

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Виноградово» Московской ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Московской области

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Виноградово» Московской ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Московской области (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

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

Измерительный канал (ИК) АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни.

Первый уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (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), включающий в себя Центр сбора данных ОАО «РЖД» на базе программного обеспечения (ПО) «Энергия Альфа 2», устройство синхронизации системного времени (УССВ) 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 аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации, которые усредняются за 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 вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД регионального Центра энергоучета, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), 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.

Дальнейшая передача информации от Центра сбора данных ОАО «РЖД» третьим лицам осуществляется по каналу связи сети Internet в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ.

Центр сбора данных ОАО «РЖД» 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.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. СОЕВ создана на основе приемников сигналов точного времени от спутниковой глобальной системы позиционирования (GPS) УССВ-35HVS. В состав СОЕВ входят часы УСПД, счетчиков, ЦСОД ОАО «РЖД».

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 Центр сбора данных – УССВ. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем  $\pm 1$  с.

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

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

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Энергия Альфа 2».

ПО «Энергия Альфа 2» 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.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «Энергия Альфа 2»

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

Уровень защиты ПО «Энергия Альфа 2» «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

# Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав первого и второго уровней АИИС КУЭ

| № ИК | Наименование объекта                                                    | Состав первого и второго уровней АИИС КУЭ                                                              |                                                                                                                            |                                                                         |                                             |
|------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|      |                                                                         | Трансформатор тока                                                                                     | Трансформатор напряжения                                                                                                   | Счетчик                                                                 | УСПД                                        |
| 1    | ТП «Виноградово» (ЭЧЭ-129)<br>Ввод №2 (ЛЭП-110 кВ Бронницы-Виноградово) | ТБМО-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 600/1<br>зав. № 6481;<br>6482; 6483<br>рег. № 60541-15 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>зав. № 12429; 12432;<br>12433<br>рег. № 60353-15 | СЭТ-4ТМ.03М.16<br>кл.т 0,2S/0,5<br>зав. № 0801183208<br>рег. № 36697-17 | RTU-327<br>зав. № 000526<br>рег. № 19495-03 |
| 2    | ТП «Виноградово» (ЭЧЭ-129)<br>Ввод №1 (ЛЭП-110 кВ Нежино-Виноградово)   | ТБМО-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 600/1<br>зав. № 6484;<br>6485; 6486<br>рег. № 60541-15 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>зав. № 12435; 12487;<br>12488<br>рег. № 60353-15 | СЭТ-4ТМ.03М.16<br>кл.т 0,2S/0,5<br>зав. № 0801183190<br>рег. № 36697-17 |                                             |

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Номер ИК                                   | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях (±d), %, при доверительной вероятности, равной 0,95   |                                                         |                                                           |                                                            |
|--------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                            |      | d <sub>1(2) %</sub> ,                                                                                                                                                               | d <sub>5 %</sub> ,                                      | d <sub>20 %</sub> ,                                       | d <sub>100 %</sub> ,                                       |
|                                            |      | I <sub>1(2) %</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>5 %</sub>                                                                                                                           | I <sub>5 %</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>20 %</sub> | I <sub>20 %</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>100 %</sub> | I <sub>100 %</sub> ≤ I <sub>изм</sub> ≤ I <sub>120 %</sub> |
| 1                                          | 2    | 3                                                                                                                                                                                   | 4                                                       | 5                                                         | 6                                                          |
| 1, 2<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2) | 1,0  | 1,0                                                                                                                                                                                 | 0,6                                                     | 0,5                                                       | 0,5                                                        |
|                                            | 0,8  | 1,1                                                                                                                                                                                 | 0,8                                                     | 0,6                                                       | 0,6                                                        |
|                                            | 0,5  | 1,8                                                                                                                                                                                 | 1,3                                                     | 0,9                                                       | 0,9                                                        |
| Номер ИК                                   | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях (±d), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                                         |                                                           |                                                            |
|                                            |      | d <sub>2 %</sub> ,                                                                                                                                                                  | d <sub>5 %</sub> ,                                      | d <sub>20 %</sub> ,                                       | d <sub>100 %</sub> ,                                       |
|                                            |      | I <sub>2 %</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>5 %</sub>                                                                                                                              | I <sub>5 %</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>20 %</sub> | I <sub>20 %</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>100 %</sub> | I <sub>100 %</sub> ≤ I <sub>изм</sub> ≤ I <sub>120 %</sub> |
| 1, 2<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)  | 0,8  | 1,8                                                                                                                                                                                 | 1,4                                                     | 1,0                                                       | 1,0                                                        |
|                                            | 0,5  | 1,5                                                                                                                                                                                 | 0,9                                                     | 0,8                                                       | 0,8                                                        |

