

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД» (8 очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД» (8 очередь) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением, распределенной функцией измерения и включает 65 измерительных каналов (ИК).

АИИС КУЭ состоит из трех уровней:

Первый уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК) состоит из измерительных трансформаторов напряжения (ТН), измерительных трансформаторов тока (ТТ), многофункциональных счетчиков активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичных измерительных цепей и технических средств приема-передачи данных;

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) регионального Центра энергоучета ОАО «РЖД» и ИВКЭ ПАО «ФСК ЕЭС» включает в себя устройства сбора и передачи данных (УСПД), выполняющие функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень ИВК, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование;

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает центр сбора данных ОАО «РЖД» на базе ПО «Энергия АЛЬФА 2», центр сбора и обработки данных (ЦСОД) ПАО «ФСК ЕЭС» на базе специализированного ПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» на базе ПО «АльфаЦЕНТР» и ПО «Энергия АЛЬФА 2», устройства синхронизации системного времени (УССВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в сигналы, которые по вторичным измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где осуществляется формирование и хранение информации.

Далее по основному каналу связи, организованному на базе волоконно-оптической линии связи данные передаются на сервер Центра сбора данных ОАО «РЖД» (ИК №№ 1 - 27, 51 - 65) и на сервер ЦСОД ПАО «ФСК ЕЭС» (ИК №№ 28 - 50), где происходит оформление отчетных документов. При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи стандарта GSM.

Цифровой сигнал с выходов счётчиков ИК №№ 40 - 41 по выделенному (основному) каналу поступает на сервер ЦСОД АИИС КУЭ ПАО «ФСК ЕЭС». При отказе основного канала связи опрос счетчиков выполняется по резервному.

Передача информации об энергопотреблении с сервера Центра сбора данных ОАО «РЖД» на сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» производится автоматически, путем межсерверного обмена.

Раз в сутки сервер ЦСОД ПАО «ФСК ЕЭС» автоматически формирует файл отчета с результатами измерений в формате XML 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 на сервере.

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 ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» 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 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), включающей в себя УССВ типа УССВ-16HVS и УССВ-35HVS, реализованные на основе приёмников сигналов точного времени от спутниковой глобальной системы позиционирования (GPS), радиосервер точного времени РСТВ-01, тайм-сервер ФГУП «ВНИИФТРИ» (NTP-сервер), часы серверов, УСПД и счётчиков.

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

Центр сбора данных ОАО «РЖД» оснащен УССВ типа УССВ-35HVS. Время сервера центра сбора данных ОАО «РЖД» синхронизировано со временем УССВ, сравнение показаний часов сервера и УССВ происходит при каждом сеансе связи. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем ± 1 с.

Сервер центра сбора данных ОАО «РЖД» осуществляет синхронизацию времени УСПД регионального центра энергоучёта ОАО «РЖД», а УСПД в свою очередь - счетчиков тяговых подстанций (ИК №№ 1 - 27, 51 - 65). Сравнение показаний часов УСПД с часами сервера происходит при каждом сеансе связи. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами УСПД ОАО «РЖД» происходит при каждом сеансе связи. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем ± 1 с.

ЦСОД ПАО «ФСК ЕЭС» оснащен УССВ типа РСТВ-01. Время сервера синхронизировано со временем УССВ, сравнение происходит при каждом сеансе связи. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов УССВ и сервера на величину более чем ± 1 с.

Сервер ЦСОД ПАО «ФСК ЕЭС» осуществляет синхронизацию времени УСПД и счетчиков (ИК №№ 40 - 41), а УСПД синхронизирует счетчики ИК №№ 28 - 39, 42 - 50.

Сравнение часов сервера со временем часов УСПД осуществляется при каждом сеансе связи. Корректировка времени УСПД выполняется при достижении расхождения показаний часов УСПД и сервера на ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами УСПД осуществляется 1 раз в 30 минут, корректировка времени часов счетчиков выполняется при достижении расхождения со временем часов УСПД ± 2 с.

Сравнение показаний часов счетчиков ИК №№ 40 - 41 осуществляется при каждом сеансе связи. Коррекция проводится при расхождении часов счётчиков и сервера на значение, превышающее ± 2 с.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используются программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР», ПО «Энергия АЛЬФА 2» и специализированное программное обеспечение «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учёта электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп)» (СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)).

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.

Метрологически значимая часть ПО указана 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 2.0.3.142
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 1.00
Цифровой идентификатор ПО	D233ED6393702747769A45DE8E67B57E

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ, метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 4 - 5.

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

Номер ИК	Наименование объекта учета	Состав ИК АИИС КУЭ				КТТ·КТН·КСЧ	Вид энергии	Метрологические характеристики ИК		
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (рег. №)	Обозначение, тип		ИВКЭ			Основная погрешность ($\pm\delta$), %	Погрешность в рабочих условиях ($\pm\delta$), %	
1	2	3		4		5	6	7	8	9
1	ТП "Котельниково" (110/27,5/10 кВ кВ), Ввод 110 кВ Т-1	ТТ	К _Т = 0,2 К _{ТТ} = 300/5 № 15651-96	A	TG 145	RTU-327 Рег. № 19495-03	66000	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,4 1,7
				B	TG 145					
				C	TG 145					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 14205-05	A	НКФ-110-57					
				B	НКФ-110-57					
				C	НКФ-110-57					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4								
2	ТП "Котельниково" (110/27,5/10 кВ кВ), Ввод 110 кВ Т-2	ТТ	К _Т = 0,2 К _{ТТ} = 300/5 № 15651-96	A	TG 145	RTU-327 Рег. № 19495-03	66000	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,4 1,7
				B	TG 145					
				C	TG 145					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 14205-05	A	НКФ-110-57					
				B	НКФ-110-57					
				C	НКФ-110-57					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4								

