

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Магнитометры дефектоскопические МФ-23ИМ

#### Назначение средства измерений

Магнитометры дефектоскопические МФ-23ИМ (далее – магнитометры) предназначены для измерения напряженности и индукции постоянных, переменных и импульсных магнитных полей.

#### Описание средства измерений

Принцип действия магнитометров основан на измерении магнитной индукции с помощью первичного измерительного преобразователя Холла, преобразующий измеряемое значение магнитной индукции в электрический сигнал, пропорциональный значению магнитной индукции.

Магнитометр состоит из электронного блока и преобразователей, подключаемых к электронному блоку с помощью разъема.

Электронный блок предназначен для формирования тока питания первичного измерительного преобразователя Холла, обработки электрического сигнала с первичного измерительного преобразователя Холла и представления результатов измерений в цифровом виде на жидкокристаллическом индикаторе.

Преобразователи предназначены для размещения первичных измерительных преобразователей Холла.

На передней панели электронного блока расположены индикатор, кнопка выключателя питания, кнопка включения подсветки индикатора, кнопки перебора режима работы или величины используемых констант, или поддиапазона измерений параметров импульсных магнитных полей, или зоны встроенной памяти, кнопка включения и выключения меню и кнопка ввода. В верхней части корпуса находится разъем для подключения преобразователей. В нижней части корпуса находится окно инфракрасного канала связи магнитометра с персональным компьютером. Крышка батарейного отсека расположена на задней стенке.

Преобразователь 1 (короткий преобразователь) содержит преобразователь Холла, расположенный на конце преобразователя так, что плоскость его кристалла параллельна плоскости преобразователя и расстояние от центра кристалла до рабочей грани (имеет цветную маркировку) преобразователя равно 0,5 мм. Измерение нормальной составляющей индукции или напряженности магнитного поля по отношению к какой-либо поверхности может быть также произведено на минимальном расстоянии 0,5 мм от этой поверхности.

Преобразователь 2 (длинный преобразователь) выполнен аналогично преобразователю 1 с той лишь разницей, что кристалл преобразователя Холла расположен на расстоянии 0,5 мм от торцевой грани, которая и является рабочей.

Каждый преобразователь во время хранения и транспортирования закрывается защитным колпаком.

В комплект магнитометра входит калибр постоянного магнитного поля, предназначенный для настройки магнитометра перед проведением измерений и проверки правильности его настройки. Он представляет собой пластмассовую коробку с источником постоянного магнитного поля. На одном из торцов коробки имеется паз для введения в калибр преобразователя.

Общий вид магнитометров, с указанием места нанесения знака утверждения типа, приведен на рисунке 1.

Корпус опломбирован пломбой для предотвращения возможности несанкционированного вмешательства в работу магнитометра, которое может привести к искажению результатов измерений. Место пломбирования обозначено стрелкой на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид магнитометров

### Программное обеспечение

Магнитометры имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (ПО). Встроенное ПО является метрологически значимым и защищено от внешних воздействий схемотехнически (невозможно провести перепрограммирование) и конструктивно (измерительный блок опломбирован). Внешнее ПО устанавливаемое на персональный компьютер не является метрологически значимым и предназначено только для передачи результатов измерений в компьютер. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Защита ПО магнитометров от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – ПО магнитометра

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Другие идентификационные данные	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное	-	-	-	-
Внешнее MF-23IM.exe	-	-	-	-

### Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерения напряженности постоянных магнитных полей, А/см ..... от 4 до 8000.

Диапазон измерения среднего и амплитудного значений напряженности переменных магнитных полей и амплитудного значения напряженности импульсных магнитных полей, А/см ..... от 16 до 8000.

Диапазон измерения индукции постоянных магнитных полей, мТл ..... от 0,5 до 1000.

Диапазон измерения среднего и амплитудного значений индукции переменных магнитных полей и амплитудного значения индукции импульсных магнитных полей, мТл ..... от 2 до 1000.

Пределы допускаемой относительной погрешности  $d_H$  при измерении напряженности постоянных магнитных полей, среднего и амплитудного значений напряженности переменных магнитных полей, % .....  $\pm (0,05 + 0,2/H_H) \times 100$ ,

где  $H_H$  - показания магнитометра в А/см.

Пределы допускаемой относительной погрешности  $d_H'$  при измерении амплитудного значения напряженности импульсных магнитных полей (в том числе одиночных импульсов), % .....  $\pm (0,1 + 0,2/H_H) \times 100$ .

