

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Первый заместитель**  
**генерального директора –**  
**заместитель по научной работе**  
**ФГУП «ВНИИФТРИ»**

  
\_\_\_\_\_ **А.Н. Щицунов**  
« 25 » \_\_\_\_\_ 2017 г.



**Магнитометры универсальные**  
**Техномаг**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**  
**ПРДЦ.265.166.123.001 МП**

**р.п. Менделеево**  
**2017 г.**

## Содержание

	стр.
<b>1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....</b>	<b>3</b>
<b>2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....</b>	<b>3</b>
<b>3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ .....</b>	<b>4</b>
<b>4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....</b>	<b>4</b>
<b>5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....</b>	<b>4</b>
<b>6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ .....</b>	<b>5</b>
<b>8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....</b>	<b>8</b>

Настоящая методика распространяется Магнитометры универсальные Техномаг (далее - магнитометры) и устанавливает объём, методы и средства первичной и периодической поверок. Интервал между поверками – один год.

При проведении поверки необходимо руководствоваться эксплуатационной документацией на магнитометры (ПРДЦ.265.166.123.001 РЭ).

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Операции поверки

Наименование операций	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	+	+
2 Опробование	7.2	+	+
3 Определения диапазона и погрешности измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля	7.3	+	+
4 Определение диапазона частот и погрешности измерений среднеквадратичного и амплитудного значения магнитной индукции переменного магнитного поля	7.4	+	+
5 Определения диапазона и погрешности измерений амплитудного значения магнитной индукции импульсного магнитного поля	7.5	+	+
6 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений дифференциального значения магнитной индукции постоянного магнитного поля	7.6	+	+

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование рабочего эталона или вспомогательного средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
7.3	Государственный рабочий эталон единицы магнитной индукции постоянного магнитного поля 1 разряда в диапазоне 0,02...2,0 Тл (3.1.ZZT.0021.2013)
7.3, 7.6	Государственный рабочий эталон единиц магнитной индукции постоянного магнитного поля 1 разряда в диапазоне значений от 1 до 7000 мкТл, магнитной индукции переменного магнитного поля 1 разряда в диапазоне значений от 1 до 7000 мкТл в диапазоне частот от 5 до 10000 Гц (3.1.ZZT.0247.2017)

Номер пункта методики поверки	Наименование рабочего эталона или вспомогательного средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
7.4, 7.5	Миллитесламетр портативный универсальный ТП2-2У, Рег. № 16373-08, диапазон измерений магнитной индукции постоянного, среднего квадратического и амплитудного значения переменного, амплитудного значения импульсного магнитного поля от 0,1 до 1999 мТл, пределы допускаемой относительной погрешности измерений магнитной индукции амплитудного значения магнитной индукции импульсного магнитного поля $\pm 5\%$ пределы допускаемой относительной погрешности измерений магнитной индукции средневывпрямленного значения магнитной индукции переменного магнитного поля $\pm 2,5\%$
7.4	Источник переменного магнитного поля, диапазон частот от 0,2 до 150 Гц, диапазон значений магнитной индукции от 10 до 30 мТл (вспомогательное оборудование)
7.5	Источник импульсного магнитного поля, диапазон значений магнитной индукции от 10 до 300 мТл, длительность импульса от 5 до 10 мс (вспомогательное оборудование)

2.2 Применяемые при поверке средства измерений (СИ) должны быть поверены.

2.3 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологические характеристики с требуемой точностью.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К проведению поверки могут быть допущены лица, имеющие высшее или среднее техническое образование и практический опыт в области радиотехнических измерений, и аттестованные на право проведения поверки.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки следует соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80 и требования безопасности, устанавливаемые эксплуатационной документацией на поверяемый магнитометр и используемое при поверке оборудование.

### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Поверку проводить при условиях:

- температура окружающего воздуха  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ,
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %,
- атмосферное давление от 735 до 755 мм рт. ст.,
- напряжение сети питания  $(220 \pm 22) \text{ В}$ ,
- частота сети питания  $(50 \pm 1) \text{ Гц}$ ,
- рабочее место поверителя должно быть выполнено из немагнитных материалов.

### 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Поверитель должен изучить эксплуатационные документы на поверяемый магнитометр и используемые средства поверки.

6.2 Перед проведением поверки используемое при поверке оборудование должно быть подготовлено к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на него.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр

7.1.1 Перед распаковыванием комплекта магнитометр необходимо выдержать его в течение 4 ч в теплом сухом помещении при температуре окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 35 °С.

7.1.2 Распаковать магнитометр, произвести внешний осмотр и установить выполнение следующих требований:

- соответствие комплектности и маркировки магнитометр пункту 4 ПРДЦ.265.166.123.001 РЭ;
- отсутствие видимых механических повреждений (в том числе дефектов покрытий), при которых эксплуатация недопустима.