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6	7	8	9
3	ПС "Зензеватка-тяговая" (110/27,5/10), Ввод 110 кВ Т-1	ТТ	К _Т = 0,2 К _{ТТ} = 300/5 № 15651-96	A	TG 145	RTU-327 Per. № 19495-03	66000	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,4 1,7
				B	TG 145					
				C	TG 145					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 14205-94	A	НКФ-110-57 У1					
				B	НКФ-110-57 У1					
				C	НКФ-110-57 У1					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4								
4	ПС "Зензеватка-тяговая" (110/27,5/10), Ввод 110 кВ Т-2	ТТ	К _Т = 0,2 К _{ТТ} = 300/5 № 15651-96	A	TG 145					
				B	TG 145					
				C	TG 145					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 14205-94	A	НКФ-110-57 У1					
				B	НКФ-110-57 У1					
				C	НКФ-110-57 У1					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4								
5	ПС "Зензеватка" (110/6 кВ), ВЛ-110 кВ №464	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 600/5 № 26422-04	A	ТФЗМ 110Б-IV					
				B	ТФЗМ 110Б-IV					
				C	ТФЗМ 110Б-IV					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 1188-84, 1188-84, 26452-04	A	НКФ110-83У1					
				B	НКФ110-83У1					
				C	НКФ-110					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	EA02RALX-P3B-4								
						132000	Активная	1,1 2,3	5,5 2,7	

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6	7	8	9
6	ПС "Зензеватка" (110/6 кВ), ВЛ-110 кВ №465	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 600/5 № 26422-04	A	ТФЗМ 110Б-IV	RTU-327 Рег. № 19495-03	132000	Активная	1,1 2,3	5,5 2,7
				B	ТФЗМ 110Б-IV					
				C	ТФЗМ 110Б-IV					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 1188-84, 1188-84, 26452-04	A	НКФ110-83У1					
				B	НКФ110-83У1					
				C	НКФ-110					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA02RALX-P3B-4								
7	ПС "Зензеватка" (110/6 кВ), ОВ-110 кВ	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 600/5 № 26422-04	A	ТФЗМ 110Б-IV	RTU-327 Рег. № 19495-03	132000	Активная	1,1 2,3	5,5 2,7
				B	ТФЗМ 110Б-IV					
				C	ТФЗМ 110Б-IV					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 1188-84, 1188-84, 26452-04	A	НКФ110-83У1					
				B	НКФ110-83У1					
				C	НКФ-110					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA02RALX-P3B-4								
8	ПС "Котлубань-тяговая" (110/27,5/10), Ввод 110 кВ Т-1	ТТ	К _Т = 0,2 К _{ТТ} = 300/5 № 15651-96	A	TG 145	RTU-327 Рег. № 19495-03	66000	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,4 1,7
				B	TG 145					
				C	TG 145					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 14205-94	A	НКФ-110-57 У1					
				B	НКФ-110-57 У1					
				C	НКФ-110-57 У1					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4								

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6	7	8	9
9	ПС "Коглубань-тяговая" (110/27,5/10), Ввод 110 кВ Т2	ТТ	К _Т = 0,2 К _{ТТ} = 300/5 № 15651-96	A	TG 145	RTU-327 Рег. № 19495-03	66000	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,4 1,7
				B	TG 145					
				C	TG 145					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 14205-94	A	НКФ-110-57 У1					
				B	НКФ-110-57 У1					
				C	НКФ-110-57 У1					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4								
10	ПС "Волжская-тяговая" (110/27,5/10), Ввод-110 кВ Т1	ТТ	К _Т = 0,2 К _{ТТ} = 300/5 № 15651-06	A	TG 145					
				B	TG 145					
				C	TG 145					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 14205-94	A	НКФ-110-57 У1					
				B	НКФ-110-57 У1					
				C	НКФ-110-57 У1					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4								
11	ПС "Волжская-тяговая" (110/27,5/10), Ввод-110 кВ Т2	ТТ	К _Т = 0,2 К _{ТТ} = 300/5 № 15651-06	A	TG 145					
				B	TG 145					
				C	TG 145					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 14205-94	A	НКФ-110-57 У1					
				B	НКФ-110-57 У1					
				C	НКФ-110-57 У1					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4								

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6	7	8	9
12	РП 220кВ "Иловля-2" (220/110кВ), ВЛ-110кВ №543	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 600/5 № 26422-04	A	ТФЗМ 110Б-IV	RTU-327 Рег. № 19495-03	132000	Активная Реактивная	0,9 2,0	5,4 2,7
				B	ТФЗМ 110Б-IV					
				C	ТФЗМ 110Б-IV					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1					
				B	НАМИ-110 УХЛ1					
				C	НАМИ-110 УХЛ1					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4								
13	РП 220кВ "Иловля-2" (220/110кВ), ВЛ-110кВ №552	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 600/5 № 26422-04	A	ТФЗМ 110Б-IV					
				B	ТФЗМ 110Б-IV					
				C	ТФЗМ 110Б-IV					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1					
				B	НАМИ-110 УХЛ1					
				C	НАМИ-110 УХЛ1					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4								
14	РП 220кВ "Иловля-2" (220/110кВ), ВЛ-110кВ №545	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 600/5 № 26422-04	A	ТФЗМ 110Б-IV					
				B	ТФЗМ 110Б-IV					
				C	ТФЗМ 110Б-IV					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1					
				B	НАМИ-110 УХЛ1					
				C	НАМИ-110 УХЛ1					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4								

