

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://bris.nt-rt.ru/> || [bso@nt-rt.ru](mailto:bso@nt-rt.ru)

Приложение к свидетельству № **49834**  
об утверждении типа средств измерений

лист № 1  
всего листов 4

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Вольтамперфазометры цифровые М4185

#### Назначение средства измерений

Вольтамперфазометры цифровые М4185 предназначены для измерения и вычисления:

- напряжения переменного тока;
- силы переменного тока;
- угла сдвига фаз;
- активной, реактивной, полной мощностей

в однофазных и трехфазных электрических сетях частоты 50 Гц.

Кроме этого, приборы позволяют строить векторную диаграмму напряжений и токов и определяют последовательность чередования фаз в трехфазных электрических сетях.

#### Описание средства измерений

Принцип действия вольтамперфазометров основан на измерении мгновенных значений напряжения и тока за период одновременно по трем фазам электрической сети, определения моментов перехода кривой напряжения через «ноль», преобразовании входных аналоговых сигналов с помощью шести АЦП, дальнейшей их обработке микроконтроллером и отображении результатов измерений на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ). Измерение силы переменного тока производится с помощью внешних токовых клещей.

Оцифрованные мгновенные значения напряжения и тока используются для вычисления активной, реактивной и полной мощностей, а также для расчета действующих значений напряжения и тока в фазах.

Управление процессами измерений осуществляется при помощи встроенного микроконтроллера. Результаты измерений отображаются на ЖКИ в цифровом и графическом виде (диаграммы) и сохраняются в памяти прибора. Модификация приборов с индексом «RS» имеет возможность подключения к внешнему компьютеру через интерфейс USB.



Основные узлы вольтамперфазометров: нормирующие усилители напряжения и тока, АЦП, микроконтроллер, ЖК-дисплей, клавиатура, источник питания.

Конструктивно приборы размещены в переносных корпусах из ударопрочного пластика. Измерительные разъемы, органы управления и индикации размещены на лицевой панели. На верхней торцевой панели размещены разъемы для подключения токовых клещей. Разъем для подключения сетевого адаптера питания расположен на нижней торцевой панели.

Питание вольтамперфазометров осуществляется как от сети переменного тока (с помощью адаптера), так и от аккумуляторных батарей. Приборы имеют сервисные функции индикации заряда/разряда аккумуляторной батареи и автовыключения при бездействии.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям приборов винты крепления корпуса пломбируются.

### Программное обеспечение

Характеристики программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 1.

Встроенное ПО (микропрограмма) – внутренняя программа микроконтроллера для обеспечения нормального функционирования прибора. Оно реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния ПО. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и не доступна для пользователя.

Внешнее ПО (M4185.exe) позволяет выполнять загрузку данных на ПК, просмотр и печать полученных результатов. ПО не является метрологически значимым.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 795	–	–
Внешнее	M4185.exe	–	–	–

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «А» в соответствии с МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики вольтамперфазометров цифровых M4185

Характеристика	Значение
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В	от 1 до 440
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения напряжения переменного тока, %	$\pm 1$
Диапазон измерений силы переменного тока, А <sup>1)</sup>	от 0 до 20; от 1 до 100; от 1 до 200; от 5 до 500
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения силы переменного тока, %	$\pm 2$
Диапазон измерений угла сдвига фаз между фазными напряжениями, градусов	от 0 до 359
Диапазон измерений угла сдвига фаз между напряжением и током в каждой фазе, градусов	от – 180 до + 180

Характеристика	Значение
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения угла сдвига фаз, градусов	$\pm 2$
Диапазон измерений активной (реактивной, полной) мощности, кВт (квар, кВ·А) <sup>1)</sup>	от 0 до 9,2; от 1 до 46; от 1 до 92; от 5 до 230
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения активной (реактивной, полной) мощности, при значениях измеряемых мощностей более 1 кВт (квар, кВ·А), %	$\pm 2$

Примечание: <sup>1)</sup> – диапазон измерений определяется набором токовых клещей.

Таблица 3 – Технические характеристики вольтамперфазометров цифровых М4185

Характеристика	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной на каждые 10 °С, не более, % или градусов (для угла сдвига фаз)	0,2
Напряжение питания, В	220 В, 50 Гц или аккумуляторная батарея напряжением 10,8 В емкостью 700 мА·ч
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	250×140×65
Масса, кг	0,9
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	20 ± 5 от 30 до 80
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от – 20 до + 40 до 90 при 30 °С

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом трафаретной печати на лицевую панель приборов и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность вольтамперфазометров цифровых М4185

Наименование	Количество
Измерительные провода	1 к-т
Токовые клещи	3 шт.
Сетевой адаптер	1 шт.
Сумка для переноски	1 шт.
Руководство по эксплуатации и паспорт	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

## Поверка

осуществляется по документу МП 52691-13 «Вольтамперфазометры цифровые М4185. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в ноябре 2012 г.  
Средства поверки: установка поверочная универсальная УППУ-МЭ 3.1К; токовая катушка из комплекта калибратора универсального Fluke 9100.

## Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к вольтамперфазометрам цифровым М4185

1. ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.
2. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
3. ТУ 4221-003-17820919-07 Вольтамперфазометры цифровые М4185. Технические условия.

## Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- «выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям».

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://bris.nt-rt.ru/> || [bs0@nt-rt.ru](mailto:bs0@nt-rt.ru)