7.1.3 Результаты поверки считать положительными, если указанные в 7.1.2 требования выполнены, надписи и обозначения маркировки магнитометра имеют четкое видимое изображение. В противном случае дальнейшие операции не выполняют, а магнитометр признают непригодной к применению.

### 7.2 Опробование

7.2.1 Подключить к магнитометру преобразователь П-1М, преобразователь установить в щель контрольного образца №1 до упора, как показано на рисунке 1. Зафиксировать показания магнитометра.

Повторить п. 7.2.1. для преобразователя П-1С, установив преобразователь вертикально до упора в дно цилиндрического отверстия контрольного образца №1, как показано на рисунке 2.

Повторить п. 7.2.1. для преобразователя Г-2С, установив преобразователь вертикально до упора в дно цилиндрического отверстия контрольного образца №2 как показано на рисунке 3.

7.2.2 Результаты опробования считать положительными, если показания магнитометра находятся в пределах значений магнитной индукции, указанных на контрольных образцах.



Рисунок 1

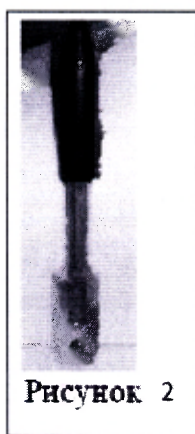


Рисунок 2



Рисунок 3

7.3 Определения диапазона и погрешности измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля

7.3.1 Поместить подключенный измерительный зонд П-1М в рабочий объем меры из состава государственного рабочего эталона единицы магнитной индукции постоянного магнитного поля 1 разряда в диапазоне 0,02...2,0 Тл (3.1.ZZT.0021.2013).

7.3.2 Включить магнитометр.

7.3.3 Установить режим измерения индукции постоянного магнитного поля.

7.3.4 Последовательно устанавливая в рабочем объеме меры значения магнитной индукции (для диапазона более 20 мТл), указанные в таблице 7.1, провести измерения и

вычислить абсолютную погрешность полученных результатов измерений  $\Delta$ , мТл, по формуле (1):

$$\Delta = B_p - B_o \quad (1)$$

где  $B_p$  – измеренное значение магнитной индукции (показание магнитометра), мТл;

$B_o$  – установленное значение магнитной индукции, мТл.

Результаты измерений и вычислений занести в таблицу 7.1.

Таблица 7.1

Подключенный измерительный зонд	Установленное значение магнитной индукции $B_o$ , мТл	Показания магнитометра $B_p$ , мТл	Абсолютная погрешность измерений $\Delta$ , мТл	Пределы допустимых значение абсолютной погрешности измерений, мТл
П-1М	1,2			$\pm 2,0$
	7			$\pm 2,2$
	20			$\pm 2,6$
	100			$\pm 5,0$
	190			$\pm 7,7$
	290			$\pm 10,7$
П-1С	1,2			$\pm 2,0$
	7			$\pm 2,2$
	20			$\pm 2,6$
	100			$\pm 5,0$
	190			$\pm 7,7$

7.3.5 Повторить п. 7.3.4, изменив полярность магнитного поля, действующего на преобразователь Холла измерительного зонда.

7.3.6 Повторить операции по методике 7.3.1...7.3.5, подсоединив к электронному блоку магнитометра измерительный зонд П-1С.

7.3.7 Поместить подключенный измерительный зонд П-1М в рабочий объем меры государственного рабочего эталона единицы магнитной индукции постоянного магнитного поля 1 разряда в диапазоне значений от 1 до 7000 мкТл, магнитной индукции переменного магнитного поля 1 разряда в диапазоне значений от 1 до 7000 мкТл в диапазоне частот от 5 до 10000 Гц (3.1.ZZT.0247.2017) и повторить 7.3.1...7.3.6 для диапазона менее 7 мТл.

7.3.8 Магнитометр считать выдержавшим испытания, если абсолютная погрешность полученных результатов измерений  $\Delta$ , мТл, не превышает указанных в таблице пределов допускаемых значений.

7.4 Определение диапазона частот и погрешности измерений среднеквадратичного и амплитудного значения магнитной индукции переменного магнитного поля.

7.4.1 Поместить подключенный измерительный зонд П-1М и зонд миллитесламетра ТП2-2У в рабочий объем источника переменного магнитного поля.

7.4.2 Включить магнитометр.

7.4.3 Установить режим измерения индукции переменного магнитного поля.

7.4.4 Последовательно устанавливая в рабочем объеме источника переменного магнитного поля частоту и среднеквадратичное значение магнитной индукции (по показаниям миллитесламетра ТП2-2У), указанные в таблице 7.2, провести измерения среднеквадратичного и амплитудного значения магнитной индукции и вычислить абсолютную погрешность полученных результатов измерений  $\Delta$ , мТл, по формуле (1). Результаты измерений и вычислений занести в таблицу 7.2.

