

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «Юго-Запад транснефтепродукт» по ЛПДС «Прибой»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «Юго-Запад транснефтепродукт» по ЛПДС «Прибой» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, времени, интервалов времени, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1 уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК) включают в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2-4.

2 уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) АИИС КУЭ, включающий в себя устройство сбора и передачи данных СИКОН С70 (далее – УСПД), каналобразующую аппаратуру, устройство синхронизации времени (далее – УСВ) УСВ-2.

3 уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, сервер опроса, сервер приложений, сервер резервного копирования, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), сервер точного времени ССВ-1Г и программное обеспечение (далее – ПО) «Энергосфера».

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного 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 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 поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верх-

ний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности через каналы связи.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого календарного времени на всех уровнях системы (счетчиков, УСПД и ИВК), погрешность часов компонентов системы не превышает ± 5 с. 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, (Госреестр СИ №39485-08), 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.

Устройство синхронизации времени УСВ-2, входящее в состав ИВКЭ обеспечивает автоматическую коррекцию часов УСПД и счетчиков. УСВ-2 синхронизирует собственное системное время к единому координированному времени по сигналам проверки времени, получаемым от GPS-приемника. Коррекция часов УСПД проводится вне зависимости от величины расхождения часов УСПД и времени приемника. Сличение часов счетчиков с часами УСПД осуществляется с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 1 с, но не чаще одного раза в сутки. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректровке.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение ПК «Энергосфера» версии 7.0, в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера».

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПК «Энергосфера» 7.0	Библиотека pso_metr.dll	1.1.1.1	СВЕВ6F6СА69318BED 976E08A2ВВ7814В	MD5

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3-4, нормированы с учетом ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблицах 2-4
 Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

№ п/п	Наименование объекта	Состав измерительного канала					Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД	Сервер	
1	2	3	4	5	6	7	8
ЛПДС «Прибой»							
1	ЛПДС «Прибой» ПС «Прибой» 35/6 кВ КРУН-6 кВ 1 с.ш. 6 кВ яч. 4	ТПЛ-10-2 Кл. т. 0,5S 800/5 Зав. № 23090; Зав. № 23091; Зав. № 23092	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3 Зав. № 23065; Зав. № 23066; Зав. № 23068	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0803136071	СИКОН С70 Зав. № 06831	HP ProLiant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная реактивная
2	ЛПДС «Прибой» КРУН-6 кВ ТСН №1 РУ-0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 000605; Зав. № 000596; Зав. № 000624	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812124289	СИКОН С70 Зав. № 06831	HP ProLiant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
3	ЛПДС «Прибой» ПС «Прибой» 35/6 кВ КРУН-6 кВ 2 с.ш. 6 кВ яч. 12	ТПЛ-10-2 Кл. т. 0,5S 800/5 Зав. № 23093; Зав. № 23094; Зав. № 23095	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3 Зав. № 23063; Зав. № 23064; Зав. № 23067	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0803126690	СИКОН С70 Зав. № 06831	HP ProLiant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная реактивная
4	ЛПДС «Прибой» КРУН-6 кВ ТСН №2 РУ-0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 000623; Зав. № 000627; Зав. № 000625	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812124303	СИКОН С70 Зав. № 06831	HP ProLiant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная реактивная
5	ЛПДС «Прибой» ПС «Прибой» 35/6 кВ КРУН-6 кВ кВ 2 с.ш. 6 кВ яч. 15	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 23087; Зав. № 23088; Зав. № 23089	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3 Зав. № 23063; Зав. № 23064; Зав. № 23067	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0803136685	СИКОН С70 Зав. № 06831	HP ProLiant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Основная погрешность, ($\pm d$), %			Погрешность в рабочих условиях, ($\pm d$), %		
		$\cos \varphi = 0,9$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 0,9$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8
1, 3, 5 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	1,2	1,4	2,3	1,8	2,1	2,8
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,2	1,4	2,3	1,8	2,1	2,8
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	1,5	1,8	3,2	2,0	2,3	3,4
	$0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	2,6	3,1	5,5	2,9	3,4	5,7
2, 4 (ТТ 0,5S; Сч 0,2S)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	0,8	1,0	1,8	1,0	1,2	1,9
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	0,8	1,0	1,8	1,0	1,2	1,9
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	1,2	1,4	2,7	1,3	1,6	2,7
	$0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	2,2	2,8	5,3	2,3	2,9	5,3

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Основная погрешность, ($\pm d$), %			Погрешность в рабочих условиях, ($\pm d$), %		
		$\cos \varphi = 0,9$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 0,9$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8
1, 3, 5 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0 (ГОСТ Р 52425-2005))	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	2,8	2,1	1,6	4,3	3,9	3,6
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	2,8	2,1	1,6	4,3	3,9	3,6
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	3,8	2,8	1,9	5,0	4,2	3,7
	$0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	6,6	4,6	3,0	7,3	5,6	4,3
2, 4 (ТТ 0,5S; Сч 0,5 (ГОСТ Р 52425- 2005))	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	2,2	1,6	1,0	2,7	2,2	1,9
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	2,2	1,6	1,0	2,7	2,2	1,9
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	3,3	2,3	1,4	3,6	2,7	2,1
	$0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	6,3	4,4	2,6	6,5	4,6	3,0

