

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Свердловской и Горьковской ЖД

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Свердловской и Горьковской ЖД (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения 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 состоит из 40 измерительных каналов (ИК).

Измерительные каналы состоят из трех уровней АИИС КУЭ:

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

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс регионального Центра энергоучета (ИВКЭ), реализован на базе устройства сбора и передачи данных RTU-327 (УСПД), выполняющего функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень ИВК;

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя Центр сбора данных ОАО «РЖД» на базе ПО «Энергия АЛЬФА 2», сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» на базе ПО «АльфаЦЕНТР» и ПО «Энергия АЛЬФА 2», УССВ-16HVS, УССВ-35HVS, каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ).

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

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

Далее по основному каналу связи, организованному на базе волоконно-оптической линии связи, данные передаются в Центр сбора данных ОАО «РЖД», где происходит оформление отчетных документов. При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи стандарта GSM. Передача информации об энергопотреблении на сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» производится автоматически, путем межсерверного обмена.

Обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН) происходит автоматически в счетчике, либо в УСПД, либо в ИВК.

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

Формирование и передача данных прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности (ОРЭМ) за электронно-цифровой подписью ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» в формате XML-макетов 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.

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. СОЕВ создана на основе приемников сигналов точного времени от спутниковой глобальной системы позиционирования (GPS) УССВ-16HVS, УССВ-35HVS (УССВ). В состав СОЕВ входят часы УСПД, счетчиков, Центра сбора данных ОАО «РЖД» и сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ».

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

Центр сбора данных ОАО «РЖД» оснащен приемником сигналов точного времени УССВ-35HVS. Сравнение показаний часов Центра сбора данных ОАО «РЖД» и УССВ происходит при каждом сеансе связи сервер – УССВ. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем ± 1 с.

Сравнение показаний часов УСПД и Центра сбора данных ОАО «РЖД» происходит при каждом сеансе связи УСПД – сервер. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом сеансе связи счетчик – УСПД. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем ± 1 с.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР», ПО «Энергия АЛЬФА 2» в состав которого входят программы, указанные в таблицах 1 - 2.

ПО предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчётности виде, взаимодействия со смежными системами.

ПО обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое ПО «АльфаЦЕНТР», ПО «Энергия АЛЬФА 2».

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

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Энергия АЛЬФА 2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0.0.2
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, enalpha.exe)	17e63d59939159ef304b8ff63121df60

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО ИВК ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АльфаЦЕНТР
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.01
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, ac_metrology.dll)	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
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

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

Уровень защиты ПО «Энергия АЛЬФА 2» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий», в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ, метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 3 - 4.

Таблица 3 - 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 (±δ), %	Погрешность в рабочих условиях (±δ), %		
1	2	3		4		5	6	7	8	9	
1	ПС Партизанская ф.ДЦР-1 27,5 кВ	ТТ	КТ = 0,5 КТТ = 200/5 № 3690-73	A	ТФН-35М	RTU-327 рег. № 19495-03	11000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5	
				B	-						
				C	ТФН-35М						
		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									
2	ПС Партизанская ф.ДЦР-2 27,5 кВ	ТТ	КТ = 0,5 КТТ = 200/5 № 3690-73	A	ТФН-35М		RTU-327 рег. № 19495-03	11000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
				B	-						
				C	ТФН-35М						
		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 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
3	ПС Партизанская ВЛ-35 кВ Кленовская (ф.№1)	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 100/1 № 37491-08	A	STSM-38	RTU-327 рег. № 19495-03	35000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1
				B	STSM-38					
				C	STSM-38					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 35000/100 № 19813-09	A	НАМИ-35 УХЛ1					
				B						
				C						
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4								
4	ПС Партизанская ВЛ-35 кВ Афанасьевская (ф.№2)	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 100/1 № 37491-08	A	STSM-38					
				B	STSM-38					
				C	STSM-38					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 35000/100 № 19813-09	A	НАМИ-35 УХЛ1					
				B						
				C						
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4								
5	ПС Продольная ф.ДПР-1 27,5 кВ	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 200/5 № 3690-73	A	ТФН-35М					
				B	ТФН-35М					
				C	-					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 27500/100 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65					
				B	ЗНОМ-35-65					
				C	-					
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA05RAL-B-3								
						11000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5	

