

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счётчики электрической энергии статические однофазные интеллектуальные БУЛАТ-32

Назначение средства измерений

Счётчики электрической энергии статические однофазные интеллектуальные БУЛАТ-32 (далее – счётчики) предназначены для измерений и учета активной и реактивной электрической энергии в распределительных и внутренних однофазных двухпроводных электрических сетях с напряжением переменного тока 0,23 кВ промышленной частоты, а также для измерений напряжения и частоты переменного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия счётчиков основан на интегрировании потребляемой электрической энергии из значений среднеквадратической электрической мощности на заданных временных отрезках с дальнейшим преобразованием их в цифровой код. При прохождении переменного электрического тока через контролируемый проводник в сердечниках трансформаторов тока появляется переменный магнитный поток, которым возбуждается ЭДС индукции в витках обмотки. Далее вторичный электрический ток поступает на аналого-цифровой преобразователь (далее по тексту – АЦП), где входной аналоговый сигнал преобразуется в цифровой код. Полученные на выходах АЦП цифровые коды эквивалентны временным значениям силы переменного тока $i(t)$ и напряжения переменного тока $u(t)$. Временные значения силы и напряжения переменного тока преобразуются в среднеквадратичные значения ($I_{\text{средн}}$ и $U_{\text{средн}}$). Временная мощность $p(t)$ определяется как произведение $u(t)$ и $i(t)$, а ее среднеквадратичное значение $P_{\text{средн}}$ — произведение $I_{\text{средн}}$ и $U_{\text{средн}}$.

Счётчики применяются как автономно, так и в составе систем учета электрической энергии.

Измерение реактивной мощности производится аналогично измерению активной мощности независимым измерением.

В зависимости от исполнения счётчики осуществляют измерения и учет электроэнергии и измерения показателей качества электрической энергии одновременно и независимо по одному-восемью каналам измерений, в каждом из которых контролируются сила переменного тока в фазном и нулевом проводниках и напряжение переменного тока между ними.

В зависимости от исполнения счётчики имеют от одного до восьми независимых каналов измерений, в каждом из которых в зависимости от исполнения имеется один токовый датчик для фазного проводника или два токовых датчика для фазного и нулевого проводников, а также датчик напряжения.

Токовые датчики в зависимости от исполнения располагаются как в корпусе счётчиков, так и вне его (выносные датчики тока). В случае использования выносных датчиков тока подключение их осуществляется цельным видимым проводом к клеммам под пломбируемой прозрачной крышкой клеммной коробки. На корпус выносного датчика тока наносится защитная наклейка, разрушаемая при вскрытии токового датчика.

Счётчики оснащены энергонезависимой памятью для хранения данных и имеют встроенные часы реального времени, что позволяет вести учет электрической энергии по тарифным зонам суток.

Счётчики имеют оптические испытательные выходы для поверки и контроля работоспособности в соответствии с ГОСТ 31818.11-2012.

Структура условного обозначения счётчиков представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Структура условного обозначения счётчиков

Номер позиции	Наименование	Допустимые символы
1	Обозначение типа	БУЛАТ-32
2	Класс точности при измерении активной электроэнергии: 0,5S – 05, 1 – 1	05, 1
3	Базовый ток, А	5, 10
4	Максимальный ток, А	60, 80, 100
5	В - Выносные датчики тока	В
6	Количество измерительных каналов	1...8
7	3 - Наличие СКЗИ (Система криптографической защиты информации)	3
8	Специализированные версии: С - Сети, И - Для присоединения к Интеллектуальной системе учета, Н - дополнительный внутренний источник постоянного тока	С, И, СН
9	Наличие беспроводного интерфейса: Г - GSM/LTE, Б - Cat M/NB	Г, Б
10	Наличие проводного интерфейса: К - CAN, Т - Ethernet 10/100 Base-T	К, Т
11	Р - Наличие реле управления нагрузкой	Р
12	О - Счётчики для наружной установки	О
Примечание - Позиции разделяются символом "." При отсутствии опции отсутствует и соответствующий символ в условном обозначении. Для позиций, в которых допустимо отсутствие символа и опция отсутствует в исполнении, разделитель не приводится. Допустимо сочетание символов в одной позиции.		

Базовыми моделями принимаются счётчики: БУЛАТ-32.05.10.100.1.Г.

