

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПНС-11, ПНС-15 ООО «ТСН»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПНС-11, ПНС-15 ООО «ТСН» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, 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 трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным комплексом (ПК) «Энергосфера», блок коррекции времени (БКВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные 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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на соответствующий модем и далее по основному или резервному каналам связи стандарта GSM поступает на УСПД, где осуществляется накопление и хранение поступающей информации, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

Измерительная информация от УСПД по каналу связи сети Ethernet поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. На сервере может быть создана закрытая облачная система VMware.

Передача информации от сервера в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленного формата в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

Результаты измерений электроэнергии передаются в целых числах кВт·ч и соотнесены с единым календарным временем.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы УСПД, часы сервера, БКВ. Сравнение показаний часов сервера с БКВ осуществляется каждый час. Корректировка часов сервера производится при расхождении с БКВ на величину более $\pm 0,1$ с.

Синхронизация часов УСПД с единым координированным временем UTC обеспечивается встроенным ГЛОНАСС/GPS-приемником точного времени. Пределы допускаемой абсолютной погрешности внутренних часов УСПД составляют ± 1 мс. В случае неисправности встроенного ГЛОНАСС/GPS приемника часы УСПД синхронизируются с часами сервера. Сравнение показаний часов УСПД с часами сервера осуществляется один раз в сутки. Корректировка часов УСПД производится при расхождении с часами сервера на величину более ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами УСПД осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков и часов УСПД на величину более ± 2 с.

Журналы событий счетчиков, УСПД и сервера 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 используется программный комплекс (ПК) «Энергосфера». ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера». Метрологически значимая часть ПК «Энергосфера» указана в таблице 1. Уровень защиты ПК «Энергосфера» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | pso_metr.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 8.0.75 |
| Цифровой идентификатор ПО | СВЕВ6F6СА69318BED976E08A2BB7814В |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5 |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 — Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

| Но- мер ИК | Наименование точки измере- ний | Измерительные компоненты | | | | | Сервер | Вид элек- тро- энер- гии | Метрологические характе- ристики ИК | |
|------------------|---|--|---|---|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|--|--|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | УСПД | БКВ | | | Границы до- пускаемой основной от- носительной погрешно- сти, ($\pm\delta$) % | Границы до- пускаемой от- носительной погрешности в рабочих усло- виях, ($\pm\delta$) % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | РУ-6кВ ПНС-11, I сек- ция 6кВ, яч.5 | ТЛП-10 Кл.т. 0,2S 600/5 Рег. № 30709-08 Фазы: А; С | ЗНОЛП Кл.т. 0,5 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 23544-02 Фазы: А; В; С | СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17 | | | | Ак- тивная | 1,0 | 2,2 |
| | | | | | | | | Реак- тивная | 1,8 | 4,0 |
| 2 | РУ-6кВ ПНС-11, II сек- ция 6кВ, яч.2, КЛ-6кВ | ТЛП-10 Кл.т. 0,2S 600/5 Рег. № 30709-08 Фазы: А; С | ЗНОЛП Кл.т. 0,5 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 23544-02 Фазы: А; В; С | СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17 | ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14 | ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 | НР ProLiant DL380 Gen8 | Ак- тивная | 1,0 | 2,2 |
| | | | | | | | | Реак- тивная | 1,8 | 4,0 |
| 3 | РУ-6кВ ПНС-11, I сек- ция 6кВ, яч.1, КЛ-6кВ ф.5-ТПС-3 | ТЛП-10 Кл.т. 0,2S 600/5 Рег. № 30709-08 Фазы: А; С | ЗНОЛП Кл.т. 0,5 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 23544-02 Фазы: А; В; С | СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17 | | | | Ак- тивная | 1,0 | 2,2 |
| | | | | | | | | Реак- тивная | 1,8 | 4,0 |
| 4 | РУ-6кВ ПНС-11, II сек- ция 6кВ, яч.6 | ТЛП-10 Кл.т. 0,2S 600/5 Рег. № 30709-08 Фазы: А; С | ЗНОЛП Кл.т. 0,5 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 23544-02 Фазы: А; В; С | СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17 | | | | Ак- тивная | 1,0 | 2,2 |
| | | | | | | | | Реак- тивная | 1,8 | 4,0 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|--|---|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------|-----------------|-----|-----|
| 5 | РУ-6кВ ПНС-11, ввод 0,4кВ ТСН-1 | ТТЭ-30 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 67761-17 Фазы: А; В; С | — | СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17 | ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14 | ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 | НР ProLiant DL380 Gen8 | Ак- тивная | 1,0 | 3,3 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Реак- тивная | 2,1 | 5,5 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | РУ-6кВ ПНС-11, ввод 0,4кВ ТСН-2 | ТТЭ-30 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 67761-17 Фазы: А; В; С | — | СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17 | | | | ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14 | ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 | НР ProLiant DL380 Gen8 | Ак- тивная | 1,0 | 3,3 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | Реак- тивная | 2,1 | 5,5 | | | | | | | | | |
| 7 | РУ-10кВ ПНС-15, I сек- ция 10кВ, яч.7 | ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; В; С | НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС | СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17 | | | | | | | ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14 | ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 | НР ProLiant DL380 Gen8 | Ак- тивная | 1,3 | 3,3 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | Реак- тивная | 2,5 | 5,6 | | | | | | |
| 8 | РУ-10кВ ПНС-15, II сек- ция 10кВ, яч.16 | ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; В; С | НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС | СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17 | | | | | | | | | | ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14 | ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 | НР ProLiant DL380 Gen8 | Ак- тивная | 1,3 | 3,3 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | Реак- тивная | 2,5 | 5,6 | | | |
| 9 | РУ-10кВ ПНС-15, I сек- ция 10кВ, яч.3, КЛ-10кВ | ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 1276-59 Фазы: А; С | НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС | СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17 | | | | | | | | | | | | | ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14 | ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 | НР ProLiant DL380 Gen8 | Ак- тивная | 1,3 | 3,3 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Реак- тивная | 2,5 | 5,6 |
| 10 | РУ-10кВ ПНС-15, ввод 0,4кВ ТСН-1 | ТТЭ-30 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 67761-17 Фазы: А; В; С | — | СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17 | ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14 | ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 | НР ProLiant DL380 Gen8 | | | | | | | | | | | | | Ак- тивная | 1,0 | 3,3 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Реак- тивная | 2,1 | 5,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|--|--|---|---|---|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|----------------|----------------|
| 11 | РУ-10кВ ПНС-15, ввод 0,4кВ ТСН-2 | ТТЭ-30 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 67761-17 Фазы: А; В; С | — | СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17 | ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14 | ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 | HP ProLiant DL380 Gen8 | Ак- тивная Реак- тивная | 1,0 2,1 | 3,3 5,5 |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ ±5 с. | | | | | | | | | | |