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6	7	8	9
15	РП 220кВ "Иловля-2" (220/110кВ), ВЛ-110кВ №56	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 600/5 № 26422-04	A	ТФЗМ 110Б-IV	RTU-327 Рег. № 19495-03	132000	Активная Реактивная	0,9 2,0	5,4 2,7
				B	ТФЗМ 110Б-IV					
				C	ТФЗМ 110Б-IV					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1					
				B	НАМИ-110 УХЛ1					
				C	НАМИ-110 УХЛ1					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4								
16	РП 220кВ "Иловля-2" (220/110кВ), ОБГ 110 кВ	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 600/5 № 26422-04	A	ТФЗМ 110Б-IV					
				B	ТФЗМ 110Б-IV					
				C	ТФЗМ 110Б-IV					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1					
				B	НАМИ-110 УХЛ1					
				C	НАМИ-110 УХЛ1					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4								
17	ТПС 220 кВ "Иловля-2" (220/110кВ), ввод АТ-1 110кВ	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 600/5 № 26422-04	A	ТФЗМ 110Б-IV					
				B	ТФЗМ 110Б-IV					
				C	ТФЗМ 110Б-IV					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1					
				B	НАМИ-110 УХЛ1					
				C	НАМИ-110 УХЛ1					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4								

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6	7	8	9
18	ПП "М.Горький" (110/27,5/10кВ), ВЛ-110 кВ, №71 (ПС "Садовая")	ТТ	К _Т = 0,2 К _{ТТ} = 600/5 № 15651-96	A	TG 145	RTU-327 Рег. № 19495-03	132000	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,4 1,7
				B	TG 145					
				C	TG 145					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 15853-06	A	CPB 123					
				B	CPB 123					
				C	CPB 123					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4								
19	ПП "М.Горький" (110/27,5/10кВ), ВЛ-110 кВ, №72	ТТ	К _Т = 0,2 К _{ТТ} = 600/5 № 15651-96	A	TG 145					
				B	TG 145					
				C	TG 145					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 15853-06	A	CPB 123					
				B	CPB 123					
				C	CPB 123					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4								
20	ПП "М.Горький" (110/27,5/10кВ), ВЛ-110 кВ, №70 (ввод 1 ПС "Гумрак")	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 600/5 № 15651-96	A	TG 145					
				B	TG 145					
				C	TG 145					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 15853-06	A	CPB 123					
				B	CPB 123					
				C	CPB 123					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4								
132000	Активная Реактивная	1,1 2,3	5,5 2,7							

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6	7	8	9	
21	ПП "М.Горький" (110/27,5/10кВ) 110кВ, ВЛ-110 кВ.№70 (ввод 2 ПС "Гумрак")	ТТ	К _Т = 0,2 К _{ТТ} = 600/5 № 15651-96	A	TG 145	RTU-327 Рег. № 19495-03	132000	Активная Реактивная	0,8	2,4	
				B	TG 145						
				C	TG 145						
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 15853-06	A	CPB 123						
				B	CPB 123						
				C	CPB 123						
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4									
22	ТПС "Канальная" (220/27,5/10кВ), Ввод Т1 от ВЛ 220 кВ Канальная-1	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 300/5 № 15651-96	A	TG 245		RTU-327 Рег. № 19495-03	132000	Активная Реактивная	0,9	5,4
				B	TG 245						
				C	TG 245						
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 № 20344-05	A	НАМИ-220 УХЛ1						
				B	НАМИ-220 УХЛ1						
				C	НАМИ-220 УХЛ1						
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4									
23	ТПС "Канальная" (220/27,5/10кВ), Ввод Т2 от ВЛ 220 кВ Канальная-2	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 300/5 № 15651-96	A	TG 245	RTU-327 Рег. № 19495-03		132000	Активная Реактивная	0,9	5,4
				B	TG 245						
				C	TG 245						
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 № 20344-05	A	НАМИ-220 УХЛ1						
				B	НАМИ-220 УХЛ1						
				C	НАМИ-220 УХЛ1						
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4									

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6	7	8	9				
24	ТПС "Жутово" (110/27,5/10кВ), ВЛ 110 кВ Заливская – ЭЧЭ-24 РЖД (Ввод №1 ВЛ 110 кВ № 95)	ТТ	К _Т = 0,2 К _{ТТ} = 600/5 № 15651-96	A	TG 145	RTU-327 Рег. № 19495-03	132000	Активная	0,8	2,4				
				B	TG 145									
				C	TG 145									
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 14205-94	A	НКФ-110-57 У1						Реактивная	1,5	1,7	
				B	НКФ-110-57 У1									
				C	НКФ-110-57 У1									
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4										
		25	ТПС "Жутово" (110/27,5/10кВ), ВЛ 110 кВ Заливская – ЭЧЭ-24 РЖД (Ввод №2 ВЛ 110 кВ № 94)	ТТ	К _Т = 0,2 К _{ТТ} = 600/5 № 15651-96			A	TG 145	RTU-327 Рег. № 19495-03	132000	Активная	0,8	2,4
								B	TG 145					
C	TG 145													
ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 14205-05			A	НКФ-110-57	Реактивная	1,5	1,7						
				B	НКФ-110-57									
				C	НКФ-110-57									
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06			A1802RALQ-P4GB-DW-4										
26	ТПС "Петров Вал" (110/27,5/10кВ), ВЛ 110кВ Петров Вал - Петров Вал- тяговая (ВЛ 110 кВ №440)			ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 300/1 № 36672-08	A	ТГФМ-110 II*	RTU-327 Рег. № 19495-03	330000			Активная	0,8	2,2
						B	ТГФМ-110 II*							
		C	ТГФМ-110 II*											
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 14205-94	A	НКФ-110-57 У1	Реактивная	1,5			2,2				
				B	НКФ-110-57 У1									
				C	НКФ-110-57 У1									
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4										

