

Приложение  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «02» декабря 2020 г. № 1966

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Теплосчетчики- регистраторы «МАГИКА»**

**Назначение средства измерений**

Теплосчетчики - регистраторы «МАГИКА» (далее - теплосчетчики) предназначены для измерений и регистрации количества теплоты, объемного и массового расхода, объема, массы, температуры, давления горячей и холодной воды на узлах коммерческого и технологического учета в системах водяного теплоснабжения на источнике и у потребителя теплоты, а также в системах горячего и холодного водоснабжения.

**Описание средства измерений**

Принцип работы теплосчетчика состоит в измерении объемного и массового расхода, объема, массы, температуры и давления воды в трубопроводной системе (ТС) с последующим расчетом количества теплоты и других параметров.

Теплосчётчики являются составными изделиями и состоят из следующих блоков: электронного блока с электромагнитными преобразователями расхода (ЭПР), регистраторов расхода, расходомеров и/или тахометрических водосчетчиков, термопреобразователей сопротивления с НСХ 100П или Pt100, датчиков давления с унифицированным аналоговым выходным сигналом 4-20 мА. Типы применяемых в составе теплосчётчиков расходомеров, водосчётчиков, термопреобразователей сопротивления, датчиков давления приведены в таблицах 1, 2, 3.

В зависимости от исполнения теплосчетчик может обслуживать от 1-го до 3-х трубопроводных систем. В состав каждой ТС может входить от 1-го до 3-х трубопроводов. Для каждой ТС архивируются нарастающим итогом нормированные по погрешности измерений значения тепловой энергии, объемов, масс, давлений, средних или средневзвешенных температур, а также значения времени нормальной работы и времени различных неисправностей, выявленных средствами диагностики работы теплосчетчика.

ЭПР являются составной частью электромагнитного расходомерного канала (ЭРК) электронных блоков теплосчетчика и регистратора расхода, отдельно не проверяются, не имеют собственного паспорта, калибруются и проверяются только совместно с электронным блоком теплосчетчика или регистратора. В составе ЭРК имеются технические и программные средства для автоматического определения направления движения потока воды и ситуации "сухая труба", когда уровень воды находится ниже уровня электродов. Для каждой ТС регистрируются ситуации, когда значения объемного расхода в любом трубопроводе, измеренные ЭРК, будут больше максимального или меньше минимального допустимых значений. Для каждой пары подающий и обратный трубопровод диагностируются в ситуации, когда разность температур будет меньше минимально допустимого значения.

Информация из архива может быть просмотрена на индикаторе теплосчетчика за любой день и час или считана через цифровые интерфейсы теплосчетчика. Суточная информация хранится в архиве от 6 месяцев до 12 месяцев, часовая информация – от 60 до 90 суток, месячная от 3 до 10 лет в зависимости от модификации прибора и количества трубопроводов, параметры которых контролируются теплосчетчиком. Срок хранения архивной информации при выключенном питании до 8 лет.

В зависимости от комплекта поставки и версии встроенного программного обеспечения, теплосчетчики выпускаются в следующих исполнениях:

- К - для измерений параметров теплоносителя и количества теплоты в одной системе теплоснабжения или водоснабжения, содержащей не более двух трубопроводов, например, для квартир и небольших домов;

- А и Д - для измерений параметров теплоносителя и количества теплоты в одной системе теплоснабжения или водоснабжения, содержащей до трех трубопроводов;

- Е - для одновременного измерения тепловой энергии в двух закрытых и/или открытых системах теплоснабжения, содержащих до 3-х трубопроводов в каждой системе;

- Р и Т - составные теплосчетчики для одновременного измерения тепловой энергии в двух или трех закрытых и/или открытых системах теплоснабжения, содержащих до 3-х трубопроводов в каждой системе;

- РИ - регистраторы расхода - для измерения объемного расхода воды в одном или двух трубопроводах, имеют импульсные выходы с передачей весовых импульсов, пропорциональных объемному расходу;

