКФ-110		
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =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 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	3	4
1 – 7, 9, 10, 16, 23, 24, 26, 28 – 31, 36 – 39, 45, 52, 53, 57	Активная	1,2	5,7
	Реактивная	2,5	3,5
8, 58	Активная	1,0	5,6
	Реактивная	2,2	3,4
11	Активная	1,1	4,8
	Реактивная	2,3	2,8
12	Активная	0,8	2,2
	Реактивная	1,6	2,1
13	Активная	0,8	2,6
	Реактивная	1,4	3,5
14, 15, 25	Активная	1,2	5,1
	Реактивная	2,5	4,0
17 – 20, 44, 46 – 49	Активная	1,2	5,7
	Реактивная	2,5	4,3
21, 32, 33, 40 – 43	Активная	0,5	2,0
	Реактивная	1,1	2,0
22, 61	Активная	0,5	2,0
	Реактивная	1,1	2,1
27, 34, 35, 64	Активная	1,1	5,5
	Реактивная	2,3	2,7
50, 51	Активная	1,0	2,8
	Реактивная	1,8	4,0
54 – 56	Активная	1,2	5,1
	Реактивная	2,5	4,4
59, 60	Активная	0,9	5,4
	Реактивная	2,0	2,7

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
62, 63	Активная	0,8	2,2
	Реактивная	1,5	2,2
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 <math>P = 0,95</math>.</p> <p>3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока <math>2(5)\% I_{ном} \cos\varphi = 0,5_{инд}</math> 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"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></li> </ul> <p>температура окружающей среды, °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков активной энергии: ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 30206-94</li> <li>- для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ 31819.23-2012, ГОСТ Р 52425-2005, ТУ 4228-011-29056091-11 ГОСТ 26035-83</li> </ul>	<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 +23</p>
<p>Условия эксплуатации: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- диапазон рабочих температур окружающей среды, °C:</li> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для счетчиков</li> <li>- для УСПД RTU-327</li> <li>- для УСПД RTU-325Т</li> <li>- для УСПД RTU-325L</li> <li>- для УСВ-3</li> <li>- для Метроном-50М</li> <li>- для СТВ-01</li> <li>- для РСТВ-01-01</li> </ul>	<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 +55 от +1 до +50 от 0 до +50 от -10 до +55 от -25 до +60 от +15 до +30 от +10 до +30 от +5 до +50</p>

Продолжение таблицы 6

1	2
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчики электроэнергии ЕвроАЛЬФА (рег. № 16666-97):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>счетчики электроэнергии ЕвроАЛЬФА (рег. № 16666-07):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>счетчики электроэнергии Альфа А1800:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>счетчики электроэнергии Альфа (рег. № 14555-02):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>УСПД RTU-327:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наработка на отказ, ч, не менее</li> <li>- время восстановления, ч, не более</li> </ul> <p>УСПД RTU-325Т:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наработка на отказ, ч, не менее</li> <li>- время восстановления, ч, не более</li> </ul> <p>УСПД RTU-325L:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наработка на отказ, ч, не менее</li> <li>- время восстановления, ч, не более</li> </ul> <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- коэффициент готовности, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul>	<p>50000</p> <p>72</p> <p>80000</p> <p>72</p> <p>120000</p> <p>72</p> <p>35000</p> <p>72</p> <p>35000</p> <p>24</p> <p>55000</p> <p>24</p> <p>100000</p> <p>24</p> <p>0,99</p> <p>1</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>ИИК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- счетчики электроэнергии: <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> </ul> </li> </ul> <p>ИВКЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- УСПД: <ul style="list-style-type: none"> <li>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее</li> </ul> </li> </ul> <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<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 7 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформаторы тока	SB 0,8	3 шт.
Трансформаторы тока	ТБМО-110 УХЛ1	6 шт.
Трансформаторы тока	ТВ-35-П	21 шт.
Трансформаторы тока	ТВ-35	2 шт.
Трансформаторы тока	ТВДМ-35-1-600/5	10 шт.
Трансформаторы тока	ТГМ-220 УХЛ1	18 шт.
Трансформаторы тока	ТГФМ-110	3 шт.
Трансформаторы тока	ТГФМ-110 П*	3 шт.

Продолжение таблицы 7

1	2	3
Трансформаторы тока	ТЛО-10	5 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-10	6 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-1	8 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ 10-1	2 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ 35	4 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ-10	3 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ	11 шт.
Трансформаторы тока	ТПЛ-10	2 шт.
Трансформаторы тока	ТПОЛ 10	4 шт.
Трансформаторы тока	ТФЗМ 220Б-IV У1	6 шт.
Трансформаторы тока	ТФЗМ-35А-У1	10 шт.
Трансформаторы тока	ТФЗМ 35А-У1	4 шт.
Трансформаторы тока	ТФЗМ-35Б-1У1	10 шт.
Трансформаторы тока	ТФМ-110	3 шт.
Трансформаторы тока	ТФНД-35М	4 шт.
Трансформаторы напряжения	ТЕМР 123	6 шт.
Трансформаторы напряжения	UTF 245	6 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-НТЗ-10	3 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35-65	60 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	2 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	6 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	6 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	18 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10-1	2 шт.
Трансформаторы напряжения	НКФ-110	3 шт.
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	1 шт.
Счетчики электроэнергии многофункциональные	ЕвроАЛЬФА	37 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	А1800	23 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	АЛЬФА	4 шт.
Устройства сбора и передачи данных	RTU-327	2 шт.
Устройства сбора и передачи данных	RTU-325L	2 шт.
Устройства сбора и передачи данных	RTU-325T	1 шт.
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1 шт.
Сервер точного времени	Метроном-50М	2 шт.
Сервер точного времени	СТВ-01	1 шт.
Радиосервер точного времени	РСТВ-01-01	1 шт.
Методика поверки	МП-312601-0012.21	1 экз.
Формуляр	13526821.4611.160.ЭД.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 Дальневосточной железной дороги».

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

**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) 280-04-50

**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.