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6	7	8	9
27	ТПС "Петров Вал" (110/27,5/10кВ), ВЛ 110кВ Петров Вал-тяговая - Таловка (ВЛ 110 кВ №463)	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 300/1 № 36672-08	A	ТГФМ-110 II*	RTU-327 Рег. № 19495-03	330000	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,2 2,2
				B	ТГФМ-110 II*					
				C	ТГФМ-110 II*					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 14205-94	A	НКФ-110-57 У1					
				B	НКФ-110-57 У1					
				C	НКФ-110-57 У1					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4								
28	ПС "Южная" (500/220/110/10/6 кВ), ВЛ 220 кВ Канальная-1	ТТ	К _Т = 0,2 К _{ТТ} = 1000/1 № 15651-96	A	TG 245	RTU-325 Рег. № 37288-08	2200000	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,4 1,7
				B	TG 245					
				C	TG 245					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 № 15853-06	A	CPB 245					
				B	CPB 245					
				C	CPB 245					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA02RAL-P4B-4								
29	ПС "Южная" (500/220/110/10/6 кВ), ВЛ 220 кВ Канальная-2	ТТ	К _Т = 0,2 К _{ТТ} = 1000/1 № 15651-96	A	TG 245	RTU-325 Рег. № 37288-08	2200000	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,4 1,7
				B	TG 245					
				C	TG 245					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 № 14626-95	A	НКФ-220-58 У1					
				B	НКФ-220-58 У1					
				C	НКФ-220-58 У1					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA02RAL-P4B-4								

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6	7	8	9
30	ПС "Южная" (500/220/110/10/6 кВ), ОВ-220	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 2000/1 № 26424-04	A	ТФЗМ 220Б-IV	RTU-325 Рег. № 37288-08	440000	Активная Реактивная	1,1 2,3	5,5 2,7
				B	ТФЗМ 220Б-IV					
				C	ТФЗМ 220Б-IV					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 № 15853-06	A	СРВ 245					
				B	СРВ 245					
				C	СРВ 245					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA02RAL-P4B-4								
31	ПС "Заливская" (220/110/35/10кВ), ВЛ 110 кВ Заливская – ЭЧЭ-24 РЖД (ВЛ 110 кВ № 94)	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 № 16023-97	A	ТФМ-110	TK16L Рег. № 36643-07	220000	Активная Реактивная	1,1 2,5	5,5 4,3
				B	ТФМ-110					
				C	ТФМ-110					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 1188-84	A	НКФ110-83У1					
				B	НКФ110-83У1					
				C	НКФ110-83У1					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 25971-06	EPQS 111.21.18.LL								
32	ПС "Заливская" (220/110/35/10 кВ), ВЛ 110 кВ Заливская – ЭЧЭ-24 РЖД (ВЛ 110 кВ № 95)	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 № 16023-97	A	ТФМ-110	TK16L Рег. № 36643-07	220000	Активная Реактивная	1,1 2,5	5,5 4,3
				B	ТФМ-110					
				C	ТФМ-110					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 1188-84	A	НКФ110-83У1					
				B	НКФ110-83У1					
				C	НКФ110-83У1					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 25971-06	EPQS 111.21.18.LL								

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6	7	8	9
33	ПС "Заливская" (220/110/35/10 кВ), ввод 110 кВ АТ-1	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 № 16023-97	A	ТФМ-110	ТК16L Рег.№ 36643-07	22000	Активная Реактивная	1,1 2,5	5,5 4,3
				B	ТФМ-110					
				C	ТФМ-110					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 1188-84	A	НКФ110-83У1					
				B	НКФ110-83У1					
				C	НКФ110-83У1					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 25971-06	EPQS 111.21.18.LL								
34	ПС "Заливская" (220/110/35/10 кВ), ввод 110кВ Т-3	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 300/5 № 52261-12	A	ТГФМ-110	ТК16L Рег.№ 36643-07	66000	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,2 3,5
				B	ТГФМ-110					
				C	ТГФМ-110					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 1188-84	A	НКФ110-83У1					
				B	НКФ110-83У1					
				C	НКФ110-83У1					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 25971-06	EPQS 111.21.18.LL								
35	ПС "Заливская" (220/110/35/10кВ), ОВ-110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 500/5 № 52261-12	A	ТГФМ-110	ТК16L Рег.№ 36643-07	110000	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,2 3,5
				B	ТГФМ-110					
				C	ТГФМ-110					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 1188-84	A	НКФ110-83У1					
				B	НКФ110-83У1					
				C	НКФ110-83У1					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 25971-06	EPQS 111.21.18.LL								