- РС - регистраторы расхода - для измерения объемного расхода воды в одном или двух трубопроводах, могут иметь встроенные измерительные каналы для подключения термопреобразователей сопротивления и датчиков давления, часовые, суточные и месячные архивы для хранения информации о накопленном объеме и/или массе воды, значениях температуры и давления, значениях времени нормальной работы и времени различных неисправностей;

Вывод измеренной и накопленной информации из теплосчетчиков и регистраторов расхода осуществляется по стандартным интерфейсам RS-232 или RS-485. Через внешний порт теплосчетчика и регистратора расхода обеспечивается передача текущей и архивной информации в переносной архиватор, компьютер, модемы сотовых телефонных каналов связи или Интернет.

В таблице 1 приведены основные технические характеристики водосчетчиков, подключаемых к импульсным каналам теплосчетчиков для измерений объемного расхода подпитки, а также в системах горячего и холодного водоснабжения.

Таблица 1

Тип измерительного канала и преобразователя объема (расхода)	Ду, мм	Диапазон расходов, м <sup>3</sup> /ч	Диапазон температур, °С	Рабочее давление, МПа	Регистрационный номер в ФИФ
Счетчики холодной и горячей воды ВСХд, ВСГд, ВСТ	от 15 до 250	от 0,012 до 1200	от 5 до 150	1,6	51794-12
Счетчики холодной и горячей воды СТВХ и СТВУ	от 15 до 250	от 0,012 до 1200	от 5 до 150	1,6	32540-11
Счетчики воды ВСХНд, ВСГНд, ВСТН	от 15 до 250	от 0,012 до 1200	от 5 до 150	1,6	61402-15
Счетчики холодной и горячей воды ВСКМ	от 15 до 250	от 0,012 до 1200	от 5 до 150	1,6	66635-17
Счетчики холодной и горячей воды ВСКМ90	от 15 до 250	от 0,012 до 1200	от 5 до 120	1,6	32539-11
Счетчики холодной и горячей воды ОСВХ и ОСВУ	от 15 до 250	от 0,012 до 1200	от 5 до 150	1,6	32538-11

Типы термопреобразователей сопротивления и их комплектов, применяемых в теплосчетчиках, приведены в таблице 2. В теплосчетчиках должны применяться комплекты термопреобразователей сопротивления класса 1, состоящие из подобранных для работы в паре термопреобразователей сопротивления класса АА по ГОСТ 6651-2009.

Таблица 2

Тип термопреобразователя	Регистрационный номер в ФИФ	Тип термопреобразователя	Регистрационный номер в ФИФ
КТСПР-001	41892-09	КТСП-Н	38878-17
КТПТР-04,05, 05/1	39145-08	КТПТР-01,03, 06, 07, 08	46156-10
КТС-Б	43096-20	ТПТ-20, 26, 30, 31	39838-08
ТПТ-1, 17, 19, 21, 25Р	46155-10	ТСП-Н	38959-17
ТПТ-7, 8, 11, 12, 13, 14, 15	39144-08	ТС-Б	72995-20

Типы ДИД, применяемых в теплосчетчиках, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Тип преобразователя давления	Регистрационный номер в ФИФ	Тип преобразователя давления	Регистрационный номер в ФИФ
МИДА	50730-17	СДВ	28313-11
ДД-И-1,00-01М, 04М, 05, 06, 07, 08	65794-16	ПДТВХ-1	43646-10
ПД	66468-17	Корунд-ДИ-001	47336-16
МТ100М	46325-10	ДДМ-03Т	55928-13
Метран 150	32854-13	АРЗ	62292-15

Общий вид различных корпусов теплосчетчика-регистратора "МАГИКА" и датчиков приведен на рис. 1.

Все исполнения в корпусе с защитой IP54

Все исполнения в корпусе с защитой IP65

Электромагнитные преобразователи расхода (ЭПР)



Термопреобразователи

Регистраторы расхода Р Датчики давления

Водосчетчики и расходомеры с импульсным выходом

Рисунок 1 - Общий вид различных корпусов теплосчетчика-регистратора "МАГИКА" и датчиков

Место пломбирования теплосчетчиков и регистраторов расхода со встроенными каналами ЭРК приведено на рис.2.

