

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители напряжённости магнитного поля МФ–117

Назначение средства измерений

Измерители напряжённости 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 напряжённости 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 напряжённости 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 напряжённости 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> $d_d = \pm \left[A + 0,25 \cdot \left(\left \frac{H_k}{H} \right - 1 \right) \right] \cdot \left(1 + \frac{f}{200} \right),$ <p>при использовании преобразователя: Холла:</p> $d_d = \pm \left[A + 0,25 \cdot \left(\left \frac{H_k}{H} \right - 1 \right) \right] \cdot \left(1 + \frac{f}{1000} \right),$ <p>где:</p> <p>H_k – верхний предел измерения напряжённости постоянного и переменного магнитных полей, А/м; H – измеренное значение напряжённости постоянного и переменного магнитных полей, А/м; f – значение частоты переменного магнитного поля, Гц;</p> <p>H_k принимает следующие значения: $H_k = 200$ А/м при $10 \text{ А/м} \leq H < 200 \text{ А/м}$, $H_k = 2000$ А/м при $200 \text{ А/м} \leq H < 2000 \text{ А/м}$, $H_k = 20000$ А/м при $2000 \text{ А/м} \leq H < 20000 \text{ А/м}$, $H_k = 200000$ А/м при $20000 \text{ А/м} \leq H < 200000 \text{ А/м}$.</p> <p>$A=3$ в диапазоне $50 \text{ А/м} \leq H \leq 200000 \text{ А/м}$; $A=5$ в диапазоне $10 \text{ А/м} \leq H < 50 \text{ А/м}$.</p>
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения частоты переменного магнитного поля, Гц	$d_{d,f} = \pm(0,01 \cdot f + 1),$ <p>где f - измеренная частота переменного магнитного поля</p>
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 d_d на каждые 5 °С 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, °С - 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, °С - 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°С 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 *	СЗ 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

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

Поверка

осуществляется по документу МКИЯ.422281.005 МП "Измерители напряженности магнитного поля МФ-117. Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФГУ "УРАЛТЕСТ" 19 сентября 2007 г.

Перечень основных средств поверки (эталонов), применяемых для поверки:

- **мера напряженности постоянного и переменного магнитного поля М-303.1**, диапазон воспроизводимых значений напряженности постоянного и переменного (среднеквадратических значений) магнитного поля от 0 до 30000 А/м, относительная погрешность коэффициента преобразования (постоянной) меры не более $\pm 0,3$ %, диапазон частот от 0 до 2000 Гц;

- **мера напряженности магнитного поля М-503**, диапазон воспроизводимых значений напряженности постоянного магнитного поля от 20000 до 560000 А/м, диапазон воспроизводимых среднеквадратических значений напряженности переменного магнитного поля на частоте (50,0 \pm 0,5) Гц от 10000 до 400000 А/м; относительная погрешность коэффициента преобразования (постоянной) меры для напряженности постоянного магнитного поля не более $\pm 0,5$ %, для напряженности переменного магнитного поля – не более $\pm 1,0$ %;

- **вольтметр универсальный В7-358**, основная относительная погрешность измерения силы постоянного тока на пределах 2, 20, 200 мА не более $\pm \left[0,05 + 0,02 \cdot \left(\frac{I_k}{I_x} - 1 \right) \right]$ %; на пределе

2 А не более $\pm \left[0,1 + 0,05 \cdot \left(\frac{I_k}{I_x} - 1 \right) \right]$ %, на пределе 20 А не более $\pm \left[0,2 + 0,05 \cdot \left(\frac{I_k}{I_x} - 1 \right) \right]$ %, где X_k

- верхний предел установленного диапазона измерения тока, X_x - значение измеренного тока; основная относительная погрешность измерения среднеквадратического значения силы переменного тока в диапазоне частот от 30 до 1000 Гц на пределах 0,002, 0,02, 0,2, 2, 20 А не более $\pm \left[0,5 + 0,05 \cdot \left(\frac{X_k}{X_x} - 1 \right) \right]$ %, где X_k - верхний предел установленного диапазона измерения тока,

X_x - значение измеренного тока; диапазон измерения частоты периодического напряжения от 0,01 до 20 кГц,

- **генератор сигналов низкочастотный измерительный ГЗ 053**, диапазон регулирования частоты выходного сигнала от 10 до 999999 Гц, коэффициент гармоник выходного сигнала не более 0,1 % в диапазоне частот от 10 Гц до 20 кГц, погрешность воспроизведения частоты: $\pm (0,1 + 5 \cdot 10^{-5} \cdot f)$, Гц, где f – значение воспроизводимой частоты.

Сведения о методиках (методах) измерений

1 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

1 ТУ 4222-092-20883295-2007 "Измеритель напряженности магнитного поля МФ-117. Технические условия"

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

3 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"

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью "МИКРОАКУСТИКА"
(ООО "МИКРОАКУСТИКА")

Юридический адрес: 620027, г. Екатеринбург, ул. Челюскинцев, 15

Почтовый адрес: 620041, г. Екатеринбург, ул. Уральская, 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")

620990, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 2а

телефон (343) 350-25-83, факс (343) 350-40-81, E-mail: uraltest@uraltest.ru

Аттестат аккредитации № 30058-08, действителен до 01.12.2013 г.

Заместитель Руководителя Федерального
агентства по техническому регулированию
и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.п.

«_____» _____ 2013 г.