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	
6	ПС Продольная ф.ДПР-2 27,5 кВ	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 200/5 № 3690-73	А	ТФН-35М	RTU-327 рег. № 19495-03	11000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5	
				В	ТФН-35М						
				С	-						
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 27500/100 № 912-70	А	ЗНОМ-35-65						
				В	ЗНОМ-35-65						
				С	-						
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA05RAL-B-3									
7	ПС Продольная КЛ-10 кВ Васькино	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 100/5 № 25433-03	А	ТЛО-10		RTU-327 рег. № 19495-03	2000	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,8 4,0
				В	-						
				С	ТЛО-10						
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 831-69	А	НТМИ-10-66УЗ						
				В							
				С							
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3									
8	ПС Продольная ф.1 ПЭ 10 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 50/5 № 25433-03	А	ТЛО-10	RTU-327 рег. № 19495-03		1000	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,8 4,0
				В	-						
				С	ТЛО-10						
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 831-69	А	НТМИ-10-66УЗ						
				В							
				С							
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3									

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	
9	ПС Продольная ф.2 ПЭ 10 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 100/5 № 25433-03	A	ТЛО-10	RTU-327 рег. № 19495-03	2000	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,8 4,0	
				B	-						
				C	ТЛО-10						
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 831-69	A	НТМИ-10-66УЗ						
				B							
				C							
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3									
10	ПС Сობоль ф.ДПР-1 27,5 кВ	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 200/5 № 3690-73	A	ТФН-35М		11000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5	
				B	ТФН-35М						
				C	-						
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 27500/100 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65						
				B	ЗНОМ-35-65						
				C	-						
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA05RAL-B-3									
11	ПС Сობоль ф.ДПР-2 27,5 кВ	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 200/5 № 47959-11	A	ТОЛ			11000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
				B	ТОЛ						
				C	-						
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 27500/100 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65						
				B	ЗНОМ-35-65						
				C	-						
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA05RAL-B-3									

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
12	ПС Соболев ф.4 10 кВ	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 400/5 № 1276-59	А	ТПЛ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	8000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
				В	-					
				С	ТПЛ-10					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 831-69	А	НТМИ-10-66УЗ					
				В						
				С						
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	ЕА05RL-B-3								
13	ПС Соболев ф.1 ПЭ 10 кВ	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 100/5 № 1856-63	А	ТВЛМ-10		2000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
				В	-					
				С	ТВЛМ-10					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 831-69	А	НТМИ-10-66УЗ					
				В						
				С						
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	ЕА05RL-B-3								
14	ПС Соболев ф.7 10 кВ	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 100/5 № 1856-63	А	ТВЛМ-10		2000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
				В	-					
				С	ТВЛМ-10					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 831-69	А	НТМИ-10-66УЗ					
				В						
				С						
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	ЕА05RL-B-3								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	
15	ПС Партизанская Ввод Т1 - 220 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 100/1 № 20645-07	А	ТГФ220-II*	RTU-327 рег. № 19495-03	220000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1	
				В	ТГФ220-II*						
				С	ТГФ220-II*						
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000:√3/100:√3 № 20344-05	А	НАМИ-220 УХЛ1						
				В	НАМИ-220 УХЛ1						
				С	НАМИ-220 УХЛ1						
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97	ЕА02RALX-РЗВ-4									
16	ПС Партизанская Ввод Т2 - 220 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 100/1 № 20645-07	А	ТГФ220-II*		RTU-327 рег. № 19495-03	220000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1
				В	ТГФ220-II*						
				С	ТГФ220-II*						
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000:√3/100:√3 № 20344-05	А	НАМИ-220 УХЛ1						
				В	НАМИ-220 УХЛ1						
				С	НАМИ-220 УХЛ1						
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97	ЕА02RALX-РЗВ-4									
17	ПС Продольная Ввод Т1 - 220 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 100/1 № 20645-07	А	ТГФ220-II*	RTU-327 рег. № 19495-03		220000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1
				В	ТГФ220-II*						
				С	ТГФ220-II*						
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000:√3/100:√3 № 20344-05	А	НАМИ-220 УХЛ1						
				В	НАМИ-220 УХЛ1						
				С	НАМИ-220 УХЛ1						
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97	ЕА02RALX-РЗВ-4									