Примеры записи счётчиков при их заказе и в документации другой продукции, в которой они могут быть применены: "Счётчик электрической энергии статический однофазный интеллектуальный БУЛАТ-32.05.10.100.1.Г, АШНЕ.411731.032 ТУ".

Счётчики, в условном обозначении которых присутствуют символы «Р», оснащён модулем управления нагрузкой.

Защищенное исполнение (в обозначении присутствует символ «3») счётчиков обеспечивает следующие возможности:

- идентификацию и аутентификацию пользователей с использованием средств защиты информации и электронной подписи;
- управление доступом пользователей к данным и операциям на основе распределения прав и паролей;
- передачу данных в закодированном (зашифрованном) виде;
- защиту от несанкционированного доступа в процессах сбора, обработки и хранения информации в счётчиках с использованием схмотехнических решений и криптографических средств защиты информации;
- контроль процессов обработки информации путем автоматического ведения журналов событий, в том числе, регистрацию попыток несанкционированного доступа, обнаруживаемых программными средствами защиты.

Криптографические функции счётчиков обеспечиваются встроенным средством криптографической защиты информации «Микрик» (ТИЯН.00412-01) производства ФГУП «НТЦ «Атлас».

Счётчики оснащены одним или несколькими интерфейсами передачи данных:

- RS-485;
- CAN;
- Ethernet 10/100 Base-T;
- GSM/LTE;
- 3GPP Rel.13 Cat-M1 и Cat-NB1;
- оптический порт по ГОСТ Р МЭК 61107-2001;
- беспроводной интерфейс радиочастотной идентификации устройства по ГОСТ Р ИСО/МЭК 18000-6-2013.

Счётчики учитывают потребляемую активную и реактивную электрическую энергию в целом и по каждому тарифу в отдельности в соответствии с заданными программами тарифных зон. Кроме того, счётчики в зависимости от исполнения также могут учитывать следующие данные:

- прием или отдача электроэнергии;
- текущую дату и время;
- электрическую энергию нарастающим итогом в целом;
- электрическую энергию нарастающим итогом в целом и отдельно по каждому тарифу;
- электрическую энергию нарастающим итогом в целом и отдельно по каждому тарифу на начало месяца;
- электрическую энергию нарастающим итогом в целом и отдельно по каждому тарифу на начало суток;
- профиль электрической мощности, усредненной на интервале 30 и 60 минут;
- профиль электрической мощности на заданном интервале;
- электрическую энергию нарастающим итогом в целом и отдельно по каждому тарифу на начало интервала 30 или 60 минут.

Счётчики обеспечивают измерение показателей качества электрической энергии (отклонения напряжения, отклонения основной частоты напряжения) по ГОСТ Р 30804.4.30-2013.

Счётчики обеспечивают фиксацию в журналах событий фактов перезагрузок, самодиагностики, попыток несанкционированного доступа, изменений конфигурации, изменений данных, изменений даты и времени, включений или отключений питания и т.д.

Счётчики не имеют встроенного дисплея (ГОСТ Р 56750-2015 п. 4.3).

Счётчики имеют идентичные метрологические характеристики и единое конструктивное исполнение частей, определяющих эти характеристики.

Счётчики имеют 3 типа исполнений корпусов («Тип 1», «Тип 2», «Тип 3»).

Счётчики исполнения корпуса «Тип 1» предназначен для установки внутри помещения. Счётчики могут крепиться на вертикальную поверхность в щиток монтажного шкафа на винтах в четырех точках. Также возможно крепление счётчика на DIN-рейку, для этого в основании счётчика предусмотрен специальный горизонтальный паз.

Счётчики исполнения корпуса «Тип 2» предназначены для наружной установки на опору линии электропередач.

Счётчики исполнения корпуса «Тип 3» предназначены для наружной установки на проводник и имеет возможность контроля и ограничения потребляемой энергии и мощности.

Счётчики могут иметь до восьми измерительных каналов.

Общий вид счётчиков, места пломбирования от несанкционированного доступа и место нанесения знака поверки представлены на рисунках 1, 2 и 3.