Стикер - наклейка знака поверки  
исключающая несанкционированный  
доступ к элементам электрической схемы.

Стикер-  
наклейка  
предприятия-  
изготовителя.

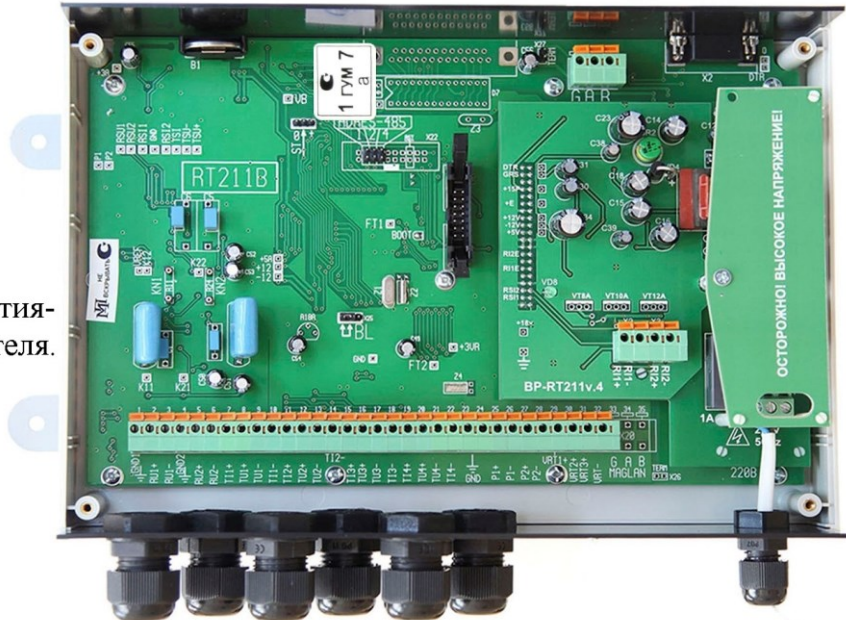
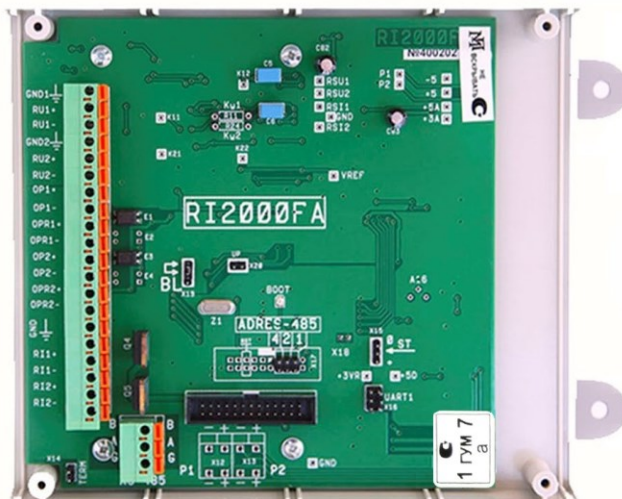


Рисунок 2 - Место пломбирования теплосчетчиков и регистраторов расхода со встроенными каналами ЭРК

Место пломбирования регистраторов расхода без встроенных архивов приведено на рис.3.