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6	7	8	9
36	ПС "Заливская" (220/110/35/10кВ), Т-3 35 кВ	ТТ	К _Т = 0,5S К _{ТТ} = 300/5 № 59982-15	A	ТГМ-35	ТК16L Рег.№ 36643-07	21000	Активная Реактивная	1,1 2,5	4,8 4,0
				B	ТГМ-35					
				C	ТГМ-35					
		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 = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 25971-06	EPQS 111.21.18.LL								
37	ПС "Заливская" (220/110/35/10 кВ), Т-3 10 кВ	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 400/5 № 1856-63	A	ТВЛМ-10	ТК16L Рег.№ 36643-07	8000	Активная Реактивная	1,1 2,5	5,5 4,3
				B	ТВЛМ-10					
				C	ТВЛМ-10					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 831-69	A	НТМИ-10-66У3					
				B						
				C						
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 25971-06	EPQS 111.21.18.LL								
38	ПС "Петров Вал" (220/110/10кВ), ВЛ 110 кВ №440	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 400/5 № 52261-12	A	ТГФМ-110	ТК16L Рег.№ 36643-07	88000	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,2 3,5
				B	ТГФМ-110					
				C	ТГФМ-110					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 14205-05	A	НКФ-110-57					
				B	НКФ-110-57					
				C	НКФ-110-57					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 25971-06	EPQS 111.21.18.LL								

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6	7	8	9
39	ПС "Петров Вал" (220/110/10кВ), ОВ-110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 400/5 № 52261-12	A	ТГФМ-110	ТК16L Рег.№ 36643-07	88000	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,2 3,5
				B	ТГФМ-110					
				C	ТГФМ-110					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 14205-05	A	НКФ-110-57					
				B	НКФ-110-57					
				C	НКФ-110-57					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 25971-06	EPQS 111.21.18.LL								
40	ПС "Таловка" (220/110/10 кВ), ВЛ 110 кВ №463	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 600/5 № 2793-88	A	ТФЗМ-110Б-1У1	132000	Активная Реактивная	1,1 2,5	5,5 4,3	
				B	ТФЗМ-110Б-1У1					
				C	ТФЗМ-110Б-1У1					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 1188-84	A	НКФ110-83У1					
				B	НКФ110-83У1					
				C	НКФ110-83У1					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 25971-06	EPQS 111.21.18.LL								
41	ПС "Таловка" (220/110/10 кВ), ОВ-110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 400/5 № 52261-12	A	ТГФМ-110	-	88000	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,2 3,5
				B	ТГФМ-110					
				C	ТГФМ-110					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 1188-84	A	НКФ110-83У1					
				B	НКФ110-83У1					
				C	НКФ110-83У1					
ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 1188-84	A	НКФ110-83У1							
		B	НКФ110-83У1							
		C	НКФ110-83У1							
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 25971-06	EPQS 111.21.18.LL								

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6	7	8	9
42	ПС "Волга" (500/220/110/10 кВ), ВЛ 220 кВ Волга-Иловля-2 - Арчеда	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 2000/1 № 23747-02	A	СА 245	RTU-325 Per. № 37288-08	440000	Активная Реактивная	1,1 2,5	5,5 4,3
				B	СА 245					
				C	СА 245					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 № 1382-60	A	НФК-220-58					
				B	НФК-220-58					
				C	НФК-220-58					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-07	EA02RAL-P4B-4W								
43	ПС "Волга" (500/220/110/10 кВ), ОВВ-220 кВ	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 2000/1 № 64844-16	A	ТФНД-220	RTU-325 Per. № 37288-08	440000	Активная Реактивная	1,1 2,3	5,5 2,7
				B	ТФНД-220					
				C	ТФНД-220					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 № 1382-60	A	НФК-220-58					
				B	НФК-220-58					
				C	НФК-220-58					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 № 1382-60	A	НФК-220-58					
				B	НФК-220-58					
				C	НФК-220-58					
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	EA02RAL-P4B-4						

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		6	7	8	9	10
44	ПС "Волжская" (220/110/35/10/6 кВ), ВЛ 110 кВ Волжская- Тяговая (ВЛ 110 кВ № 211)	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 800/5 № 2793-71	A	ТФНД-110М	ТК16L Рег.№ 36643-07	176000	Активная Реактивная	0,9 2,2	5,4 4,2
				B	ТФНД-110М					
				C	ТФНД-110М					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 24218-13	A	НАМИ-110 УХЛ1					
				B	НАМИ-110 УХЛ1					
				C	НАМИ-110 УХЛ1					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 25971-06	EPQS 111.21.18.LL								
45	ПС "Волжская" (220/110/35/10/6 кВ), ОВВ- 110	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 800/5 № 2793-71	A	ТФНД-110М	ТК16L Рег.№ 36643-07	176000	Активная Реактивная	0,9 2,2	5,4 4,2
				B	ТФНД-110М					
				C	ТФНД-110М					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 24218-13	A	НАМИ-110 УХЛ1					
				B	НАМИ-110 УХЛ1					
				C	НАМИ-110 УХЛ1					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 25971-06	EPQS 111.21.18.LL								
46	ПС "Котельниково" (220/110/35/10 кВ), ВЛ 110 кВ Тяговая 1	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 750/1 № 16023-97	A	ТФМ-110	ТК16L Рег.№ 36643-07	825000	Активная Реактивная	1,1 2,5	5,5 4,3
				B	ТФМ-110					
				C	ТФМ-110					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 14205-94, 1188-84,14205-94	A	НКФ-110-57 У1					
				B	НКФ110-83У1					
				C	НКФ-110-57 У1					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 25971-06	EPQS 111.21.18.LL								

