

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  
Нижегород (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  
Россия (495)268-04-70

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  
Казахстан (772)734-952-31

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

Адрес сайта: <https://microacu.nt-rt.ru/> || эл. почта: [mca@nt-rt.ru](mailto:mca@nt-rt.ru)

**Меры градиента напряжённости  
постоянного магнитного поля М-101**

**Внесены в Государственный реестр средств  
измерений**

**Регистрационный № Ч4867-10**  
**Взамен № \_\_\_\_\_**

Выпускаются по стандарту организации СТО 20883295-005-2008.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Меры градиента напряжённости постоянного магнитного поля М-101 (далее по тексту – меры) предназначены для воспроизведения градиента напряжённости постоянного магнитного поля в рабочем пространстве меры.

Меры применяют в лабораторных условиях. Область применения: поверка (калибровка) средств измерений градиента напряжённости постоянного магнитного поля.

## ОПИСАНИЕ

Принцип действия меры основан на преобразовании постоянного электрического тока, протекающего по обмотке меры, в градиент напряжённости постоянного магнитного поля. Значение градиента напряжённости магнитного поля  $G$  в рабочем объёме меры пропорционально значению тока  $I$  в обмотке меры:  $G = K \cdot I$ . Воспроизводимая величина – составляющая градиента напряжённости магнитного поля  $\frac{\partial H_x}{\partial x}$ . Коэффициент пропорциональности  $K$  называется коэффициентом преобразования (или постоянной) меры. Рабочий объём меры имеет форму куба с размерами сторон 10 мм и центром, совпадающим с геометрическим центром обмотки смещения меры и началом системы координат  $XYZ$ . Направление оси  $X$  соответствует длине меры, ось  $Z$  направлена по высоте меры.

Конструктивно мера состоит из двух последовательно соединённых катушек из медного провода, нанесённого на каркас из немагнитного материала, геометрические оси катушек параллельны. Для компенсации напряжённости земного поля в мере предусмотрена дополнительная катушка (обмотка смещения), расположенная между первыми двумя катушками. На поверхность корпуса выведены клеммы для подключения к катушкам меры источников постоянного тока. Для обеспечения размещения датчика поверяемого прибора в рабочем объёме меры предусмотрено применение специальных вкладышей, вставляемых в предназначенное для этого отверстие в верхней части меры. Для обеспечения ориентации в пространстве мера обеспечена поворотным устройством, позволяющим вращать меру вокруг вертикальной или горизонтальной оси.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон воспроизводимых значений градиента напряжённости постоянного магнитного поля, А/м <sup>2</sup>	от 1000 до 200000 *
Значение коэффициента преобразования (постоянной) меры, 1/м <sup>2</sup>	от 31000 до 47000 **
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента преобразования (постоянной) меры, %	± 3,0
Рабочий объём меры	куб с размерами сторон 10 мм
Относительное изменение градиента напряжённости постоянного магнитного поля в рабочем объёме меры, не более, %	1,5
Расстояние между центрами отверстий вкладыша ММП 603.120, мм	от 4,75 до 5,25 ***
Пределы допускаемой относительной погрешности расстояния между центрами отверстий вкладыша ММП 603.120, %	± 0,5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000
Установленный срок службы, лет	10
Масса, кг, не более	3,0
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	230×140×180

### Примечания:

\* для обеспечения воспроизведения мерой градиента напряженности постоянного магнитного поля во всём диапазоне необходимо для питания меры применять источник постоянного тока с пределами регулирования выходного напряжения не менее 40 В, тока – не менее 7 А.

\*\* действительное значение постоянной меры определяется при поверке меры.

\*\*\* действительное значение расстояния определяется при поверке меры.

Рабочие условия эксплуатации – нормальные по ГОСТ 22261-94 с допускаемыми отклонениями температуры ±5 °С, при отсутствии тряски и вибраций.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится печатным способом на титульных листах формуляра и руководства по эксплуатации и методом наклейки этикетки на лицевую поверхность меры.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки меры М-101 соответствует таблице 2.

