

УТВЕРЖДАЮ

1679

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»  
32 ГНИИ МО РФ



А.Ю. Кузин

«18» 10 2006 г.

## ИНСТРУКЦИЯ

Стенд измерительный М

Методика поверки

г. Мытищи  
2006 г.

## 1 Введение

1.1 Данная методика распространяется на стенд измерительный М (далее – стенд) и входящую в его состав многоканальную измерительную аппаратуру М004 (далее – аппаратура М004) и устанавливает методику его периодической поверки.

1.2 Периодическая поверка устройства поверочного, входящего в состав М004, производится органами государственной или ведомственной службы один раз в два года в соответствии с РД 50-487-84 «Методические указания. Средства измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля от  $1 \times 10^{-10}$  до  $5 \times 10^{-2}$  Тл образцовые. Методы и средства поверки».

1.2 Межповерочный интервал – один раз в два года.

## 2 Операции поверки

2.1. При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 1.

Таблица 1

Наименование операций	Номер пункта методики поверки	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1.		да	да
Опробование	7.2		да	да
Определение основной приведенной погрешности:	7.3.			
- переносного магнитометра	7.3.1.	Образцовая аппаратура М076 (15532 ТУ с неоднородностью МП в объеме $200 \times 200 \times 200$ мм не более 0,1%. Значения постоянных для обмоток Х1У, У1У и Z1У в пределах $(2,01 \pm 0,01) \cdot 10^{-4}$ Тл/А, для Х1 = $(2,75 \pm 0,1) \cdot 10^{-6}$ Тл/А, У1 = $(2,45 \pm 0,1) \cdot 10^{-6}$ Тл/А, Z1 = $(2,25 \pm 0,1) \cdot 10^{-6}$ Тл/А. Неортогональность магнитных осей катушек не более 3')	да	да
- стационарного магнитометра	7.3.2	Устройство поверочное, состоящее из колец трехкомпонентных М004-К (Хд3.258.005 с неоднородностью МП в объеме $60 \times 60 \times 60$ мм не более 0,1 %. Значения постоянных $(300 \pm 1)$ нТл/мА), пульта поверочного (Хд2.390.317 в состав которого входит вольтметр комбинированный цифровой Щ300 (ТУ 25-04-3717-79. Диапазон измерения напряжений I; 10; 100 мВ, 1; 10; 100В, 1 кВ. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm [0,1 + 0,05(I_{к/ИУ} - 1)]$ )	да	да

2.2. Все применяемые средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке (метрологической аттестации).

2.3. Допускается использование других средств измерений и вспомогательного оборудования, имеющих метрологические и технические характеристики не хуже характеристик приборов, приведенных в таблице 1.

### **3 Требования к квалификации поверителей**

К проведению поверки стенда допускается инженерно-технический персонал со средне-техническим или высшим техническим образованием, имеющим опыт работы с техническими средствами, ознакомленный с руководством по эксплуатации и документацией по поверке и имеющие право на поверку (аттестованными в качестве поверителей по ГОСТ 50.2.012-94).

### **4 Требования безопасности**

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80, а также меры безопасности, указанные в инструкции по эксплуатации аппаратуры М004.

4.2 К работе на стенд допускаются лица, изучившие требования безопасности по ГОСТ 22261, ГОСТ Р 51350-99, инструкцию по правилам и мерам безопасности и прошедшие инструктаж на рабочем месте.

4.3 Запрещается проведение измерений при отсутствии или неисправности заземления приборов стенда.

### **5 Условия поверки**

5.1 Поверка проводится при нормальных условиях (составляющая погрешности измерений любой из характеристик от действия совокупности влияющих величин не превышает 35 % допускаемой основной погрешности).

5.2 Стенд обеспечивает работоспособность и измерение характеристик с заданными точностными характеристиками при следующих климатических условиях:

- температура окружающей среды от 15 до 25 °С;
- изменение температуры в процессе выполнения измерений  $\pm 2$  °С
- относительная влажность воздуха 80 % при 20 °С;
- атмосферное давление от 645 до 795 мм рт. ст.

5.3 Электропитание стенда осуществляется от промышленной сети  $220 \pm 22$  В, частотой  $50 \pm 1$  Гц.

5.4 Перемещение приборов и ферромагнитных масс в радиусе 5 м от места проведения поверки запрещается.

Уровень вариаций магнитного поля Земли и промышленных помех в диапазоне частот от 0,1 до 50 Гц не должен превышать 20 ед.

Кольца трехкомпонентные, входящие в устройство поверочное аппаратуры М004, должны быть установлены на немагнитном столе, не имеющем вибраций, на расстоянии не менее 10 м от щитов питания и обеспечивать удобную и рациональную работу в них.