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		6	7	8	9	10							
47	ПС "Котельниково" (220/110/35/10 кВ), ВЛ 110 кВ Тяговая 2	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 750/1 № 16023-97	А	ТФМ-110	ТК16L Рег.№ 36643-07	825000	Активная Реактивная	1,1 2,5	5,5 4,3							
				В	ТФМ-110												
				С	ТФМ-110												
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 14205-94	А	НКФ-110-57 У1												
				В	НКФ-110-57 У1												
				С	НКФ-110-57 У1												
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 25971-06	EPQS 111.21.18.LL													
		48	ПС "Котельниково" (220/110/35/10 кВ), ОВ-110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 500/1 № 52261-12						А	ТГФМ-110	ТК16L Рег.№ 36643-07	550000	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,2 3,5
											В	ТГФМ-110					
С	ТГФМ-110																
ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 14205-94, 1188-84, 14205-94			А	НКФ-110-57 У1												
				В	НКФ110-83У1												
				С	НКФ-110-57 У1												
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 25971-06			EPQS 111.21.18.LL													
49	ПС "Котельниково" (220/110/35/10 кВ), ВЛ 110 кВ Компрессорная-1			ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 30/1 № 32002-06	А	IMB 123	ТК16L Рег.№ 36643-07	33000	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,2 3,5					
						В	IMB 123										
		С	IMB 123														
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 14205-94, 1188-84, 14205-94	А	НКФ-110-57 У1												
				В	НКФ110-83У1												
				С	НКФ-110-57 У1												
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 25971-06	EPQS 111.21.18.LL													

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		6	7	8	9	10
50	ПС "Котельниково" (220/110/35/10 кВ), ВЛ 110 кВ Компрессорная-2	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 30/1 № 32002-06	A	IMB 123	TK16L Рег.№ 36643-07	33000	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,2 3,5
				B	IMB 123					
				C	IMB 123					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 14205-94	A	НКФ-110-57 У1					
				B	НКФ-110-57 У1					
				C	НКФ-110-57 У1					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 25971-06	EPQS 111.21.18.LL								
51	ПС "Пригово-гяговая" (110/35/10 кВ), фидер №1-35 кВ "ГПЗ"	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 150/1 № 37491-08	A	STSM-38	RTU-327 Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 19495-03	52500	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,0
				B	STSM-38					
				C	STSM-38					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 35000/100 № 19813-09	A	НАМИ-35 УХЛ1					
				B						
				C						
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4								
52	ПС "Пригово-гяговая" (110/35/10 кВ), фидер №2-35 кВ "Комсомольская"	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 150/1 № 37491-08	A	STSM-38	RTU-327 Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 19495-03	52500	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,0
				B	STSM-38					
				C	STSM-38					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 35000/100 № 19813-09	A	НАМИ-35 УХЛ1					
				B						
				C						
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4								

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		6	7	8	9	10							
53	ПС "Карламан-тяговая" (110/35/10 кВ), Ввод Т1-110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 50/1 № 36672-08	А	ТГФМ-110 П*	RTU-327 Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 19495-03	55000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,0							
				В	ТГФМ-110 П*												
				С	ТГФМ-110 П*												
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1												
				В	НАМИ-110 УХЛ1												
				С	НАМИ-110 УХЛ1												
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4													
		54	ПС "Карламан-тяговая" (110/35/10 кВ), Ввод Т2-110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 50/1 № 36672-08						А	ТГФМ-110 П*	RTU-327 Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 19495-03	55000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,0
											В	ТГФМ-110 П*					
С	ТГФМ-110 П*																
ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 24218-08			А	НАМИ-110 УХЛ1												
				В	НАМИ-110 УХЛ1												
				С	НАМИ-110 УХЛ1												
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-11			A1802RALQ-P4GB-DW-4													
55	ПС "Карламан-тяговая" (110/35/10 кВ), ОВ-110 кВ			ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 600/1 № 36672-08	А	ТГФМ-110 П*	RTU-327 Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 19495-03	66000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,0					
						В	ТГФМ-110 П*										
		С	ТГФМ-110 П*														
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1												
				В	НАМИ-110 УХЛ1												
				С	НАМИ-110 УХЛ1												
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4													

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		6	7	8	9	10							
56	ПС "Ирныкши-тяговая" (110/10 кВ), Ввод Т1-110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 50/1 № 36672-08	A	ТГФМ-110 II*	RTU-327 Reg. № 41907-09 RTU-327 Reg. № 19495-03	55000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,0							
				B	ТГФМ-110 II*												
				C	ТГФМ-110 II*												
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1												
				B	НАМИ-110 УХЛ1												
				C	НАМИ-110 УХЛ1												
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4													
		57	ПС "Ирныкши-тяговая" (110/10 кВ), Ввод Т2-110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 50/1 № 36672-08						A	ТГФМ-110 II*	RTU-327 Reg. № 41907-09 RTU-327 Reg. № 19495-03	55000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,0
											B	ТГФМ-110 II*					
C	ТГФМ-110 II*																
ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 24218-08			A	НАМИ-110 УХЛ1												
				B	НАМИ-110 УХЛ1												
				C	НАМИ-110 УХЛ1												
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-11			A1802RALQ-P4GB-DW-4													
58	ПС "Приуралье-тяговая" (110/35/10 кВ), Ввод Т1-110 кВ			ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 50/1 № 36672-08	A	ТГФМ-110 II*	RTU-327 Reg. № 41907-09 RTU-327 Reg. № 19495-03	55000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,0					
						B	ТГФМ-110 II*										
		C	ТГФМ-110 II*														
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1												
				B	НАМИ-110 УХЛ1												
				C	НАМИ-110 УХЛ1												
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4													