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. Нормальные условия эксплуатации:

- параметры сети:

диапазон напряжения $(0,98 \div 1,02) U_{ном}$;

диапазон силы тока $(1 \div 1,2) I_{ном}$,

частота $(50 \pm 0,15)$ Гц;

коэффициент мощности $\cos\phi = 0,9$ инд.;

- температура окружающей среды:

ТТ и ТН от минус 40 °С до плюс 50 °С;

счетчиков от плюс 21 °С до плюс 25 °С;

УСПД от плюс 10 °С до плюс 30 °С;

ИВК от плюс 10 °С до плюс 30 °С;

- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.

4. Рабочие условия эксплуатации:

- для ТТ и ТН:

– параметры сети:

диапазон первичного напряжения $(0,9 \div 1,1) U_{Н1}$;

диапазон силы первичного тока $(0,02 \div 1,2) I_{Н1}$;

коэффициент мощности $\cos\phi(\sin\phi) 0,5 \div 1,0 (0,87 \div 0,5)$;

частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;

– температура окружающего воздуха - от минус 40 до плюс 70 °С.

- для счетчиков электроэнергии:

– параметры сети:

диапазон вторичного напряжения $(0,9 \div 1,1) U_{Н2}$;

диапазон силы вторичного тока $(0,02 \div 1,2) I_{Н2}$;

коэффициент мощности $\cos\phi(\sin\phi) - 0,5 \div 1,0 (0,87 \div 0,5)$;

частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;

– температура окружающего воздуха:

– для счётчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М от минус 40 °С до плюс 60 °С;

– магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.

5. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\phi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 °С до плюс 35 °С;

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005.

7. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном в ОАО «Юго-Запад транснефтепродукт» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

– электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее $T = 140000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

– УСПД СИКОН С70 – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

– УСВ-2 – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

– сервер HP Proliant BL 460c Gen8, HP Proliant BL 460c G6 – среднее время наработки на отказ не менее $T_{G6}=261163$, $T_{G8}=264599$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 0,5$ ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и 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;
 - сервера;

– защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- электросчетчика;
- УСПД;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

Глубина хранения информации:

– электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях 113 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;

– УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, по каждому каналу - 45 суток; сохранение информации при отключении питания – не менее 10 лет;

– Сервер БД - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта

электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «Юго-Запад транснефтепродукт» по ЛПДС «Прибой» типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	№ Госреестра	Количество, шт.
1	2	3	4
Трансформатор тока	ТПЛ-10-2	30709-11	6
Трансформатор тока	Т-0,66	51516-12	6
Трансформатор тока	ТЛО-10	25433-11	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	47583-11	6
Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.01	36697-12	3
Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.08	36697-12	2
Устройство сбора и передачи данных	СИКОН С70	28822-05	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	41681-10	1
Сервер точного времени	ССВ-1Г	39485-08	2
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	-	1
Методика поверки	-	-	1
Формуляр	-	-	1
Руководство по эксплуатации	-	-	1

Поверка

осуществляется по документу МП 55065-13 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «Юго-Запад транснефтепродукт» по ЛПДС «Прибой». Методика поверки», утвержденному ИЦ ФГУП «ВНИИМС» в августе 2013 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- Трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- Трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-11 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- СЭТ-4ТМ.03М – по методике поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ;
- СИКОН С70 – по документу «Контроллеры сетевые промышленные СИКОН С70. Методика поверки ВЛСТ 220.00.00 И1»;
- УСВ-2 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки ВЛСТ. 237.00.000 И1»;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;

- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электрической энергии ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «Юго-Запад транснефтепродукт» по ЛПДС «Прибой» (АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «Юго-Запад транснефтепродукт» по ЛПДС «Прибой»», аттестованной ЗАО ИТФ «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ», аттестат об аккредитации № РОСС RU.0001.310043 от 17.07.2012 г., 600026, Россия, г. Владимир, ул. Лакина, д. 8.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности (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.

МИ 3000-2006 Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ЗАО ИТФ «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

Юридический адрес: 600026, г. Владимир, ул. Лакина, д.8

Почтовый адрес: 600026, г. Владимир, ул. Лакина, д.8

Тел.: (4922) 33-67-66

Факс: (4922) 42-45-02

E-mail: st@sicon.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Центр энергетических решений»

ООО «Центр энергетических решений»

Юридический адрес: 119048, г. Москва, Комсомольский проспект, д. 40

Почтовый адрес: 119048, г. Москва, Комсомольский проспект, д. 40

Испытательный центр

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

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

тел./факс: 8 (495) 437-55-77

Аттестат аккредитации № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «____» _____ 2013 г.