

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть - Приволга» по объекту НПС «Суходольная»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть - Приволга» по объекту НПС «Суходольная» (далее – АИИС КУЭ НПС «Суходольная») предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть - Приволга» по объекту НПС «Суходольная», сбора, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ НПС «Суходольная» представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением, распределенной функцией измерения.

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ НПС «Суходольная»:

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

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД) ЭКОМ-3000, каналы связи и технические средства приема-передачи данных.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ НПС «Суходольная», сервер опроса, сервер приложений, сервер резервного копирования, автоматизированные рабочие места персонала, серверы синхронизации времени ССВ-1Г и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера». Уровень является единым для всех АИИС КУЭ организаций системы ПАО «Транснефть», в том числе для системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ОАО «АК «Транснефть» - АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» (Рег. № 54083-13).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям измерительных цепей поступают на соответствующие входы счетчика электрической энергии. 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, реактивной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

– активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;

– средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Данные со счетчиков по цифровым интерфейсам при помощи каналообразующей аппаратуры и каналов связи поступают на входы УСПД ЭКОМ-3000, входящий в состав ИВКЭ. В УСПД осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накоплен-

ных данных по линиям связи на информационно-вычислительный комплекс (ИВК). В ИВК выполняется обработка измерительной информации, в частности, вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах автоматизированных рабочих мест персонала (АРМ) и передача данных в организации-участники оптового рынка электрической энергии и мощности через каналы связи. ИВК является единым центром сбора и обработки данных всех АИИС КУЭ организаций системы ПАО «Транснефть».

Система осуществляет обмен данными между АИИС КУЭ смежных субъектов по каналам связи Internet в формате xml-файлов.

Данные по группам точек поставки в организации-участники ОРЭМ и РРЭ, в том числе АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, передаются с ИВК с учетом агрегации данных по всем точкам системы автоматизированной информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ОАО «АК «Транснефть» - АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» (Пер. № 54083-13) с учетом полученных данных по точкам измерений, входящим в настоящую систему и АИИС КУЭ смежных субъектов в виде xml-файлов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка, в том числе с использованием ЭЦП субъекта рынка.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее - СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого календарного времени на всех уровнях системы (счетчиков, УСПД и ИВК). Задача синхронизации времени решается использованием службы единого координированного времени UTC. Для его трансляции используется спутниковая система глобального позиционирования ГЛОНАСС/GPS. Синхронизация часов ИВК АИИС КУЭ с единым координированным временем обеспечивается двумя серверами синхронизации времени ССВ-1Г, входящими в состав ЦСОД. ССВ-1Г непрерывно обрабатывает данные, поступающие от антенного блока и содержащие точное время UTC спутниковой навигационной системы. Информация о точном времени распространяется устройством в сети TCP/IP согласно протоколу NTP (Network Time Protocol). ССВ-1Г формирует сетевые пакеты, содержащие оцифрованную метку всемирного координированного времени, полученного по сигналам спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС, с учетом задержки на прием пакета и выдачу ответного отклика. Сервер синхронизации времени обеспечивает постоянное и непрерывное обновление данных на сервере ИВК. Резервный сервер синхронизации ИВК используется при выходе из строя основного сервера.

Синхронизация времени в УСПД осуществляется по сигналам единого календарного времени, принимаемым через устройство синхронизации системного времени (УССВ), реализованного на ГЛОНАСС/GPS-приемнике в составе УСПД. Время УСПД периодически сличается со временем ГЛОНАСС/GPS (не реже 1 раза в сутки), синхронизация часов УСПД проводится независимо от величины расхождения времени.

В случае неисправности, ремонта или поверки УССВ имеется возможность синхронизации часов УСПД от уровня ИВК ПАО «Транснефть».

Сличение часов счетчиков с часами УСПД происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 1 с.

Журналы событий счетчиков, УСПД и сервера ИВК отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ НПС «Суходольная» используется ПО ПК «Энергосфера» версии не ниже 8.0. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	CVEB6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ НПС «Суходольная»