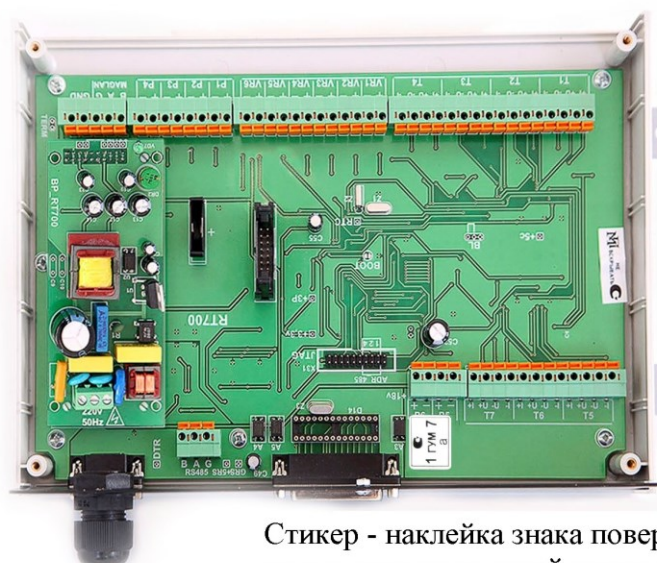
Стикер-наклейка  
предприятия-  
изготовителя.



Стикер - наклейка знака поверки  
исключающая несанкционированный  
доступ к элементам электрической схемы.

Рисунок 3 - Место пломбирования регистраторов расхода без встроенных архивов

Место пломбирования теплосчетчиков без встроенных каналов ЭРК приведено на рис.4.



Стикер-наклейка предприятия-изготовителя.

Стикер - наклейка знака поверки исключающая несанкционированный доступ к элементам электрической схемы.

Рисунок 4 - Место пломбирования теплосчетчиков без встроенных каналов ЭРК

Место пломбирования теплосчетчиков и регистраторов расхода собранных в корпусе с защитой IP65, приведено на рис.5.



Рисунок 5 - Место пломбирования теплосчетчиков и регистраторов расхода, собранных в корпусе с защитой IP65

## Программное обеспечение

Программа, находящаяся в памяти микропроцессора теплосчетчика, предназначена для управления его работой и измерения параметров воды и количества теплоты при коммерческом и технологическом учете.

Защита от несанкционированного вмешательства в работу теплосчетчиков всех исполнений осуществляется многоуровневым аппаратно-программным способом:

- в теплосчетчиках для настройки метрологических параметров используются только программные методы. Какие – либо подстроечные резисторы и конденсаторы отсутствуют;

- доступ к электронным компонентам измерительных каналов и вычислительного модуля защищен заводскими клеймами и знаком поверки;

- переключение теплосчетчика в режим изменения уставок или изменение схемы подключения первичных преобразователей физических величин возможно только после вскрытия пломб на корпусе теплосчетчика;

- программы работы микропроцессоров хранятся в их внутренней программной памяти и защищены от несанкционированного изменения штатной защитой микропроцессоров, гарантированной изготовителем микросхем;

- через клавиатуру и экран индикатора теплосчетчика возможен оперативный контроль всех настроечных и калибровочных коэффициентов теплосчетчика для сравнения с данными, предоставленными производителем или зафиксированными в акте приемки теплосчетчика в эксплуатацию, что позволяет в любое время выявлять несанкционированное изменение настроек прибора;

- факт изменения настроечных параметров фиксируются в специальном журнале, который хранится в архивной памяти теплосчетчика.

Идентификационные данные ПО в зависимости от исполнения приведены в таблицах 4.1...4.7.

Таблица 4.1 - Идентификационные данные программного обеспечения теплосчетчиков исп. "А", "Д"

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TCH.15
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1115
Цифровой идентификатор ПО	1B92

Таблица 4.2 - Идентификационные данные программного обеспечения теплосчетчиков исп. "Е"

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TCH.15
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1215
Цифровой идентификатор ПО	3D71

Таблица 4.3 - Идентификационные данные программного обеспечения теплосчетчиков исп. "Р"

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TCH.15
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1315
Цифровой идентификатор ПО	EE17

Таблица 4.4 - Идентификационные данные программного обеспечения теплосчетчиков исп. "Т"

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TCH.15
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1415
Цифровой идентификатор ПО	FEE1

Таблица 4.5 - Идентификационные данные программного обеспечения теплосчетчиков исп. "К"

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TCH.15
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1515
Цифровой идентификатор ПО	5A29

Таблица 4.6 - Идентификационные данные программного обеспечения регистраторов расхода "РИ"

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	P.09
Номер версии (идентификационный номер) ПО	0509
Цифровой идентификатор ПО	D19E

Таблица 4.7 - Идентификационные данные программного обеспечения регистраторов расхода "РС"

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	P.09
Номер версии (идентификационный номер) ПО	0409
Цифровой идентификатор ПО	6FAC

Уровень защиты программного обеспечения и измерительной информации от непреднамеренных и преднамеренных изменений "высокий" по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

В таблице 5 приведены основные технические характеристики измерительных каналов теплосчетчиков и регистраторов расхода.