Таблица 2

Обозначение	Наименование	Количество
МКИЯ.422540.101	Мера градиента напряженности постоянного магнитного поля М-101	1
ММП 603.50	Вкладыш	1
ММП 603.120	Вкладыш *	1
ММП 603.170	Вкладыш *	1
ММП 603.140	Вкладыш *	1
ММП 603.80-02	Шайба *	2
	Провод	5
МКИЯ.422540.101 РЭ	Руководство по эксплуатации	1
МКИЯ.422540.101 МП	Методика поверки	1
МКИЯ.422540.101 ФО	Формуляр	1
М-101/Я1	Транспортная тара	1

Примечание: \* Поставляется по отдельному заказу. Используется только при поверке меры.

## ПОВЕРКА

Поверку мер градиента напряженности постоянного магнитного поля М-101 проводят в соответствии с МКИЯ.422540.101 МП "Меры градиента напряженности постоянного магнитного поля М-101. Методика поверки" в составе эксплуатационной документации, согласованной ГЦИ СИ ФГУ "УРАЛТЕСТ" в марте 2010 года.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- **комплекс измерительно-вычислительный ММК-С15Э**, относительная погрешность измерения магнитного потока в диапазоне от 1 до 10 мкВб не более  $\pm 0,5\%$ , в диапазоне от 10 мкВб до 10 мВб не более  $\pm 0,2\%$ ; относительная погрешность задания тока намагничивания в диапазоне от 0,1 до 5,0 А не более  $\pm 0,2\%$ ;
- **измерительная катушка магнитной индукции ИКМИ-1** из состава ММК-С15Э, значение постоянной от 0,005 до 0,010 м<sup>2</sup>, пределы основной допускаемой относительной погрешности постоянной  $\pm 0,5\%$ , сопротивление обмотки катушки постоянному току не более 500 Ом, длина и наружный диаметр обмотки катушки не более 3 мм;
- **прибор измерительный двухкоординатный ДИП-6**, модернизированный с использованием комплекса КПБ-2.1СОМ с программным обеспечением ПО-23, диапазон измерений длины L в продольном направлении от 0 до 200 мм, в поперечном направлении - от 0 до 100 мм, пределы основной абсолютной погрешности  $\pm(1+L/100)$  мкм;
- **мультиметр цифровой Agilent 34410A**: предел измерения и погрешность измерения напряжения постоянного тока: 100 мВ,  $\pm(0,005\%$  от отчета + 0,0035 % от предела);
- **катушка электрического сопротивления Р321**, номинальное значение 0,1 Ом, класс точности 0,01;
- **измеритель градиента напряженности магнитного поля ГФ-105**, диапазон показаний градиента напряженности постоянного магнитного поля G от 1000 до 200000 А/м<sup>2</sup>, поддиапазоны измерений градиента напряженности постоянного магнитного поля G от

1000 до 18000 А/м<sup>2</sup> и от 18000 до 180000 А/м<sup>2</sup>, пределы допускаемой основной относительной погрешности  $\pm(10+0,5 \cdot (G_k/G-1))\%$ , где  $G_k$  – верхний предел измерений поддиапазона;

- источник напряжения и тока стабилизированный БЗ-784 с пределами регулировки выходного напряжения до 40 В, тока до 8 А.

**Межповерочный интервал – один год.**

## **НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

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

2) СТО 20883295-005-2008 "Мера градиента напряжённости постоянного магнитного поля М-101. Стандарт организации"

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Тип мер градиента напряжённости постоянного магнитного поля М-101 утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

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

Россия (495)268-04-70

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

Казахстан (772)734-952-31

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

Адрес сайта: <https://microacu.nt-rt.ru/> || эл. почта: [mca@nt-rt.ru](mailto:mca@nt-rt.ru)