



Закрытое акционерное общество
"НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ИНТРОСКОПИИ
МНПО "С П Е К Т Р"



**МАГНИТОМЕТР
MX-10**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
Иа2.778.009 РЭ**

Москва 2003

СОДЕРЖАНИЕ

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	4
2 УСТРОЙСТВО И РАБОТА МАГНИТОМЕТРА	5
3 ПОДГОТОВКА МАГНИТОМЕТРА К РАБОТЕ	7
4 ПОРЯДОК РАБОТЫ	7
5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	9
6 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	10
7 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ	11

Руководство по эксплуатации позволяет ознакомиться с устройством и работой магнитометра МХ-10 (в дальнейшем — магнитометр) и устанавливает правила его эксплуатации, транспортирования и хранения, соблюдение которых обеспечивает поддержание его в постоянной готовности к работе.

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.1 Диапазон измерений, мТл — от 0,1 до 19

1.2 Предел допускаемой основной погрешности измерения рассчитывается по формуле

$$\Delta = 0,05 \times (1 + B_{и}) \text{ мТл,}$$

где $B_{и}$ — показания магнитометра в мТл.

Указанный предел погрешности обеспечивается при нормальной температуре окружающей среды равной $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.

1.3 Предел допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в пределах рабочего диапазона температур не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

1.4 Индикация результатов измерений — цифровая.

Разрешающая способность магнитометра, мТл — 0,01

1.5 Электропитание магнитометра осуществляется от батареи или аккумулятора типа РРЗ.

1.6 Потребляемый ток, мА, не более — 8

1.7 Время одного измерения, с, не более — 3

1.8 Габаритные размеры электронного блока (длина×ширина×толщина), мм — 120×60×25

1.9 Габаритные размеры измерительного преобразователя (диаметр×длина), мм — 18×173

1.10 Длина соединительного кабеля, мм — 1500±200

1.11 Масса магнитометра, г, не более — 160

1.12 Распределение времени безотказной работы подчиняется экспоненциальному закону.

Средняя наработка на отказ, ч. — 33000

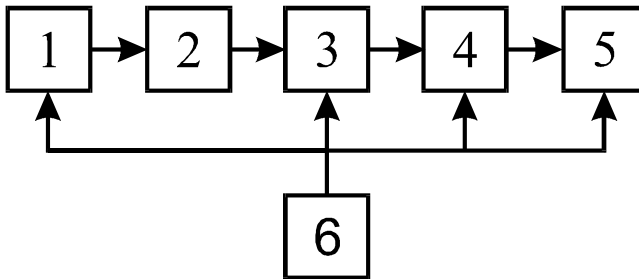
1.13 Установленная безотказная наработка, ч — 3300

- 1.14** Среднее время
восстановления работоспособности, ч — 3
- 1.15** Полный средний срок службы, лет — 10
- 1.16** Установленный срок службы, лет — 2

2 УСТРОЙСТВО И РАБОТА МАГНИТОМЕТРА

2.1 Принцип действия магнитометра основан на магнитных измерениях с использованием преобразователя Холла.

2.2 Структурная схема магнитометра приведена на рис. 2.1.



*1 — источник тока, 2 — преобразователь Холла,
3 — измерительный усилитель, 4 — блок тарировки,
5 — цифровой вольтметр, 6 — стабилизированный блок питания*

Рис. 2.1 Структурная схема магнитометра МХ-10

Магнитометр работает следующим образом.

Источник 1 тока питает постоянным стабилизированным током линейный преобразователь 2 Холла. Выходная разность потенциалов преобразователя 2 Холла, пропорциональная индукции магнитного поля, пересекающего плоскость кристалла под прямым углом, поступает на вход измерительного усилителя 3. С выхода измерительного усилителя 3, обеспечивающего масштабное преобразование сигнала преобразователя 2 Холла, напряжение поступает в блок 4 тарировки,

позволяющий установить однозначную связь между измеряемой величиной индукции и напряжением, которое затем измеряется цифровым вольтметром 5. Все узлы магнитометра питаются постоянным током от стабилизированного источника 6 напряжения.

2.3 Внешний вид магнитометра показан на рис. 2.2.