Пределы допускаемой относительной погрешности  $d_B$  при измерении индукции постоянных магнитных полей, среднего и амплитудного значений индукции переменных магнитных полей, % .....  $\pm (0,05 + 0,025/B_H) \times 100$ ,  
где  $B_H$  - показания индикатора в мТл.

Пределы допускаемой относительной погрешности  $d_B'$  при измерении амплитудного значения индукции импульсных магнитных полей (в том числе одиночных импульсов), % .....  $\pm (0,1 + 0,025/B_H) \times 100$ .

Длительность измеряемых импульсов по уровню 0,1; мс, не менее ..... 1.

Сигнализация о выполнении любого действия ..... звуковая.

Электропитание.....от 3-х элементов типа АА.

Ток потребления, мА

при работе без подсветки индикатора .....  $32 \pm 3$ ;

при работе с подсветкой индикатора .....  $80 \pm 8$ .

Время работы магнитометра при питании от одного комплекта элементов типа АА, ч, не менее.....30.

Время установления рабочего режима магнитометра, с, не более .....30.

Время одного измерения, с, не более.....3.

Время непрерывной работы магнитометра без подстройки, ч, не менее.....1.

Магнитометр имеет встроенную память для запоминания результатов измерений, которая разбита по группам.

Общий объем памяти, результатов измерений .....4064.

Максимальное количество результатов измерений в группе .....255.

Максимальное число групп.....255.

Габаритные размеры электронного блока

(длина x ширина x толщина), мм, не более ..... 126' 65' 30.

Масса электронного блока с элементами питания, г, не более .....330.

Средняя наработка на отказ, ч, не менее .....33000.

Среднее время восстановления работоспособности, ч, не более .....5.

### Знак утверждения типа

наносится на шильдик, расположенный на корпусе электронного блока магнитометра (по технологии предприятия-изготовителя) и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность магнитометра приведена в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Кол-во
Магнитометр дефектоскопический в составе:	МФ-23ИМ	1 шт.
Блок электронный	Иа5.173.004	1 шт.
Преобразователь 1	Иа5.125.008	1 шт.
Преобразователь 2	Иа5.125.009	1 шт.
Калибр	Иа5.170.001	1 шт.
Сумка	-	1 шт.
Элементы питания	АА	3 шт.
Инфракрасный адаптер (поставляется по заказу)	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации (с методикой поверки)	Иа2.778.006 РЭ	1 экз.

Наименование	Обозначение	Кол-во
Паспорт	Иа2.778.006 ПС	1 экз.
Свидетельство о первичной поверке	-	1 экз.

### **Поверка**

осуществляется в соответствии с разделом "Поверка" руководства по эксплуатации Иа2.778.006РЭ, согласованным с ФГУП «ВНИИМС» 7 июля 2000 г.

Основные средства поверки:

- источник питания постоянного тока Б5-48 (рег. № 5968-77), диапазон выходного напряжения от 0,1 до 49,9 В; погрешность установки выходного напряжения  $\pm 0,5$  %; диапазон выходного тока от 0,01 до 1,99 А; погрешность установки выходного тока  $\pm 1$  %;

- вольтметр В7-28 (рег. № 6457-78), диапазон измерений напряжения постоянного тока от 1 мкВ до 1000 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений  $\pm 0,03$ %, диапазон измерений напряжения переменного тока от 100 мкВ до 300 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений  $\pm 0,15$ %, частотный диапазон частот от 20 Гц до 100 кГц;

- осциллограф запоминающий С9-8 (рег. № 9122-83), диапазон частот от 0 до 5 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения  $\pm 1,5$  %.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Магнитометр дефектоскопический МФ-23ИМ. Руководство по эксплуатации Иа2.778.006 РЭ.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к магнитометрам дефектоскопическим МФ-23ИМ**

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

2 ГОСТ 8.030-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений магнитной индукции, магнитного потока, магнитного момента и градиента магнитной индукции».

3 ТУ 4276-010-55267428-01 (Иа2.778.006). Магнитометр дефектоскопический МФ-23ИМ. Технические условия.

### **Изготовитель**

Закрытое акционерное общество "НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ИНТРОСКОПИИ МНПО "СПЕКТР", г. Москва

ИНН 7704221810

Адрес: 119048, Москва, ул. Усачева, 35, стр.1.

Тел.: (499) 245-56-18.

**Испытательный центр**

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

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

Тел.: (495) 437 5577, факс: (495) 437 5666.

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 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_»\_\_\_\_\_ 2015 г.