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		6	7	8	9	10
59	ПС "Приуралье-тяговая" (110/35/10 кВ), Ввод Т2-110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 50/1 № 36672-08	А	ТГФМ-110 II*	RTU-327 Reg. № 41907-09 RTU-327 Reg. № 19495-03	55000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,0
				В	ТГФМ-110 II*					
				С	ТГФМ-110 II*					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1					
				В	НАМИ-110 УХЛ1					
				С	НАМИ-110 УХЛ1					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4								
60	ПС "Равгау-тяговая" (110/35/10 кВ), Ввод Т1-110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 50/1 № 36672-08	А	ТГФМ-110 II*	RTU-327 Reg. № 41907-09 RTU-327 Reg. № 19495-03	55000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,0
				В	ТГФМ-110 II*					
				С	ТГФМ-110 II*					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1					
				В	НАМИ-110 УХЛ1					
				С	НАМИ-110 УХЛ1					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4								
61	ПС "Равгау-тяговая" (110/35/10 кВ), Ввод Т2-110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 50/1 № 36672-08	А	ТГФМ-110 II*	RTU-327 Reg. № 41907-09 RTU-327 Reg. № 19495-03	55000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,0
				В	ТГФМ-110 II*					
				С	ТГФМ-110 II*					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1					
				В	НАМИ-110 УХЛ1					
				С	НАМИ-110 УХЛ1					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4								

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		6	7	8	9	10
62	ПС "Зуяково-тяговая" (110/35/10 кВ), Ввод Т1-110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 50/1 № 36672-08	А	ТГФМ-110 П*	RTU-327 Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 19495-03	55000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,0
				В	ТГФМ-110 П*					
				С	ТГФМ-110 П*					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1					
				В	НАМИ-110 УХЛ1					
				С	НАМИ-110 УХЛ1					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4								
63	ПС "Зуяково-тяговая" (110/35/10 кВ), Ввод Т2-110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 50/1 № 36672-08	А	ТГФМ-110 П*	RTU-327 Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 19495-03	55000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,0
				В	ТГФМ-110 П*					
				С	ТГФМ-110 П*					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1					
				В	НАМИ-110 УХЛ1					
				С	НАМИ-110 УХЛ1					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4								
64	ПС "Зуяково-тяговая" (110/35/10 кВ), Фидер 4 10 кВ	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 100/5 № 25433-08	А	ТЛО-10	RTU-327 Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 19495-03	2000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
				В						
				С	ТЛО-10					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 20186-00	А	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				В						
				С						
Счетчик	К _Т = 0,5S/1 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA05RL-P1B-3								

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		6	7	8	9	10			
65	ПС "Инзер-тяговая" (110/35/27,5/10 кВ), ОВ-110	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 400/1 № 36672-08	А	ТГФМ-110 II*	RTU-327 Per. № 41907-09 RTU-327 Per. № 19495-03	440000	Активная	0,5	2,0			
				В	ТГФМ-110 II*								
				С	ТГФМ-110 II*								
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1						Реактивная	1,1	2,0
				В	НАМИ-110 УХЛ1								
				С	НАМИ-110 УХЛ1								
		Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.16									
		Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с									±5		

Примечания:

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (30 минут).
- 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока 2(5)% I_{ном}, cos φ = 0,5 инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С.
- 4 Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.
- 5 Допускается замена УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов.
- 6 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.
- 7 Допускается изменение наименования измерительных каналов без изменения объекта измерений. Изменение оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический Акт хранится совместно с описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
<p>Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - сила тока, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ температура окружающей среды, °С - для счетчиков активной энергии: ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 30206-94 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ Р 52425-2005, ТУ 4228-011-29056091-11 ГОСТ 26035-83</p>	<p>от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от +21 до +25 от +21 до +25 от +18 до +22</p>
<p>Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - сила тока, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С - для ТТ и ТН - для электросчетчиков - для УСПД RTU-325 - для УСПД RTU-327 (рег. № 19495-03) - для УСПД RTU-327 (рег. № 41907-09) - для УСПД ТК16L - для РСТВ-01</p>	<p>от 90 до 110 от 2(5) до 120 0,5_{инд} до 0,8_{емк} от -10 до +35 от -40 до +60 от 0 до +70 от 0 до +75 от +1 до +50 от -20 до +60 от +5 до +50</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков Альфа А1800: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч, не более для счетчиков ЕвроАЛЬФА (рег. № 16666-97): среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч, не более для счетчиков ЕвроАльфа (рег. № 16666-07): среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч, не более для счетчиков EPQS: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч, не более для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч, не более для RTU-327 (рег. № 19495-03): среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч, не более для RTU-327 (рег. № 41907-09): среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч, не более для RTU-325: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</p>	<p>120000 72 50000 72 80000 72 70000 72 140000 72 40000 24 35000 24 100000 24</p>

Продолжение таблицы 5

1	2
<p>для ТК16L: среднее время наработки на отказ, ч, не менее 55000 среднее время восстановления работоспособности, ч, не более 24</p> <p>для РСТВ-01: среднее время наработки на отказ, ч, не менее 55000 среднее время восстановления работоспособности, ч, не более 24</p> <p>для УССВ-16HVS: среднее время наработки на отказ, ч, не менее 44000 среднее время восстановления работоспособности, ч, не более 24</p> <p>для УССВ-35HVS: среднее время наработки на отказ, ч, не менее 35000 среднее время восстановления работоспособности, ч, не более 24</p> <p>для серверов: среднее время наработки на отказ, ч, не менее 70000 среднее время восстановления работоспособности, ч. 1</p>	
<p>Глубина хранения информации: счетчики электрической энергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее 45</p> <p>УСПД: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее 45</p> <p>серверы: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее 3,5</p>	

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

в журнале событий счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.