Примечания:

1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
3. Погрешность в рабочих условиях для ИК №№ 7-9 указана для тока 5 % от $I_{ном}$, для остальных ИК – для тока 2 % от $I_{ном}$; $\cos \varphi = 0,8$ инд.
4. 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 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСПД и БКВ на аналогичные утвержденных типов, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| Количество ИК | 11 |
| <p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от Уном</p> <p>ток, % от Iном</p> <p>для ИК №№ 7-9</p> <p>для остальных ИК</p> <p>коэффициент мощности cosφ</p> <p>частота, Гц</p> <p>температура окружающей среды, °С</p> | <p>от 95 до 105</p> <p>от 5 до 120</p> <p>от 1 до 120</p> <p>0,9</p> <p>от 49,8 до 50,2</p> <p>от +15 до +25</p> |
| <p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от Уном</p> <p>ток, % от Iном</p> <p>для ИК №№ 7-9</p> <p>для остальных ИК</p> <p>коэффициент мощности cosφ</p> <p>частота, Гц</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения УСПД и сервера, °С</p> | <p>от 90 до 110</p> <p>от 5 до 120</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 0,5 до 1,0</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -30 до +35</p> <p>от +5 до +35</p> <p>от +20 до +25</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>для счетчиков:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для УСПД:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для БКВ:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для сервера:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> | <p>220000</p> <p>2</p> <p>100000</p> <p>24</p> <p>35000</p> <p>1</p> <p>113060</p> <p>1</p> |
| <p>Глубина хранения информации:</p> <p>для счетчиков:</p> <p>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</p> <p>при отключении питания, лет, не менее</p> <p>для УСПД:</p> <p>суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу, а также электроэнергии, потребленной за месяц по каждому каналу, сут, не менее</p> <p>при отключении питания, лет, не менее</p> <p>для сервера:</p> <p>хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</p> | <p>114</p> <p>40</p> <p>45</p> <p>10</p> <p>3,5</p> |

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 по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

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

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);

УСПД (функция автоматизирована);

сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

о состоянии средств измерений;

о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

измерений 30 мин (функция автоматизирована);

сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Обозначение | Количество, шт./экз. |
|---------------------|-------------|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Трансформаторы тока | ТЛП-10 | 8 |

Продолжение таблицы 4

| 1 | 2 | 3 |
|--|------------------------|----|
| Трансформаторы тока измерительные | ТТЭ-30 | 12 |
| Трансформаторы тока | ТПОЛ-10 | 6 |
| Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией | ТПЛ-10 | 2 |
| Трансформаторы напряжения | ЗНОЛП | 6 |
| Трансформаторы напряжения | НАМИ-10-95 УХЛ2 | 2 |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М | 11 |
| Устройства сбора и передачи данных | ЭКОМ-3000 | 1 |
| Блоки коррекции времени | ЭНКС-2 | 1 |
| Сервер | HP ProLiant DL380 Gen8 | 1 |
| Методика поверки | МП ЭПР-175-2019 | 1 |
| Паспорт-формуляр | ЭНСТ.411711.203.ФО | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП ЭПР-175-2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПНС-11, ПНС-15 ООО «ТСН». Методика поверки», утвержденному ООО «ЭнергоПромРесурс» 21.06.2019 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с нормативными документами на средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ;
- радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46656-11);
- термогигрометр CENTER (мод.315) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22129-09);
- барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5738-76);
- термометр стеклянный жидкостный вибростойкий авиационный ТП-6 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 257-49);
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 28134-04);
- анализатор количества и показателей качества электрической энергии AR.5L (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 44131-10);
- вольтамперфазометр ПАРМА ВАФ®-А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22029-10).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ПНС-11, ПНС-15 ООО «ТСН», свидетельство об аттестации № 200/RA.RU.312078/2019.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПНС-11, ПНС-15 ООО «ТСН»

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергосистемы» (ООО «Энергосистемы»)
ИНН 3328498209
Адрес: 600028, г. Владимир, ул. Сурикова, д. 10 «А», помещение 10
Телефон (факс): (4922) 60-23-22
Web-сайт: ensys.su
E-mail: post@ensys.su

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)
Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская,
д. 57, офис 19
Телефон: (495) 380-37-61
E-mail: energopromresurs2016@gmail.com
Аттестат аккредитации ООО «ЭнергоПромРесурс» по проведению испытаний средств
измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312047 от 26.01.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.