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
18	ПС Продольная Ввод Т2 - 220 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 100/1 № 20645-07	A	ТГФ220-II*	RTU-327 рег. № 19495-03	220000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1
				B	ТГФ220-II*					
				C	ТГФ220-II*					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000:√3/100:√3 № 20344-05	A	НАМИ-220 УХЛ1					
				B	НАМИ-220 УХЛ1					
				C	НАМИ-220 УХЛ1					
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97	ЕА02RALX-РЗВ-4								
19	ПС "Родник" ("Исток"), ф. ТП-1240 10 кВ	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 100/5 № 1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	2000	Активная Реактивная	1,1 2,3	5,5 2,7
				B	-					
				C	ТПЛ-10					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03								
20	ПС "Хрустальная", ВЛ-35кВ "Северка"	ТТ	К _Т = 0,5S К _{ТТ} = 100/5 № 47959-11, 51517-12	A	ТОЛ	RTU-327 рег. № 19495-03	7000	Активная Реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
				B	-					
				C	ТОЛ-СВЭЛ-35 III					
		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 № 36697-12	СЭТ-4ТМ.03М								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	
21	ПС "Дидино", Ввод Т1 - 110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 100/1 № 52261-12	А	ТГФМ-110	RTU-327 рег. № 19495-03	110000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,0	
				В	ТГФМ-110						
				С	ТГФМ-110						
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000:√3/100:√3 № 24218-13	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							
22	ПС "Дидино", Ввод Т2 - 110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 100/1 № 52261-12	А	ТГФМ-110		RTU-327 рег. № 19495-03	110000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,0
				В	ТГФМ-110						
				С	ТГФМ-110						
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000:√3/100:√3 № 24218-13	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							
23	ПС "Парус" (Чупино"), Ввод Т1-110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 100/1 № 52261-12	А	ТГФМ-110	RTU-327 рег. № 19495-03		110000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,0
				В	ТГФМ-110						
				С	ТГФМ-110						
		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 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	
24	ПС "Парус" (Чурино"), Ввод Т2-110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 100/1 № 52261-12	А	ТГФМ-110	RTU-327 рег. № 19495-03	110000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,0	
				В	ТГФМ-110						
				С	ТГФМ-110						
		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									
25	ПС "Рудянка" ("Нейворудянская"), ВЛ-110 кВ ВТГРЭС - Рудянка	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 400/1 № 36672-08	А	ТГФМ-110 II*		RTU-327 рег. № 19495-03	440000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1
				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 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4									
26	ПС "Рудянка" ("Нейворудянская"), ВЛ-110 кВ Школьная - Рудянка	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 400/1 № 36672-08	А	ТГФМ-110 II*	RTU-327 рег. № 19495-03		440000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1
				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 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4									