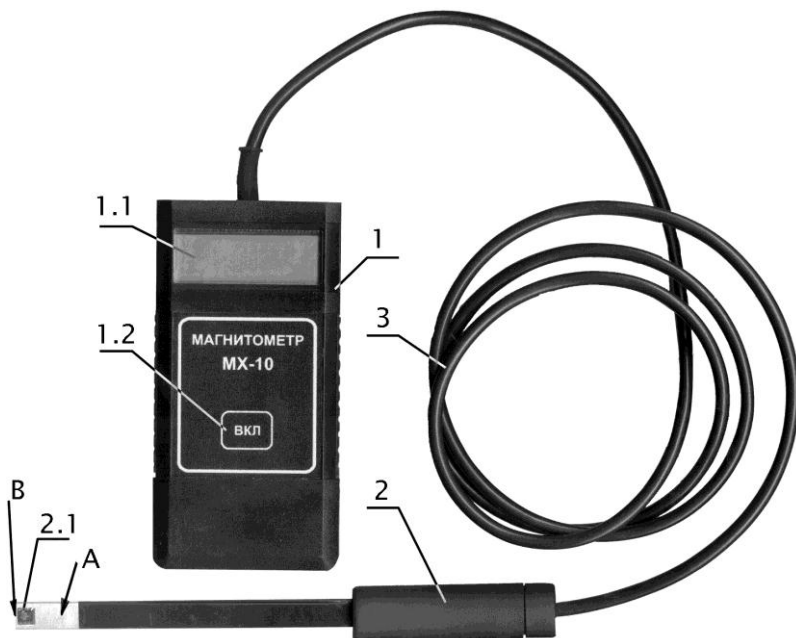


Рис. 2.2 Внешний вид магнитометра MX-10

2.4 Магнитометр состоит из электронного блока 1 и измерительного преобразователя 2, соединенных гибким кабелем 3.

На передней панели электронного блока 1 расположены цифровой индикатор 1.1. и кнопка 1.2 включения питания "ВКЛ."

2.5 Измерительный преобразователь 2 содержит микросхему 2.1 с преобразователем Холла. Он имеет две рабочие плоскости А и В.

Плоскость кристалла преобразователя Холла параллельна плоскости А измерительного преобразователя, и центр кристалла расположен на расстоянии 3 мм от рабочей плоскости В и на расстоянии 0,6 мм от рабочей плоскости А.

Для измерения тангенциальной к поверхности изделия составляющей индукции магнитного поля необходимо прижать измерительный преобразователь 2 к этой поверхности плоскостью В, а для измерения нормальной к поверхности изделия составляющей индукции магнитного поля необходимо измерительный преобразователь 2 прижать к этой поверхности плоскостью А.

3 ПОДГОТОВКА МАГНИТОМЕТРА К РАБОТЕ

3.1 Перед включением после транспортирования выдержать магнитометр в нормальных условиях применения не менее 2 часов.

3.2 Вложить в батарейный отсек батарею типа РРЗ, подключив ее к контактной колодке.

Внимание: Во избежание вытекания батареи не оставляйте ее в отсеке подключенной к контактной колодке, если Вы длительное время не пользуетесь магнитометром.

4 ПОРЯДОК РАБОТЫ

4.1 Проверка работоспособности

4.1.1 Нажать и удерживать кнопку "ВКЛ.". При этом должен загореться цифровой индикатор.

Внимание: в магнитометре установлен энергосберегающий режим работы, когда при отпускании кнопки "ВКЛ." он выключается автоматически.

4.1.2 При разряде батареи в левой верхней части цифрового индикатора высвечивается надпись "ЛОВАТ". В этом случае необходимо произвести замену батареи питания.

4.1.3 Расположив магнитометр вдали от возможных источников магнитных полей (расстояние до ближайшего источника магнитного поля должно быть не менее 3 м), нажать кнопку "ВКЛ." и считать показания индикатора магнитометра. Они должны быть, мТл, не более:

$\pm 0,05$ при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;

$\pm 0,07$ во всем диапазоне рабочих температур.

