

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» апреля 2024 г. № 1063

Регистрационный № 36194-07

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители напряжённости магнитного поля МФ-117

Назначение средства измерений

Измерители напряженности магнитного поля МФ-117 (далее – измерители) предназначены для измерения напряжённости постоянного и переменного магнитных полей, частоты переменного магнитного поля.

Описание средства измерений

Конструктивно измеритель состоит из электронного блока, на лицевой панели которого расположены органы управления и двухстрочный жидкокристаллический алфавитно-цифровой дисплей. К электронному блоку с помощью гибкого кабеля с разъёмным соединением подключаются феррозондовые преобразователи-полемеры. Измеритель комплектуется двумя различными феррозондовыми преобразователями-полемерами: для измерения нормальной или тангенциальной составляющих напряженности магнитного поля в диапазоне от 10 до 2000 А/м. Одновременно может быть подключен один из феррозондовых преобразователей.

Преобразователь Холла подключается к электронному блоку с помощью гибкого кабеля с неразъёмным соединением и предназначен для измерения нормальной или тангенциальной составляющих напряженности магнитного поля в диапазоне от 2000 до 200000 А/м. Кондуктор преобразователя Холла может поворачиваться на 90 °, занимая одно из двух положений: для измерения нормальной или тангенциальной составляющей напряженности магнитного поля.

Источником питания измерителя является сменная аккумуляторная батарея напряжением 9,6 В и ёмкостью 1200 мА·ч, подключаемая с задней стороны электронного блока с помощью пружинных контактов. Электронный блок с аккумуляторной батареей помещены в чехол.

Источником питания памяти, таймера и регистра состояний на время замены аккумуляторной батареи является несъёмная литиевая батарея, установленная в электронном блоке, что позволяет сохранить накопленную в памяти информацию, таймеру отслеживать текущую дату и время.

Принцип действия измерителей основан на преобразовании напряжённости магнитного поля в точке измерения с помощью преобразователя в электрический сигнал, пропорциональный значению напряжённости магнитного поля. Снимаемый с выхода преобразователя электрический сигнал усиливается и обрабатывается в электронном блоке, результат измерения наблюдается на алфавитно-цифровом дисплее. На дисплее отображаются: значение напряжённости постоянного магнитного поля, амплитудное значение переменного или импульсного магнитного поля, частота переменного магнитного поля.

Программное обеспечение

Работа измерителей осуществляется под управлением встроенного программного обеспечения (далее – ПО), которое отдельно от измерителей не функционирует. Встроенное ПО вычисляет непосредственный результат измерения. При этом аппаратная и программная части измерителя, работая совместно, обеспечивают заявленные точности результатов измерений.

Встроенное ПО каждого экземпляра измерителя содержит массивы (таблицы), учитывающие конструктивные особенности преобразователей и измерительного тракта конкретного измерителя. С помощью этих таблиц осуществляется преобразование (в цифровой форме) электрического сигнала, поступающего с преобразователя в значение напряжённости постоянного и переменного магнитных полей. Каждый экземпляр встроенного ПО уникален и его цифровой идентификатор (контрольная сумма) для каждого измерителя будет своим.

После изготовления измерителя доступ к встроенному ПО со стороны пользователя и (или) других технических (программных) средств полностью исключён (производится активация встроенных средств защиты микропроцессоров — битов защиты). Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – уровень А по МИ 3286-2010.

Идентификацию встроенного ПО проводят считыванием идентификационного наименования ПО с дисплея измерителя согласно таблице. Идентификационное наименование ПО и номер версии появляются при включении измерителя.

| Измеритель | Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора |
|------------|---------------------------------------|---|---|---|--|
| МФ-117 | МФ-117 | МФ-117 | V07 | ----- | ----- |

Общий вид средства измерений



Примечание:

- стрелкой (1) обозначено место для размещения поверительного клейма в виде наклейки;
- стрелкой (2) обозначено место пломбировки измерителя для защиты от несанкционированного доступа.