Номер и наименование ИК		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/УССВ/ИВК
1		2	3	4	5
1	НПС «Суходольная» ЗРУ-10кВ, 1 с.ш.10 кВ, яч.№1	ТОЛ-10-I Ктт=50/5 КТ 0,5S Пер. № 47959-16	НАМИ-10-95 УХЛ2 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Пер. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14 ССВ-1Г, Пер. № 39485-08 HP ProLiant BL460
2	НПС «Суходольная» ЗРУ-10кВ, 1 с.ш.10 кВ, яч.№7	ТОЛ-10-I Ктт=50/5 КТ 0,5S Пер. № 47959-16	НАМИ-10-95 УХЛ2 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Пер. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-17	
3	НПС «Суходольная» ЗРУ-10кВ, 1 с.ш.10 кВ, яч.№8	ТОЛ-10-I Ктт=600/5 КТ 0,5S Пер. № 47959-16	НАМИ-10-95 УХЛ2 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Пер. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-17	
4	НПС «Суходольная» ЗРУ-10кВ, 2 с.ш.10 кВ, яч.№12	ТОЛ-10-I Ктт=600/5 КТ 0,5S Пер. № 47959-16	НАМИ-10-95 УХЛ2 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Пер. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-17	
5	НПС «Суходольная», ЗРУ-10 кВ, 2 СШ, яч. № 19, Т-1 КТП-630	ТЛО-10 Ктт=100/5 КТ 0,5S Пер. № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ2 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Пер. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04	
6	НПС «Суходольная» ЗРУ-10кВ, 2 с.ш.10 кВ, яч.№21	ТОЛ-10-I Ктт=50/5 КТ 0,5S Пер. № 47959-16	НАМИ-10-95 УХЛ2 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Пер. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-17	

Окончание таблицы 2

7	НПС «Суходольная» ЗРУ-10кВ, 3 с.ш.10 кВ, яч.№24	ТОЛ-10-I К _{ТТ} =600/5 КТ 0,5S Рег. № 47959-16	НАМИ-10-95 УХЛ2 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14 ССВ-1Г, Рег. № 39485-08 HP ProLiant BL460
8	НПС «Суходольная», ЗРУ-10 кВ, 3 СШ, яч. № 28, Т-2 КТП-630	ТЛО-10 К _{ТТ} =100/5 КТ 0,5S Рег. № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ2 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
9	НПС «Суходольная» ЗРУ-10кВ, 4 с.ш.10 кВ, яч.№34	ТОЛ-10-I К _{ТТ} =600/5 КТ 0,5S Рег. № 47959-16	НАМИ-10-95 УХЛ2 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
10	НПС «Суходольная» ЗРУ-10кВ, 4 с.ш.10 кВ, яч.№37	ТОЛ-10-I К _{ТТ} =50/5 КТ 0,5S Рег. № 47959-16	НАМИ-10-95 УХЛ2 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
11	НПС «Суходольная» ЗРУ-10кВ, 1 с.ш.10 кВ, яч.№3 Ввод №1	ТЛП-10-1 К _{ТТ} =2000/5 КТ 0,5S Рег. № 30709-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
12	НПС «Суходольная» ЗРУ-10кВ, 2 с.ш.10 кВ, яч.№ 16 Ввод №2	ТЛП-10-1 К _{ТТ} =2000/5 КТ 0,5S Рег. № 30709-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
13	НПС «Суходольная» ЗРУ-10кВ, 3 с.ш.10 кВ, яч.№25 Ввод №3	ТЛП-10-1 К _{ТТ} =2000/5 КТ 0,5S Рег. № 30709-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
14	НПС «Суходольная» ЗРУ-10кВ, 4 с.ш.10 кВ, яч.№ 41 Ввод №4	ТЛП-10-1 К _{ТТ} =2000/5 КТ 0,5S Рег. № 30709-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	

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 АО «Транснефть - Приволга» не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСПД и УССВ на аналогичные утвержденных типов.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на АО «Транснефть - Приволга» порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности, ($\pm d$), %	Границы погрешности в рабочих условиях, ($\pm d$), %
1-4, 6, 7, 9, 10	Активная	1,1	3,0
	Реактивная	2,7	4,8
5, 8, 11-14	Активная	1,1	3,0
	Реактивная	2,6	4,9
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с		± 5	

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.

Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 0,8$ инд, $I = 0,02$ (0,05) $I_{\text{ном}}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1 - 14 от 0 до плюс 40 °С.