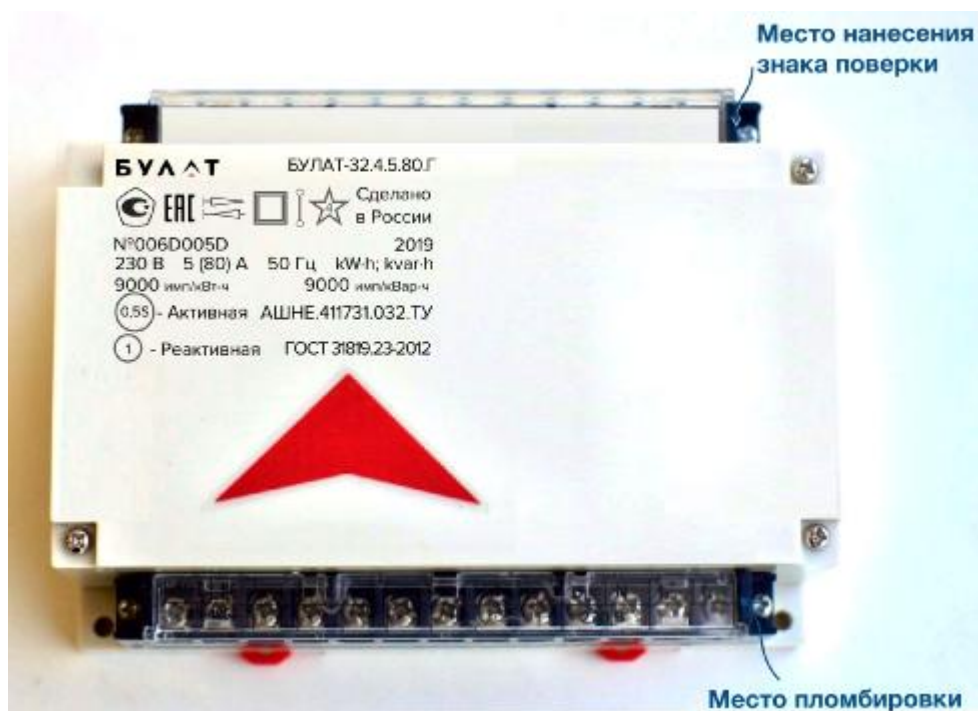


Рисунок 1 - Внешний вид счётчиков в корпусе «Тип 1»



Рисунок 2 - Внешний вид счётчиков в корпусе «Тип 2»

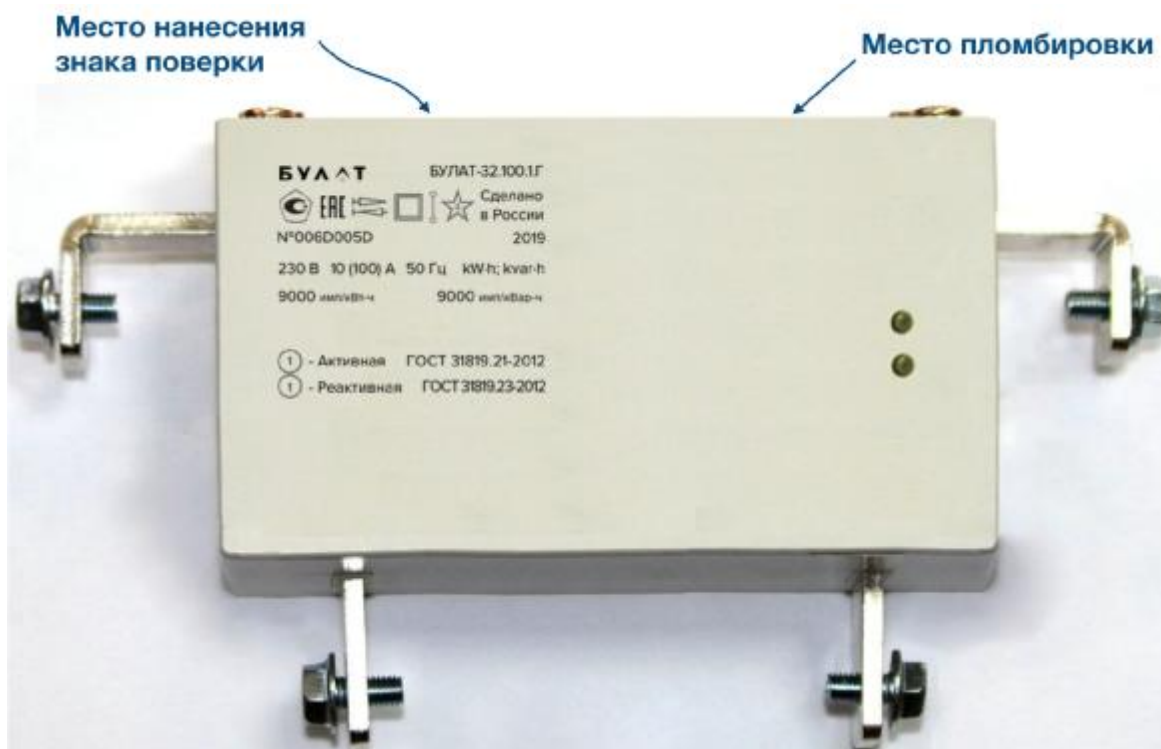


Рисунок 3 - Внешний вид счётчиков в корпусе «Тип 3»

Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения «БУЛАТ-32 МЗЧ» (далее – ПО) счётчиков содержится в постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ) счётчиков и не может быть считана или изменена после выпуска счётчиков. Для защиты счётчиков от несанкционированного вмешательства в их работу предусмотрены конструктивные, программные и схемотехнические решения, которые обеспечивают защиту счётчиков и данных. Идентификационные данные внутреннего ПО счётчиков доступны через внешнее программное обеспечение:

- виджет «Показания э/счетчика БУЛАТ-32»;
- мобильное приложение «Мой дом» для iOS и Android.

Внешнее программное обеспечение не является метрологически значимым и предусматривает лишь отображение информации об устройстве и всех измеряемых параметрах на экран без возможности их модификации.

Уровень защиты внутреннего ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные внутреннего ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные внутреннего ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	БУЛАТ-32 МЗЧ
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.01
Цифровой идентификатор ПО и алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО*	-
Примечание - * - Данные не приводятся ввиду невозможности считывания, загрузки или модификации ПО после производства счётчика по любому из интерфейсов.	

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 3, 4, 5, 6 и 7.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Класс точности при измерении активной электрической энергии	0,5S ¹⁾
Класс точности при измерении активной электрической энергии по ГОСТ 31819.21-2012	1
Класс точности при измерении реактивной электрической энергии по ГОСТ 31819.23-2012	1
Номинальная частота сети, Гц	50±0,5
Номинальное напряжение $U_{ном}$, В	230 (220)
Базовый (максимальный) ток I_b ($I_{макс}$), А: – для счётчиков с классом точности 0,5S	10 (80); 10 (100)
– для счётчиков с классом точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012 и ГОСТ 31819.23-2012	5 (60) ²⁾ ; 5 (80); 5 (100); 10 (80); 10 (100)
Диапазон значений постоянной счётчиков по активной (реактивной) электрической энергии, имп/кВт·ч (имп/квар·ч)	от 800 до 64000 ³⁾
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности хода встроенных часов, с/сутки: - при включенном питании счётчиков - при отключенном питании счётчиков	±0,5 ±1
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности хода встроенных часов, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий на каждый 1 °C, с/°C в сутки	±0,15
Диапазон измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока, В	от $0,39 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока, %	±0,5
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 42,5 до 57,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	±0,05
Примечания ¹⁾ пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений и диапазоны измерений представлены в таблице 4. Средний температурный коэффициент при измерении активной электрической энергии представлен в таблице 5. Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений представлены в таблице 6; ²⁾ только для счётчиков в корпусе «Тип 1» ³⁾ конкретное значение указано в паспорте.	

Таблица 4 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной электрической энергии для класса точности 0,5S

Значение силы переменного тока	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной электрической мощности, %
$0,01 \cdot I_6 \leq I < 0,05 \cdot I_6$	1	$\pm 1,0$
$0,05 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$		$\pm 0,5$
$0,02 \cdot I_6 \leq I < 0,10 \cdot I_6$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,0$
$0,10 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,8 (при емкостной нагрузке)	$\pm 0,6$
Примечание – при номинальном значении напряжения переменного тока		

Таблица 5 – Средний температурный коэффициент счётчиков при измерении активной электрической энергии для класса точности 0,5S

Влияющая величина	Значение силы переменного тока	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Средний температурный коэффициент %/К
Температура окружающей среды	$0,05 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1	$\pm 0,03$
	$0,10 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,05$
Примечание – при номинальном значении напряжения переменного тока			

Таблица 6 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной изменением влияющих величин при измерении активной электрической энергии для класса точности 0,5S

Влияющая величина	Значение силы переменного тока	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
Изменение напряжения электропитания $\pm 10\%$ ¹⁾	$0,05 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1	$\pm 0,2$
	$0,10 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,4$
Изменение частоты электропитания $\pm 2\%$	$0,05 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1	$\pm 0,2$
	$0,10 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	
Гармоники в цепях тока и напряжения	$0,5 \cdot I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,5$
Субгармоники в цепи переменного тока	$0,5 \cdot I_6$	1	$\pm 1,5$
Примечание – ¹⁾ – Для диапазонов напряжения от минус 20 % до минус 10 % и от плюс 10 % до плюс 15 % пределы дополнительной погрешности равны утроенным значениям пределов, приведенным в таблице. При напряжении менее $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ погрешность находится в диапазоне от плюс 10 % до минус 100 %.			