Таблица 5

Тип измерительного канала и Преобразователя объема (расхода)	Ду, мм	Диапазон расходов, м <sup>3</sup> /ч	Диапазон температур, °С	Рабочее давление, МПа	Скорость потока воды, м/с
ЭРК с ЭПР теплосчетчиков и регистраторов расхода	от 15 до 400	от 0,01 до 4000	от 2 до 160	2,5	от 0,01 до 10

Основные метрологические характеристики теплосчетчиков и регистраторов расхода приведены в таблице 6.



Таблица 6

Наименование характеристики	Значение параметра
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии в закрытых системах теплоснабжения при использовании ЭРК, встроенных в теплосчетчик или в регистратор расхода:	$\pm(E_f + E_t^{**} + E_c)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и массы воды при использовании ЭРК, встроенных в теплосчетчик или в регистратор расхода, $E_f$ , %: - класс* 1 в диапазоне расходов $G_{\max}^{***}/G = \text{от } 50:1 \text{ до } 250:1$ - класс 2 в диапазоне расходов $G_{\max}^{***}/G = \text{от } 50:1 \text{ до } 1000:1$	$\pm(1,0+0,01G_{\max}/G)$ , но не более $\pm 3,5\%$ $\pm(2,0+0,02G_{\max}/G)$ , но не более $\pm 5\%$
Диапазон измерений температуры, °С	от +2 до +160
Диапазон вычислений разности температур, °С	от 2 до 159
Пределы допускаемой относительной погрешности тепловычислителя при вычислении тепловой энергии, $E_c$ %	$\pm(0,5+\Delta t_{\min}/\Delta t)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительных каналов электронного блока теплосчетчика при измерении температур (без учета погрешности термометров сопротивления), °С	$\pm(0,15+0,002 \cdot t)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительных каналов электронного блока теплосчетчика при измерении разности температур (без учета погрешности термометров сопротивления), °С	$\pm(0,1+0,001 \cdot t)$
Диапазон измерений давления воды, МПа	от 0,4 до 1,6
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерительных каналов электронного блока теплосчетчика при преобразовании выходного тока датчиков давления в значение давления (без учета погрешностей датчиков давления), %	$\pm 1,0$
Допустимый диапазон удельной электрической проводимости, См/м	от $10^{-3}$ до 10
Пределы относительной погрешности измерений текущего времени, %	$\pm 0,01$
Напряжение питания от сети переменного тока, В, частотой 50 Гц	от 120 до 265
Потребляемая мощность при питании от сети переменного тока, В·А, не более	25
Относительная влажность окружающего воздуха, %	до 95
Температура окружающего воздуха, °С	от +5 до +50
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Степень защиты от воды и пыли ЭПР по ГОСТ 14254-2015, не ниже	IP65
Степень защиты от воды и пыли электронных блоков по ГОСТ 14254-2015, не ниже	IP54
Масса электронного блока, кг, не более	4
Средняя наработка ЭБ на отказ, часов, не менее	80000
Средний срок службы, лет, не менее	12