Таблица 7.2

Подключенный измерительный зонд	Установленное значение магнитной индукции СКЗ(амп) $B_0$ , мТл	Частота Гц	Показания магнитометра СКВ(амп) $B_n$ , мТл	Абсолютная погрешность Измерений СКВ(амп) $\Delta$ , мТл	Пределы допустимых значение абсолютной погрешности измерений, мТл
П-1М	20 (28,3)	20			$\pm 5(6)$
	10 (14,1)	50			$\pm 4(4)$
	20 (28,3)	50			$\pm 5(6)$
	30 (42,4)	50			$\pm 6(7)$
	30 (42,4)	100			$\pm 6(7)$
П-1С	20 (28,3)	20			$\pm 5(6)$
	10 (14,1)	50			$\pm 4(4)$
	20 (28,3)	50			$\pm 5(6)$
	30 (42,4)	50			$\pm 6(7)$
	30 (42,4)	100			$\pm 6(7)$

7.4.5 Повторить операции по методике 7.4.1...7.4.5, подсоединив к электронному блоку магнитометра измерительный зонд П-1С.

7.4.6 Магнитометр считать выдержавшим испытания, если абсолютная погрешность полученных результатов измерений  $\Delta$ , мТл, не превышает указанных в таблице пределов допускаемых значений.

7.5 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений магнитной индукции импульсного магнитного поля (для преобразователей П-1М и П-1С)

7.5.1 Поместить подключенный измерительный зонд П-1М и зонд миллитесламетра ТП2-2У в рабочий объем источника переменного магнитного поля.

7.5.2 Включить магнитометр.

7.5.3 Установить режим измерения индукции импульсного магнитного поля.

7.5.4 Последовательно устанавливая в рабочем объеме источника импульсного магнитного поля значение магнитной индукции (по показаниям миллитесламетра ТП2-2У), указанные в таблице 7.3, провести измерения и вычислить абсолютную погрешность полученных результатов измерений  $\Delta$ , мТл, по формуле (1). Результаты измерений и вычислений занести в таблицу 7.3.

Таблица 7.3

Подключенный измерительный зонд	Установленное значение магнитной индукции $B_0$ , мТл	Показания магнитометра $B_n$ , мТл	Абсолютная погрешность измерений $\Delta$ , мТл	Пределы допустимых значение абсолютной погрешности измерений, мТл
П-1М	10			$\pm 4$
	100			$\pm 13$
	290			$\pm 32$
П-1С	10			$\pm 4$
	100			$\pm 13$
	290			$\pm 32$

7.5.5 Повторить операции по методике 7.5.1...7.5.4, подсоединив к электронному блоку магнитометра измерительный зонд П-1С.

7.5.6 Магнитометр считать выдержавшим испытания, если абсолютная погрешность полученных результатов измерений  $\Delta$ , мТл, не превышает указанных в таблице пределов допускаемых значений.

7.6 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений дифференциального значения магнитной индукции постоянного магнитного поля (для преобразователя Г-2С)

7.6.1 Поместить подключенный измерительный зонд Г-2С в рабочий объем меры государственного рабочего эталона единицы магнитной индукции постоянного магнитного поля 1 разряда в диапазоне значений от 1 до 7000 мкТл, магнитной индукции переменного магнитного поля 1 разряда в диапазоне значений от 1 до 7000 мкТл в диапазоне частот от 5 до 10000 Гц (3.1.ZZT.0247.2017), включенной в дифференциальном режиме.

7.6.2 Включить магнитометр.

7.6.3 Установить режим измерения дифференциального значения магнитной индукции.

7.6.4 Последовательно устанавливая в рабочем объеме меры дифференциальные значения магнитной индукции (на базовом расстоянии 20 мм), указанные в таблице 7.4, провести измерения и вычислить абсолютную погрешность полученных результатов измерений  $\Delta$ , мкТл, по формуле (1). Результаты измерений и вычислений занести в таблицу 7.4.

Таблица 7.4

Подключенный измерительный зонд	Установленное значение магнитной индукции $B_0$ , мкТл	Показания магнитометра $B_n$ , мкТл	Абсолютная погрешность измерений $\Delta$ , мкТл	Пределы допустимых значение абсолютной погрешности измерений, мкТл
Г-2С	3			$\pm 2$
	20			$\pm 3$
	100			$\pm 7$
	500			$\pm 27$
	1000			$\pm 52$
	1900			$\pm 97$

7.6.5 Магнитометр считать выдержавшим испытания, если абсолютная погрешность полученных результатов измерений  $\Delta$ , мкТл, не превышает указанных в таблице пределов допускаемых значений.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки магнитометра оформить «Свидетельство о поверке», в соответствии с приложением 1 к «Порядку проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденному приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. N 1815». Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или поверительного клейма.

8.2 При отрицательных результатах поверки магнитометра к применению не допускается и оформляется Извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования, согласно приложению 2 к «Порядку проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденному приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. N 1815».

Начальник лаборатории 140  
ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.Е. Ескин