

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ Усть-Кут

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ Усть-Кут (далее – АИИС КУЭ), предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, передачи и отображения результатов измерений.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС 500 кВ Усть-Кут.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД), устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ) типа УССВ-2 и коммутационное оборудование.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) АИИС КУЭ ЕНЭС (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 59086-14), включающий в себя центр сбора и обработки данных (далее – ЦСОД), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), УССВ, каналобразующую аппаратуру и специальное программное обеспечение (далее – СПО) АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп).

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC (SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным линиям связи поступают на соответствующие входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с.

Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям

активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где производится сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК ЦСОД АИИС КУЭ.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 мин) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ) При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

Коммуникационный сервер ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений при помощи СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), в формате XML, и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ через сеть передачи данных ПАО «ФСК ЕЭС», с доступом в глобальную сеть Интернет.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС 500 кВ Усть-Кут.

АИИС КУЭ оснащена СОЕВ. Для синхронизации шкалы времени в системе в состав ИВК входит УССВ. УССВ обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера, при превышении порога ± 1 с происходит коррекция часов сервера. Синхронизация часов УСПД выполняется автоматически от УССВ-2 в состав которого входит приемник сигналов точного времени от навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС/GPS, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и приемника точного времени на значение, превышающее ± 1 с. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 2 с.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов счетчика электроэнергии, отражаются в его журнале событий.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов указанных устройств, отражаются в журнале событий сервера.

Защита от несанкционированного доступа предусмотрена на всех уровнях сбора, передачи и хранения коммерческой информации и обеспечивается совокупностью технических и организационных мероприятий.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп).

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные СПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование СПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) СПО	не ниже 1.0.0.4.
Цифровой идентификатор СПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Другие идентификационные данные	DataServer.exe, DataServer_USPD.exe

Алгоритм вычисления цифрового идентификатора СПО	MD5
--------------------------------------------------	-----

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, приведенные в таблице 3.

Уровень защиты СПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 4.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Диспетчерское наименование ИК	Измерительные компоненты			УСПД/ УССВ
		ТТ	ТН	Счётчик	
1	2	3	4	5	6
1	ВЛ 500 кВ Усть-Илимская ГЭС – Усть-Кут №1	AGU-525 Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 2000/1 Рег. № 53607-13	VCU-525 Кл.т. 0,2 К _{ТН} = 500000:√3/100:√3 Рег. № 53610-13	Альфа А1800 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU-325T Рег. № 44626-10/ УССВ-2 Рег. № 54074-13
2	ВЛ 220 кВ Усть-Кут – Лена	ТГМ-220 Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Рег. № 59982-15	НДКМ-220 Кл.т. 0,2 К _{ТН} = 220000:√3/100:√3 Рег. № 60542-15	Альфа А1800 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
3	ВЛ 220 кВ Усть-Кут – Коршуниха	ТГМ-220 Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Рег. № 59982-15	НДКМ-220 Кл.т. 0,2 К _{ТН} = 220000:√3/100:√3 Рег. № 60542-15	Альфа А1800 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
4	ВЛ 220 кВ Усть-Кут – Звездная	ТГМ-220 Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Рег. № 59982-15	НДКМ-220 Кл.т. 0,2 К _{ТН} = 220000:√3/100:√3 Рег. № 60542-15	Альфа А1800 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
5	ВЛ 220 кВ Усть-Кут – Якурим I цепь	ТГМ-220 Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Рег. № 59982-15	НДКМ-220 Кл.т. 0,2 К _{ТН} = 220000:√3/100:√3 Рег. № 60542-15	Альфа А1800 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
6	ВЛ 220 кВ Усть-Кут – Якурим II цепь	ТГМ-220 Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Рег. № 59982-15	НДКМ-220 Кл.т. 0,2 К _{ТН} = 220000:√3/100:√3 Рег. № 60542-15	Альфа А1800 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
7	ВЛ 220 кВ Усть-Кут – НПС-6 №1	ТГМ-220 Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Рег. № 59982-15	НДКМ-220 Кл.т. 0,2 К _{ТН} = 220000:√3/100:√3 Рег. № 60542-15	Альфа А1800 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
8	ВЛ 220 кВ Усть-Кут – НПС-6 №2	ТГМ-220 Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Рег. № 59982-15	НДКМ-220 Кл.т. 0,2 К _{ТН} = 220000:√3/100:√3 Рег. № 60542-15	Альфа А1800 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
9	ВЛ 220 кВ Усть-Илимская ГЭС - Усть-Кут №2	ТОГФ-220 Кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 2000/1 Рег. № 61432-15	НДКМ-220 Кл.т. 0,2 К _{ТН} = 220000:√3/100:√3 Рег. № 60542-15	Альфа А1800 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
10	ВЛ 220 кВ Усть-	ТГМ-220	НДКМ-220	Альфа А1800	

	Кут – Полимер №1	Кл.т. 0,2S Ктт = 1000/1 Рег. № 59982-15	Кл.т. 0,2 Ктн = 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 60542-15	Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
--	------------------	-----------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------	-----------------------------------	--