Наименование характеристики	Значение параметра
<p>Примечания:</p> <p>*) Класс точности теплосчетчика, а также пределы допускаемой относительной погрешности и граничные значения диапазона измерений объемных расходов <math>G_{\max}</math> и <math>G_{\min}</math>, указываются в паспорте теплосчетчика или регистратора расхода.</p> <p><math>E_t^{**}</math> - относительная погрешность измерения разности температур, указанная в описании типа на комплект подобранных в пару термометров сопротивления, выбираемых из таблицы 2.</p> <p><math>\Delta t</math> - абсолютная разность температур в прямом и обратном трубопроводах.</p> <p><math>G_{\max}^{***}</math> – максимальный объемный расход, выбираемый по заказу для любого значения скорости потока воды в пределах от 3 до 10 м/с.</p> <p>Оценку относительной погрешности измерений тепловой энергии в открытых системах теплоснабжения и горячего водоснабжения проводят по ГОСТ Р 8.728-2010.</p>	

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации теплосчетчика типографским способом и на переднюю панель, наклеенную на корпус теплосчетчика.

### Комплектность средства измерений

Таблица 7

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Теплосчетчик-регистратор в составе:	МАГИКА	1 шт.	По карте заказа
Электронный блок теплосчетчика или регистратора расхода	По карте заказа	1 шт.	
Первичные электромагнитные преобразователи расхода	По карте заказа	от 0 до 2 шт.	
Расходомеры или водосчетчики	согласно табл. 1	от 0 до 6 шт.	По карте заказа
Комплекты термопреобразователей сопротивления с эксплуатационной документацией	согласно табл.2	от 0 до 3 шт.	По карте заказа
Одиночные термометры сопротивления с эксплуатационной документацией	согласно табл.2	от 0 до 6 шт.	По карте заказа
Преобразователи давления с техдокументацией	согласно табл.3	от 0 до 6 шт.	По карте заказа
Руководство по эксплуатации	4218-003-89503403 РЭ	1 экз.	
Паспорт	4218-003-89503403 ПС	1 экз.	
Методика поверки	4218-003-89503403 МП с изменением №2	1 экз.	По карте заказа

**Поверка**

осуществляется по документу 4218-003-89503403 МП "ГСИ. Теплосчетчики- регистраторы "МАГИКА". Методика поверки с изменением №2, утвержденному ФГУП "ВНИИМС" 09.07.2020 г.

Основное поверочное оборудование:

- рабочий эталон 2 разряда согласно приказу Росстандарта от 07.02.2018 г. №256 части 1 и 3 установка поверочная расходомерная УПВ 50/80, погрешность  $\pm 0,1; \pm 0,3$  % (регистрационный № 33199-06);

- магазины сопротивлений Р4831. Класс точности:  $0,02/1,5 \cdot 10^{-6}$  (регистрационный № 6332-77);

- калибратор процессов АКПП-7304 0-22 мА постоянного тока, погрешность  $\pm(0,0002 \cdot I + 0,004)$  (регистрационный № 74162-19).

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

Знак поверки наносится в свидетельстве о поверке и (или) в паспорт.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам - регистраторам "МАГИКА"**

Приказ Росстандарта от 07.02.2018 г. №256 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статистических измерениях, массового и объемного расходов жидкости

ГОСТ Р 51649-2014 "Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия"

ГОСТ Р 8.728-2010 Оценка погрешности измерений тепловой энергии и массы теплоносителя в водяных системах теплоснабжения

4218-003-89503403 ТУ. Теплосчетчики - регистраторы "МАГИКА". Технические условия

«Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 1034

"Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя", утверждена Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 17 марта 2014 года №99/пр

**Изготовители**

Общество с ограниченной ответственностью "МАГИКА-ПРИБОР+"

(ООО "МАГИКА-ПРИБОР+")

ИНН7737535890

Адрес: 115598, г. Москва, ул. Загорьевская, д. 10, корп. 4, этаж Цокольный, помещение I, комната 7-1, офис 7

Тел./факс: (499) 400-53-49

Общество с ограниченной ответственностью "ПРИБОР-ИМПЭКС"

(ООО "ПРИБОР-ИМПЭКС")

ИНН7724276045

Адрес: 115211 г. Москва ул. Борисовские пруды д.10 корп. 5, этаж 2, комната 4

Тел./факс: (495) 231-98-93

**Испытательный центр**

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

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП "ВНИИМС" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.