Таблица 7 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Стартовый ток I_c , мА	10; 20; 40
Число тарифов	от 1 до 4
Число тарифных зон	от 1 до 24
Время хранения данных при отсутствии питания, лет	30
Полная электрическая мощность, потребляемая в цепи тока при базовом токе, В·А, не более	0,1
Полная электрическая мощность, потребляемая каждой цепью напряжения при номинальном значении напряжения, В·А, не более	0,1
Потребляемая мощность счётчика, В·А, не более	2
Количество оптических испытательных выходов с параметрами по ГОСТ 31818.11-2012 (в зависимости от количества измерительных каналов)	от 1 до 8
Срок службы встроенного источника постоянного тока, лет, не менее	25
Масса, кг, не более	2
Габаритные размеры (высота × длина × ширина), мм, не более: – для счётчиков корпуса «Тип 1» – для счётчиков корпуса «Тип 2» – для счётчиков корпуса «Тип 3»	155×114×62 381×258×89 202×169×60
Ёмкость счётного механизма, Вт/ч (вар/ч)	$1,8 \cdot 10^{16}$
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, %	от +15 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха при температуре окружающего воздуха +25 °С, %	от –40 до +70 до 98
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	320 000
Средний срок службы, лет	30

Знак утверждения типа

наносится на лицевую сторону корпуса счётчиков методом офсетной печати или другим способом, не ухудшающим качества, на титульный лист эксплуатационных документов типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 - Комплектность счётчиков

Наименование	Обозначение	Количество
Счётчик электрической энергии статический однофазный интеллектуальный БУЛАТ-32	-	1 шт.
Комплект крепежных деталей	-	1 шт.
Упаковочная коробка	-	1 шт.
Паспорт-формуляр	АШНЕ.411731.032ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	АШНЕ.411731.032РЭ	1 экз.
Методика поверки (один экз. на партию или по запросу)	АШНЕ.411731.032МП	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу АШНЕ.411731.032МП «Счётчики электрической энергии статические однофазные интеллектуальные БУЛАТ-32. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 26.07.2019 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная универсальная УППУ-МЭ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 57346-14);
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-54 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5480-76).

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

Знак поверки наносится в паспорт-формуляр счётчика.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационных документах.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счётчикам электрической энергии статическим однофазным интеллектуальным БУЛАТ-32.

ГОСТ 31818.11-2012 (МЭК 62052-11-2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счётчики электрической энергии

ГОСТ 31819.21-2012 (МЭК 62053-22-2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счётчики активной энергии классов точности 1 и 2

ГОСТ 31819.23-2012 (МЭК 62053-23-2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счётчики реактивной энергии

ГОСТ Р 52555-2006 (МЭК 62059-11:2002) Аппаратура для измерения электрической энергии. Надежность. Часть 11. Общие положения

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

ГОСТ Р 30804.4.30-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии

АШНЕ.411731.032ТУ Счётчик электрической энергии статический однофазный интеллектуальный БУЛАТ-32. Технические условия

Изготовитель

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

ИНН 7724309893

Адрес: 121421, г. Москва, ул. Рябиновая д. 26, стр. 2

Юридический адрес: 121471, г. Москва, ул. Рябиновая, д. 26 стр. 2, этаж 7 комн. 2

Телефон: +7 (495) 419-13-90

Web-сайт: www.opk-bulat.ru

E-mail: info@opk-bulat.ru

Заявитель

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

ИНН 7725766980

Адрес: 117218, г. Москва, ул. Большая Черемушkinsкая, д. 25, стр. 97, этаж 3, ком. 309

Телефон: +7 (499) 753-06-78, +7 (499) 397-78-12

E-mail: info@rusenprom.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д. 2, этаж 2, пом. I, ком. 35,36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.