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
27	ПС "Рудянка" ("Нейворудянская"), ВЛ-110 кВ Рудянка - Вторцветмет	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 400/1 № 36672-08	А	ТГФМ-110 II*	RTU-327 рег. № 19495-03	440000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1
				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 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4								
28	ТПС "Режик", Ввод Т1-110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 100/1 № 52261-12	А	ТГФМ-110		110000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,0
				В	ТГФМ-110					
				С	ТГФМ-110					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000:√3/100:√3 № 24218-13	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								
29	ТПС "Режик", Ввод Т2-110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 100/1 № 52261-12	А	ТГФМ-110		110000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,0
				В	ТГФМ-110					
				С	ТГФМ-110					
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000:√3/100:√3 № 24218-13	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 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	
30	ПС "Гвоздика" ("Сысерть"), ф.3 Сады 10 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 150/5 № 25433-03	A	ТЛО-10	RTU-327 рег. № 19495-03	3000	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,8 4,0	
				B	-						
				C	ТЛО-10						
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2						
				B							
				C							
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RL-B-4									
31	ПС "Звезда", ф. УК Созвездие №1 10 кВ	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 300/5 № 7069-07	A	ТОЛ-10		6000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5	
				B	-						
				C	ТОЛ-10						
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2						
				B							
				C							
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RAL-B-3									
32	ПС "Звезда", ф. УК Созвездие №2 10 кВ	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 400/5 № 7069-07	A	ТОЛ-10			8000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
				B	-						
				C	ТОЛ-10						
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2						
				B							
				C							
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RAL-B-3									

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	
33	ПС "Мурзинка", ф1-10 ТП-1 Мурзинка 1	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 50/5 № 2363-68	A	ТПЛМ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	1000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5	
				B	-						
				C	ТПЛМ-10						
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2						
				B							
				C							
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3									
34	ПС 110 кВ Звезда, Ввод ТЗ 110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 150/1 № 26813-06	A	ТРГ-110 II*		165000	Активная Реактивная	0,8 1,4	2,6 4,0	
				B	ТРГ-110 II*						
				C	ТРГ-110 II*						
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000:√3/100:√3 № 24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1						
				B	НАМИ-110 УХЛ1						
				C	НАМИ-110 УХЛ1						
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA05RL-B-4									
35	ПС 110 кВ Макарьево, Ввод Т1 110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 100/1 № 36672-08	A	ТГФМ-110 II*			110000	Активная Реактивная	0,8 1,4	2,6 4,0
				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 = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA05RAL-B-4									

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9			
36	ПС 110 кВ Макарьево, Ввод Т2 110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 100/1 № 36672-08	А	ТГФМ-110 II*	RTU-327 рег. № 19495-03	110000	Активная	0,8	2,6			
				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	1,4	4,0
				В	НАМИ-110 УХЛ1								
				С	НАМИ-110 УХЛ1								
		Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	ЕА05RAL-B-4									
37	ТПС 110 кВ 19 км, Ввод Т1 110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 100/1 № 36672-08	А	ТГФМ-110 II*	RTU-327 рег. № 19495-03	110000	Активная	0,8	2,6			
				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	1,4	4,0
				В	НАМИ-110 УХЛ1								
				С	НАМИ-110 УХЛ1								
		Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	ЕА05RAL-B-4									
38	ТПС 110 кВ Гагарский (Гагарская), Ввод Т2 110 кВ	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 100/1 № 26813-06	А	ТРГ-110 II*	RTU-327 рег. № 19495-03	110000	Активная	0,8	2,6			
				В	ТРГ-110 II*								
				С	ТРГ-110 II*								
		ТН	К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000:√3/100:√3 № 24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1						Реактивная	1,4	4,0
				В	НАМИ-110 УХЛ1								
				С	НАМИ-110 УХЛ1								
		Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 16666-97	ЕА05RL-B-4									

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	
39	ПС 110 кВ Теплая Гора-тяговая, Ввод 110 кВ Т-1	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 100/1 № 53344-13	A	ТОГФМ-110	RTU-327 рег. № 19495-03	110000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,0	
				B	ТОГФМ-110						
				C	ТОГФМ-110						
		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 № 31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4									
40	ПС 110 кВ Теплая Гора-тяговая, Ввод 110 кВ Т-2	ТТ	К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 100/1 № 53344-13	A	ТОГФМ-110		RTU-327 рег. № 19495-03	110000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,0
				B	ТОГФМ-110						
				C	ТОГФМ-110						
		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 № 31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4									
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 $2(5)\% I_{\text{ном}} \cos \varphi = 0,5$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С.