Продолжение таблицы 3

| Номер ИК                                             | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации ( $\pm d$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95   |                                 |                                     |                                      |
|------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
|                                                      |      | $d_{1(2)\%}$ ,                                                                                                                                                                                       | $d_5\%$ ,                       | $d_{20\%}$ ,                        | $d_{100\%}$ ,                        |
|                                                      |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                                    | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$ |
| 1                                                    | 2    | 3                                                                                                                                                                                                    | 4                               | 5                                   | 6                                    |
| 1, 2<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)           | 1,0  | 1,2                                                                                                                                                                                                  | 0,8                             | 0,8                                 | 0,8                                  |
|                                                      | 0,8  | 1,3                                                                                                                                                                                                  | 1,0                             | 0,9                                 | 0,9                                  |
|                                                      | 0,5  | 2,0                                                                                                                                                                                                  | 1,4                             | 1,2                                 | 1,2                                  |
| Номер ИК                                             | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации ( $\pm d$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                 |                                     |                                      |
|                                                      |      | $d_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                                          | $d_5\%$ ,                       | $d_{20\%}$ ,                        | $d_{100\%}$ ,                        |
|                                                      |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                                       | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$ |
| 1, 2<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)            | 0,8  | 2,3                                                                                                                                                                                                  | 2,0                             | 1,7                                 | 1,7                                  |
|                                                      | 0,5  | 2,0                                                                                                                                                                                                  | 1,6                             | 1,5                                 | 1,5                                  |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, ( $\pm D$ ), с |      |                                                                                                                                                                                                      |                                 | 5                                   |                                      |

Примечания:

1 Погрешность измерений электрической энергии  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos j = 1,0$  нормируется от  $I_1\%$ , погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos j < 1,0$  нормируется от  $I_2\%$ .

2 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).

3 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД и УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном собственником порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

4 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                   | Значение                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                                                           |
| Нормальные условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности<br>- частота, Гц<br>температура окружающей среды, °С:<br>- для счетчиков активной и реактивной энергии | от 99 до 101<br>от 100 до 120<br>0,87<br>от 49,85 до 50,15<br>от +21 до +25 |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, не менее</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для счетчиков</li> <li>- для УСПД</li> </ul> <p>магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более</p>                                                                                                                                               | <p>от 90 до 110<br/>от 1 до 120<br/>0,5<br/>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -40 до +50<br/>от +5 до +35<br/>от +10 до +25</p> <p>0,5</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>УСПД RTU-327:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>УССВ-35HVS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> </ul> | <p>220000<br/>72<br/>40000<br/>35000<br/>70000</p>                                                                                 |
| <p>Глубина хранения информации</p> <p>счетчик электроэнергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее</li> </ul> <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сутки, не менее</li> <li>при отключенном питании, лет, не менее</li> </ul> <p>ИБК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</li> </ul>                           | <p>45<br/>45<br/>3<br/>3,5</p>                                                                                                     |

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

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчиков электроэнергии;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - счетчиков 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 информации 30 мин (функция автоматизирована)

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                  | Обозначение         | Количество |
|---------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| Трансформаторы тока                                           | ТБМО-110 УХЛ1       | 6 шт.      |
| Трансформаторы напряжения                                     | НАМИ-110 УХЛ1       | 6 шт.      |
| Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М         | 2 шт.      |
| Устройство сбора и передачи данных                            | RTU-327             | 1 шт.      |
| Программное обеспечение                                       | Энергия Альфа 2     | 1 шт.      |
| Методика поверки                                              | РТ-МП-5529-500-2018 | 1 экз.     |
| Паспорт-формуляр                                              | 6043-1.1-СУЭ.ПС-ФО  | 1 экз.     |

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-5529-500-2018 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Виноградово» Московской ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Московской области. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 02.10.2018 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;

- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М – по документу ИЛГШ.411152.145РЭ1 «Счетчики электрической энергии multifunctional СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2 «Методика поверки», утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 03 апреля 2017 г.;

- УСПД RTU-327 – по документу «Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ВНИИМС в 2003 г.;

- прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии Энергомонитор-3.3Т1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 39952-08);

- радиочасы МИР РЧ-02 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46656-11);

- прибор комбинированный Testo 622 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 53505-13).

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

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма и (или) наклейки, наносится на свидетельство о поверке.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика (методы) измерений количества электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Виноградово» Московской ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Московской области».

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Виноградово» Московской ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Московской области**

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

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

#### **Изготовитель**

Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД»)

ИНН 7708503727

Адрес: 107174, г. Москва, ул. Новая Басманная, д.2

Телефон/факс: +7 (499) 262-60-55/+7 (499) 262-60-55

Web-сайт: <http://www.rzd.ru>

E-mail: [info@rzd.ru](mailto:info@rzd.ru)

#### **Заявитель**

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

ИНН 7727500055

Адрес: 108841, г. Москва, г. Троицк, ул. Заречная, д. 25, подвал пом. 2, ком.1

Телефон: +7 (926) 878-27-26

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве»

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.