Журнал УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения.

Защищенность применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;
- промежуточные клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера БД.

защита информации на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использование цифровой подписи);
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на сервер БД.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформаторы тока	СА 245	3 шт.
Трансформаторы тока	ТФЗМ 220Б-IV	3 шт.
Трансформаторы тока	ТФНД-220	3 шт.
Трансформаторы тока	TG 245	12 шт.
Трансформаторы тока	IMB 123	6 шт.
Трансформаторы тока	ТГФМ-110	18 шт.
Трансформаторы тока	ТФЗМ-110Б-1У1	3 шт.
Трансформаторы тока	ТГФМ-110 П*	42 шт.
Трансформаторы тока	ТФЗМ 110Б-IV	27 шт.
Трансформаторы тока измерительные	ТФНД-110М	6 шт.
Трансформаторы тока	ТФМ-110	15 шт.
Трансформаторы тока	TG 145	42 шт.
Трансформаторы тока	STSM-38	6 шт.
Трансформаторы тока	ТГМ-35	3 шт.
Трансформаторы тока измерительные	ТВЛМ-10	3 шт.
Трансформаторы тока	ТЛО-10	2 шт.
Трансформаторы напряжения	СРВ 245	3 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	6 шт.
Трансформаторы напряжения	НКФ-220-58 У1	3 шт.
Трансформаторы напряжения	НКФ-220-58	6 шт.
Трансформаторы напряжения	СРВ 123	6 шт.
Трансформаторы напряжения антирезонансные	НАМИ-110 УХЛ1	42 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35-65	3 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	2 шт.
Трансформаторы напряжения	НКФ-110	2 шт.
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57	12 шт.
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57 У1	32 шт.
Трансформаторы напряжения	НКФ110-83У1	17 шт.
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66У3	1 шт.
Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные	НАМИ-10-95 УХЛ2	1 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	37 шт.
Счетчики электроэнергии многофункциональные	ЕвроАЛЬФА	8 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ЕвроАльфа	1 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	EPQS	18 шт.

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	1 шт.
Устройства сбора и передачи данных	RTU-327	3 шт.
Устройства сбора и передачи данных	RTU-325	2 шт.
Устройство сбора и передачи данных для автоматизации измерений и учета энергоресурсов	ТК16L	3 шт.
Радиосерверы точного времени	РСТВ-01	1 шт.
Методика поверки	МП-312235-037-2018	1 экз.
Формуляр	13526821.4611.109.ЭД.ФО	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП-312235-037-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД» (8 очередь). Методика поверки», утвержденному ООО «Энергокомплекс» 29.06.2018 г.

Основные средства поверки:

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчики электрической энергии ЕвроАЛЬФА (рег. № 16666-97) – по методике поверки с помощью установок МК6800, МК6801 для счетчиков классов точности 0,2 и 0,5 и установок ЦУ 6800 для счетчиков классов точности 1,0 и 2,0;
- счетчики электрической энергии ЕвроАльфа (рег. № 16666-07)– в соответствии с документом «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки», согласованной с ФБУ «Ростест-Москва» в сентябре 2007 г.;
- счетчики электрической энергии Альфа А1800 (рег. № 31857-06) – в соответствии с документом МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19.05.2006 г.;
- счетчики электрической энергии Альфа А1800 (рег. № 31857-11) – по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки. ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;
- счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04.12.2007 г.;
- счетчики электрической энергии EPQS – в соответствии с методикой поверки РМ 1039597-26:2002 «Счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS», утверждённой Государственной службой метрологии Литовской Республики;
- УСПД RTU-327 (рег. № 19495-03) – по документу «Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2003 г.;
- УСПД RTU-327 (рег. № 41907-09) – по документу «Устройства сбора и передачи данных серии RTU-327. Методика поверки. ДЯИМ.466215.007 МП», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.;
- УСПД RTU-325 – по документу «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005МП» , утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.;
- УСПД ТК16L – по документу: «Устройство сбора и передачи данных ТК16L для автоматизации измерений и учета энергоресурсов. Методика поверки» АВБЛ.468212.041 МП, утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2007 г.;

– радиосерверы точного времени РСТВ-01 – по документу «Радиосерверы точного времени РСТВ-01. Методика поверки» ПЮЯИ.468212.039РЭ, утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 30.11.2011 г.;

– радиочасы МИР РЧ-02.00 (рег. № 46656-11);

– прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД» (8 очередь)», аттестованном ООО «РусЭнергоПром», аттестат аккредитации № RA.RU.312149 от 04.05.2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ»

(ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»)

ИНН 7706284124

Адрес: 105066, г. Москва, ул. Ольховская, д. 27, стр. 3

Телефон: +7 (495) 926-99-00

Факс: +7 (495) 280-04-50

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энергокомплекс»

(ООО «Энергокомплекс»)

Адрес: 455017, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Мичурина, д. 26, 3

Телефон: +7 (351) 958-02-68

E-mail: encomplex@yandex.ru

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

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.