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	14
Нормальные условия: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха, %; атмосферное давление, кПа напряжение питающей сети переменного тока, % от $U_{\text{ном}}$ частота питающей сети переменного тока, Гц коэффициент искажения синусоидальной кривой напряжения и тока, %, не более; индукция внешнего магнитного поля, мТл, не более.	от +21 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106 от 99 до 101 от 49,85 до 50,15 2 0,05
Условия эксплуатации: температура окружающей среды для: 1) измерительных трансформаторов, °С 2) счетчиков электрической энергии, °С 3) УСПД, °С 4) ИВК, °С относительная влажность, не более, % атмосферное давление, кПа параметры питающей сети: 1) напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ 2) сила тока для: ИК 1 – 14, % от $I_{\text{ном}}$ 3) частота, Гц 4) $\cos \varphi$, не менее индукция внешнего магнитного поля, мТл	от -40 до +50 от -0 до +40 от +15 до +30 от +18 до +25 90 от 70 до 106,7 от 80 до 115 от 2 до 120 от 49,8 до 50,2 0,5 от 0,05 до 0,5

Продолжение таблицы 5

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ НПС «Суходольная» компонентов:	
счетчики СЭТ-4ТМ.03М:	
– среднее время наработки на отказ, ч	165000
– среднее время восстановления работоспособности, ч	2
счетчики СЭТ-4ТМ.03:	
- среднее время наработки на отказ, ч	90000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	2
УСПД:	
– среднее время наработки на отказ, ч	100000
– среднее время восстановления работоспособности, ч	2
сервер синхронизации времени ССВ-1Г:	
– среднее время наработки на отказ, ч, не менее	15000
– среднее время восстановления работоспособности, ч	2
сервер БД:	
– среднее время наработки на отказ, ч, не менее	2264599
– среднее время восстановления работоспособности, ч	0,5
Глубина хранения информации	
счетчики:	
– тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее	113,7
– при отключении питания, лет, не менее	10
УСПД:	
– тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее	45
– при отключении питания, лет, не менее	10
сервер БД:	
– хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Знак утверждения типа

наносится с помощью принтера на титульные листы (место нанесения - вверху, справа) эксплуатационной документации АИИС КУЭ НПС «Суходольная».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ НПС «Суходольная» представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ НПС «Суходольная»

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I	24
Трансформатор тока	ТЛО-10	6
Трансформатор тока	ТЛП-10-1	12
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	4
Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	6
Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	8
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	ЭКОМ-3000	1
Сервер синхронизации времени (в комплекте с УСПД)	ССВ-1Г	2
Сервер	HP ProLiant BL460	2

Окончание таблицы 6

1	2	3
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Руководство по эксплуатации	НС.2018.АСКУЭ.00526 РЭ	1
Руководство пользователя	НС.2018.АСКУЭ.00526 РП	1
Формуляр	НС.2018.АСКУЭ.00526 ПФ	1
Методика поверки	МП 080-2018	1

Поверка

осуществляется по документу МП 080 -2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть - Приволга» по объекту НПС «Суходольная». Методика поверки», утвержденному ООО «Спецэнергопроект» 16 ноября 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»;
- по МИ 3195-2018. «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации»;
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов тока в условиях эксплуатации»;
- по МИ 3598-2018 «ГСИ. Методика измерений потерь напряжения в линиях соединения счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации»;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03 – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03. Руководство по эксплуатации. Методика поверки» ИЛГШ.411151.124 РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «04» мая 2012 г.;
- УСПД ЭКОМ-3000 – по документу ПБКМ.421459.007 МП «Устройства сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000». Методика поверки», согласованному с ФГУП «ВНИИМС» 20 апреля 2014 г.;
- ССВ-1Г - по документу «Источники частоты и времени/ серверы точного времени ССВ-1Г. Методика поверки.» ЛЖАР.468150.003-08 МП, утвержденным ГЦИ СИ «СвязьТест» ФГУП ЦНИИС в ноябре 2008 г.
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), Рег. № 27008-04;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60°С, дискретность 0,1°С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100%, дискретность 0,1%.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

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) ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть - Приволга» по объекту НПС «Суходольная», аттестованной 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) ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть - Приволга» по объекту НПС «Суходольная»

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

Акционерное общество «Транснефть - Приволга»

(АО «Транснефть - Приволга»)

ИНН 6317024749

Адрес: 443020, г. Самара, ул. Ленинская, д.100

Телефон/факс: +7 (846) 250-02-41, 250-02-39/ +7 (846) 999-84-46

E-mail: privolga@sam.transneft.ru

Web-сайт: <http://volga.transneft.ru/>

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «НексусСистемс»

(ООО «НексусСистемс»)

Адрес: 450022, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Менделеева, д. 134/7

Телефон/факс: +7 (347) 291-26-90/ +7 (347) 216-40-18

E-mail: info@nexussystems.ru

Web-сайт: <http://nexussystems.ru/>

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»

(ООО «Спецэнергопроект»)

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, этаж 4, пом. I, комн. № 6, 7

Телефон: +7 (985) 992-27-81

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.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.