Метрологические и технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|--|---|
| Диапазон измерений напряжённости постоянного магнитного поля, А/м | от ±10 до ±200000 |
| Диапазон измерений амплитудных значений напряжённости переменного магнитного поля (в диапазоне измерений частоты), А/м | от ±10 до ±200000 |
| Диапазон измерений частоты переменного магнитного поля, Гц | от 10 до 1500 |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения напряжённости постоянного и переменного магнитных полей, % | <p>При использовании феррозондового преобразователя:</p> $\delta_d = \pm \left[A + 0,25 \cdot \left(\left \frac{H_k}{H} \right - 1 \right) \right] \cdot \left(1 + \frac{f}{200} \right),$ <p>при использовании преобразователя: Холла:</p> $\delta_d = \pm \left[A + 0,25 \cdot \left(\left \frac{H_k}{H} \right - 1 \right) \right] \cdot \left(1 + \frac{f}{1000} \right),$ <p>где:</p> <p>H_k – верхний предел измерения напряжённости постоянного и переменного магнитных полей, А/м;</p> <p>H – измеренное значение напряжённости постоянного и переменного магнитных полей, А/м;</p> <p>f – значение частоты переменного магнитного поля, Гц;</p> <p>H_k принимает следующие значения:</p> <p>$H_k = 200$ А/м при 10 А/м $\leq H < 200$ А/м,</p> <p>$H_k = 2000$ А/м при 200 А/м $\leq H < 2000$ А/м,</p> <p>$H_k = 20000$ А/м при 2000 А/м $\leq H < 20000$ А/м,</p> <p>$H_k = 200000$ А/м при 20000 А/м $\leq H < 200000$ А/м.</p> <p>$A=3$ в диапазоне 50 А/м $\leq H \leq 200000$ А/м;</p> <p>$A=5$ в диапазоне 10 А/м $\leq H < 50$ А/м.</p> |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения частоты переменного магнитного поля, Гц | $\delta_{d,f} = \pm (0,01 \cdot f + 1)$, где f - измеренная частота переменного магнитного поля |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности, обусловленной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной до любого значения в пределах температур, соответствующих рабочим условиям применения, % | ±0,25 основной погрешности δ_d на каждые 5 °C при измерении напряжённости магнитного поля |

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|---|---|
| Продолжительность непрерывной работы от аккумуляторной батареи, входящей в комплект поставки, ч, не менее | 12 |
| Мощность, потребляемая от сменной аккумуляторной батареи, в режиме измерения, Вт, не более | 1,2 |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее | 4000 |
| Установленный срок службы, лет | 6 |
| Масса измерителя с феррозондовыми преобразователями, кг, не более | 1,0 |
| Габаритные размеры измерителя в чехле (длина×ширина×высота), мм, не более | 240×140×50 |
| Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) | от плюс 15 до плюс 25 от 30 до 80 от 84 до 106 (от 630 до 795) |
| Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) | группа 3 по ГОСТ 22261-94 от плюс 5 до плюс 40 90 при температуре плюс 25°C от 84 до 106,7 (от 630 до 800) |

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

| Наименование изделия | Обозначение | Количество |
|---|--------------------|------------|
| 1. Измеритель напряженности магнитного поля МФ-117 | МКИЯ.422281.005 | 1 |
| 2. Преобразователь феррозондовый тангенциальный | МПФ 117-1 | 1 |
| 3. Преобразователь феррозондовый нормальный | МПФ 117-2 | 1 |
| 4. Батарея аккумуляторная никель-металлогидридная (в составе измерителя) | МБА 9-9,6-1200 | 1 |
| 5. Адаптер для зарядки аккумуляторных батарей | МАБ 114 | 1 |
| 6. Отвертка плоская 0,5×3×100 | - | 1 |
| 7. Станция зарядная * | С3 130.11.1 | 1 |
| 8. Батареи аккумуляторные перезаряжаемые никель-металлогидридные. Руководство по эксплуатации | МБА РЭ | 1 |
| 9. Транспортная тара | МФ-117 / Я1 | 1 |
| 10. Измеритель напряженности магнитного поля МФ-117. Руководство по эксплуатации | МКИЯ.422281.005 РЭ | 1 |
| 11. Измеритель напряженности магнитного поля МФ-117. Формуляр | МКИЯ.422281.005 ФО | 1 |

| Наименование изделия | Обозначение | Количество |
|--|--------------------|------------|
| 12. Измеритель напряженности магнитного поля МФ-117. Методика поверки | МКИЯ.422281.005 МП | 1 |
| * Поставляется по отдельному заказу. | | |

Сведения о методиках (методах) измерений

МКИЯ.422281.005 РЭ «Измеритель напряженности магнитного поля МФ-117. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям напряженности магнитного поля МФ-117

ТУ 4222-092-20883295-2007 «Измеритель напряженности магнитного поля МФ-117. Технические условия»;

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

ГОСТ 8.030-91 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений магнитной индукции постоянного поля в диапазоне $1 \cdot 10^{-12} \div 5 \cdot 10^{-2}$ Тл, постоянного магнитного потока, магнитной индукции и магнитного момента в интервале частот $0 \div 20000$ Гц».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «МИКРОАКУСТИКА»
(ООО «МИКРОАКУСТИКА»)
Юридический адрес: 620041, г. Екатеринбург, ул. Уральская, д. 27

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «МИКРОАКУСТИКА»
(ООО «МИКРОАКУСТИКА»)
Адрес: 620041, г. Екатеринбург, ул. Уральская, д. 27
Почтовый адрес: 620041, г. Екатеринбург, ул. Уральская, д. 27
телефон (343) 389-03-10, 341-63-11, факс (343) 389-03-10
E-mail: akustika@etel.ru
www.mikroakustika.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Свердловской области» (ФБУ «УРАЛТЕСТ»)
Адрес: 620990, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 2а
телефон (343) 350-25-83, факс (343) 350-40-81
E-mail: uraltest@uraltest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30058-08.