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
11	ВЛ 220 кВ Усть-Кут – Полимер №2	ТГМ-220 Кл.т. 0,2S Ктт = 1000/1 Рег. № 59982-15	НДКМ-220 Кл.т. 0,2 Ктн = 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 60542-15	Альфа А1800 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU-325T Рег. № 44626-10/ УССВ-2 Рег. № 54074-13
12	ТСН-5 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ Кл.т. 0,5 Ктн = 10500/100 Рег. № 51621-12	Альфа А1800 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
13	ТСН-6 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ Кл.т. 0,5 Ктн = 10500/100 Рег. № 51621-12	Альфа А1800 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
14	ТСН-7 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ Кл.т. 0,5S Ктт = 30/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ Кл.т. 0,5 Ктн = 10500/100 Рег. № 51621-12	Альфа А1800 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
15	КЛ 0,4 кВ в сторону здания маслоаппаратной (шкаф питания)	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S Ктт = 1000/5 Рег. № 64182-16	-	Альфа А1800 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
16	КЛ 0,4 кВ в сторону здания маслоаппаратной (шкаф управления)	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S Ктт = 1000/5 Рег. № 64182-16	-	Альфа А1800 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
17	ТСН-5 0,4 кВ (Ввод №1 0,4 кВ БКТП)	ТШЛ-СЭЩ Кл.т. 0,5 Ктт = 1500/5 Рег. № 51624-12	-	Альфа А1800 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
18	ТСН-6 0,4 кВ (Ввод №2 0,4 кВ БКТП)	ТШЛ-СЭЩ Кл.т. 0,5 Ктт = 1500/5 Рег. № 51624-12	-	Альфа А1800 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
19	ТСН-7 0,4 кВ (Ввод №3 0,4 кВ Гараж)	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S Ктт = 800/5 Рег. № 64182-16	-	Альфа А1800 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	

Примечания

1 Допускается замена ТТ, ТН и 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 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСПД, УССВ на аналогичное утвержденного типа.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы интервала основной относительной погрешности измерений, ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности $P=0,95$	Границы интервала относительной погрешности измерений, ($\pm\delta$), %, в рабочих условиях, при доверительной вероятности $P=0,95$
1	2	3	4
1-11	Активная	0,5	2,1
	Реактивная	1,1	2,3
12-14	Активная	1,1	5,2
	Реактивная	2,2	4,4
15, 16, 19	Активная	1,0	5,2
	Реактивная	2,1	4,4
17, 18	Активная	1,0	5,8
	Реактивная	2,1	4,4
Погрешность СОЕВ АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.			
Примечания			
1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).			
2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.			
3 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,5$ инд, $I=0,02(0,05)I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1 - 19 от минус 10 до плюс 30 °С.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	19
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,87 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С - температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °С	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 инд. до 0,8, емк. от 49,6 до 50,4 от -60 до +40 от -40 до +65 от 0 до +50 от -10 до +55

- температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °С	
--------------------------------------------------------------	--

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
Счетчики:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	120000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	72
УСПД	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	55000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	1
Сервер:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	45000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	1
Глубина хранения информации	
Счетчики:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее	45
ИВКЭ:	
- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, сутки, не менее	45
ИВК:	
- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журнале событий счетчика фиксируются факты:

- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени.

В журнале событий УСПД фиксируются факты:

- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и сервере;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- выключение и включение сервера.

Защищённость применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- выводы измерительных трансформаторов тока;

- счётчика;
- испытательной коробки;
- УСПД;

защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрирование:

- пароль на счетчике;
- пароль на УСПД;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах 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

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	AGU-525	3
Трансформаторы тока	ТГМ-220	27
Трансформаторы тока	ТОГФ-220	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ	9
Трансформаторы тока	ТШП-0,66	9
Трансформаторы тока	ТШЛ-СЭЩ	6
Трансформаторы напряжения	VCU-525	6
Трансформаторы напряжения	НДКМ-220	30
Трансформаторы напряжения	НАЛИ-СЭЩ	2
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	Альфа А1800	19
Устройства сбора и передачи данных	RTU 325T	1
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
ИВК	АИИС КУЭ ЕНЭС	1
Программное обеспечение	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)	1
Паспорт-Формуляр	ФЭМ-18-26.ФО	1
Методика поверки	МП 206.1-242-2017 с Изменением №1	1

Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-242-2017 с Изменением №1 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ Усть-Кут. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 19.10.2020 г.

Основные средства поверки:

– в соответствии с методиками поверки средств измерений, входящих в состав АИИС КУЭ;
– блок коррекции времени ЭНКС-2, Рег. № 37328-15.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих – кодом и (или) оттиском клейма поверителя.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно – измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ Усть-Кут», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», аттестат об аккредитации № RA.RU.312236 от 20.07.2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ Усть-Кут

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

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы»

(ПАО «ФСК ЕЭС»)

ИНН 4716016979

Адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А

Телефон: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

Модернизация системы автоматизированной информационно – измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ Усть-Кут проведена

Общество с ограниченной ответственностью «Фронтэлектромонтаж»
(ООО «ФЭМ»)

ИНН 6376025173

Адрес: 443124, г. Самара, 5-я просека, д. 101А, цокольный этаж, пом. Н5

Телефон: +7 (846) 271-49-04

E-mail: frontelektromontazh@mail.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «МетролСистемСервис»

(ООО «МетролСистемСервис»)

ИНН 9702010341

Адрес: 127051, г. Москва, пер. Сухаревский Малый, д. 9, стр. 1, этаж 2, помещение I, комната 11 (РМД7)

Телефон: +7 (965) 303-97-48
E-mail: metrossystemservice@gmail.com

Испытательные центры

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»
(ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

В части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»
(ООО «Спецэнергопроект»)

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, этаж 4, помещ. I, ком. 6, 7

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: info.spetcenergo@gmail.com

Аттестат об аккредитации ООО «Спецэнергопроект» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312429 от 30.01.2018 г.