4 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 3, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в Таблице 3 метрологических характеристик. Допускается замена УСПД на аналогичные утвержденных типов. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с описанием типа как его неотъемлемая часть.

5 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 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды, °С: - для счетчиков активной энергии: ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 30206-94 - для счетчиков реактивной энергии: ТУ 4228-011-29056091-11 ГОСТ 26035-83	от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от +21 до +25 от +21 до +25 от +18 до +22
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 _{инд.} до 0,8 _{емк.} от -10 до +35 от -40 до +60 от 0 до +75 0,5
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: электросчетчики Альфа А1800: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более электросчетчики ЕвроАЛЬФА: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	120000 72 50000 72

Продолжение таблицы 4

1	2
электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее электросчетчики СЭТ-4ТМ.03: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД RTU-327: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее УССВ-16HVS: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее УССВ-35HVS: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	165000 72 90000 72 40000 44000 35000 70000
Глубина хранения информации электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее ИБКЭ: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее ИБК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 45 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера, УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчика электрической энергии;
 - УСПД;

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Свердловской и Горьковской ЖД типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Счетчики электроэнергии многофункциональные	ЕвроАЛЬФА	25 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	1 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	1 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	13 шт.
Трансформаторы тока	STSM-38	6 шт.
Трансформаторы тока	ТВЛМ-10	4 шт.
Трансформаторы тока	ТГФ220-II*	12 шт.
Трансформаторы тока	ТГФМ-110	18 шт.
Трансформаторы тока	ТГФМ-110 II*	18 шт.
Трансформаторы тока	ТЛО-10	8 шт.
Трансформаторы тока	ТОГФМ-110	6 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-10	4 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-СВЭЛ-35 III	1 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ	3 шт.
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	4 шт.
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	2 шт.
Трансформаторы тока элегазовые	ТРГ-110 II*	6 шт.
Трансформаторы тока	ТФН-35М	10 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35-65	15 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	5 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	45 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	12 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	2 шт.

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66УЗ	4 шт.
Устройства сбора и передачи данных	RTU-327	3 шт.
Методика поверки	МП-312235-030-2018	1 экз.
Формуляр	13526821.4611.110.ЭД.ФО	1 экз.
Технорабочий проект	13526821.4611.110.Т1.01 П4	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП-312235-030-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Свердловской и Горьковской ЖД. Методика поверки», утвержденному ООО «Энергокомплекс» 19.06.2018 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки и/или МИ 2845-2003 Измерительные трансформаторы напряжения 6/√3...35 кВ, МИ 2925-2005 ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя;
- по МИ 3195-2009 ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений;
- по МИ 3196-2009 ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений;
- счетчиков электрической энергии ЕвроАЛЬФА (рег. № 16666-97) - по методике поверки с помощью установок МК6800, МК6801 для счетчиков классов точности 0,2 и 0,5 и установок ЦУ 6800 для счетчиков классов точности 1,0 и 2,0;
- счетчиков электрической энергии Альфа А1800 (рег. № 31857-06) – 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.;
- счетчиков электрической энергии Альфа А1800 (рег. № 31857-11) - в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г. и документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденному в 2012 г.;
- счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03 (рег. № 27524-04) - в соответствии с методикой поверки ИГЛШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИГЛШ.411152.124 РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 10.09.2004 г.;
- счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-12) – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденному руководителем ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04.05.2012 г.;
- 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.;
- 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» в границах Свердловской и Горьковской ЖД», аттестованном ООО «Энергокомплекс», аттестат аккредитации № RA.RU.312235 от 31.08.2017 г.

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

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.