4.2 Проведение измерений

4.2.1 С помощью преобразователя Холла осуществляется измерение составляющей индукции магнитного поля, ортогональной плоскости кристалла (плоскость кристалла параллельна широкой плоскости рабочей части преобразователя). Поэтому, вращая преобразователь в пространстве, можно измерять проекции вектора магнитной индукции на различные направления.

Знак « \leftarrow » или его отсутствие перед результатом измерения на цифровом индикаторе указывает на направление вектора магнитной индукции в пространстве: положительное значение (знак « \rightarrow » отсутствует) означает, что вектор магнитной индукции входит в плоскость А (см. рис. 2.2) измерительного преобразователя, а отрицательное значение означает, что этот вектор выходит из данной плоскости.

4.2.2 Для измерения нормальной к поверхности изделия составляющей индукции магнитного поля необходимо прижать к данной поверхности конец рабочей части преобразователя плоскостью А (см. рис.4.2) и считать показания на цифровом индикаторе магнитометра в мТл.

4.2.3 Для измерения тангенциальной к поверхности изделия составляющей индукции магнитного поля необходимо прижать к данной поверхности преобразователь плоскостью В (см. рис.2.2) и считать показания на цифровом индикаторе магнитометра в мТл.

4.2.4 Для измерения магнитного поля в зазоре между двумя трубами, приготовленными для сварки, ввести измерительный зонд в зазор между трубами так, чтобы плоскость А измерительного преобразователя была ортогональна оси свариваемых труб.

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 Обслуживание магнитометра производится заводским персоналом из подразделений цеха контрольно-измерительных приборов (КИП) или аналогичных.

5.2 Техническое обслуживание магнитометра состоит из профилактического осмотра, планово-профилактического ремонта, текущего ремонта и калибровки.

5.3 Периодичность профилактических осмотров устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже одного раза в месяц. При профилактическом осмотре проверяются крепление и целостность измерительного преобразователя и соединительного кабеля, состояние электронного блока и надписей на его панелях.

5.4 Планово-профилактический ремонт производится после истечения гарантийного срока и далее не реже одного раза в год. Ремонт включает в себя визуальный осмотр магнитометра, осмотр внутреннего состояния монтажа, проверку надежности контактных соединений, удаление пыли и грязи. При этом выполняются все виды работ, необходимость которых выявлена при профилактическом осмотре магнитометра. В случае выхода из строя радиоэлементов магнитометра они подлежат замене.

5.5 Текущий ремонт производится в ходе эксплуатации магнитометра. При этом устраняются неисправности, замеченные при профилактическом осмотре, путем замены или восстановления отдельных частей магнитометра (замена радиоэлементов, восстановление нарушенных связей и т. п.).

5.6 Калибровка магнитометра осуществляется не реже одного раза в год и после ремонта в соответствии с методическими указаниями “Магнитометр МХ-10. Методы и средства калибровки Иа2.778.009 МУ”.

6 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

6.1 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Возможная неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
При включении индикатор магнитометра не светится	Отсутствует контакт батареи питания	Зачистить контакты колодки и батареи питания
При включении на индикаторе магнитометра горит индикатор разряда батарей	Напряжение батареи питания ниже нормы	Заменить батарею питания на новую

7 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

7.1 Во время транспортирования и хранения магнитометр должен быть уложен в футляр из ударопрочного полистирола и упакован в ящик из гофрированного картона по ГОСТ9142-84. Свободное пространство в футляре и транспортной таре должно быть заполнено прокладочным материалом по ГОСТ23170-78.

7.2 Транспортирование упакованных магнитометров может производиться любым видом крытого транспорта (кроме морского) и в отапливаемых отсеках самолетов.

7.3 Магнитометр в упаковке для транспортирования выдерживает тряску с ускорением до 30м/с^2 при частоте ударов от 80 до 120 в минуту или 15000 ударов с тем же ускорением.

7.4 Условия транспортирования:

* температура от минус 50 до +50°C

* относительная влажность до 85% при температуре +25°C

7.5 Упакованные магнитометры должны храниться на стеллажах в сухом помещении в соответствии с условиями хранения по ГОСТ15150-69. В помещении для хранения не должно быть паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию (условия хранения 1 по ГОСТ15150-69).