### **6 Подготовка к поверке**

Аппаратура М004 и применяемые измерительные приборы, входящие в устройство поверочное, а также аппаратура М076, должны быть выдержаны не менее 4 ч в условиях поверки.

Провести сборку устройства поверочного согласно инструкции по эксплуатации аппаратуры М004 Хд1.420.089 ИЭ и прогреть цифровой вольтметр Ц300 не менее 1ч.

Включить согласно 15532 ИЭ аппаратуру М076 и прогреть её не менее 1ч.

### **7 Проведение поверки**

#### **7.1 Внешний осмотр**

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие аппаратуры следующим требованиям:

- комплектность аппаратуры М004 соответствует указанной в формуляре Хд1.420.089 ФО;
- органы сигнализации и управления находятся в исправном состоянии; стрелочные измерительные приборы на лицевых панелях не имеют повреждений;
- соединители должны стыковаться плотно, без заеданий и люфтов;
- переключатели пультов управления и блоков питания должны четко фиксироваться во всех положениях.

## 7.2 Опробование

При опробовании провести следующие операции согласно инструкции по эксплуатации Хд1.420.089 ИЭ:

- компенсацию МПЗ;
- установку нуля каждого измерительного канала;
- калибровку каждого измерительного канала;
- проверить возможность регулировки тока в цепях X, Y и Z колец трехкомпонентных при включении питания устройства поверочного.

## 7.3 Определение основной приведенной погрешности

7.3.1 Определение основной приведенной погрешности переносного магнитометра

7.3.1.1 Для проверки переносного магнитометра аппаратуры М004 используется образцовая аппаратура М076, в геометрический центр рабочего пространства которой устанавливается поверяемый датчик. Производится совмещение магнитных осей одной из компонент катушек и датчика, например X, для чего в обмотках Y и Z катушек М076 создаются поочередно магнитные поля ~ 10000 ед. и с помощью регулировки в плоскостях XY и XZ последовательным приближением убирается влияние поперечных магнитных полей до значения  $\pm 45$  ед. в X канале поверяемого магнитометра. Отключаются токи в образцовых катушках М076 и производится подготовка к измерениям переносным магнитометром согласно инструкции по эксплуатации Хд1.420.089 ИЭ. Затем в X обмотке и в поперечных обмотках катушек М076 также создаются значения магнитных полей, соответствующие оцифрованным делениям стрелочного прибора переносного магнитометра.

Определение основной погрешности производится на всех диапазонах в двух оцифрованных точках:

60 и 100 - при обеих полярностях тока в катушках М076.

7.3.1.2 Затем производится определение основной погрешности по компонентам Y и Z при одновременной подаче измеряемого поля по всем компонентам. Дополнительная подстройка датчика не производится.

7.3.1.3 Основная погрешность по измеряемой компоненте для каждой точки определяется по формуле (1):

$$\delta i = \frac{B_{обр\_i} - B_{изм\_i}}{2B_{пред\_i}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где  $B_{обр}$  - магнитное поле, создаваемое в катушках аппаратуры М076;

$B_{изм}$  - магнитное поле, измеряемое переносным магнитометром;

$B_{пред}$  - предел измерения магнитометра.

7.3.1.4 Повторить измерения по пп. 7.3.1.1 - 7.3.1.3 для остальных датчиков переносного магнитометра.

7.3.1.5 Результаты измерений занести в таблицу 2.

Таблица 2.

Номер датчика	Компонента	Значение погрешности, %						макс, %
		10	30	100	1000	10000	100000	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ДИ1	X							
	Y							
	Z							
ДИ2	X							
	Y							
	Z							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
...								
ДИ15	X							
	Y							
	Z							

### 7.3.2 Определение основной приведенной погрешности стационарного магнитометра

7.3.2.1 Поверка стационарного магнитометра производится с помощью переносного поверочного устройства, для чего датчики поочередно снимаются с координаторного устройства и подключаются к кабелю, позволяющему устанавливать их в геометрический центр катушек Гельмгольца.

Переносное поверочное устройство подготавливается к измерениям согласно инструкции по эксплуатации Хд1.420.089 ИЭ. Затем производится совмещение магнитных осей катушек и датчика по методике, изложенной в и. 7.3.1.1, а также определение основной погрешности на всех пределах по трем компонентам по методике пп. 7.3.1.2 и 7.3.1.3.

7.3.2.2 Повторить измерения по п. 7.3.2.1 для всех измерительных датчиков стационарного магнитометра.

7.3.3.3 Результаты измерений занести в таблицу 3.

Таблица 3.

Номер датчика	Компонента	Погрешность по пределам, %					макс, %
		3	10	30	100	1000	
ДИ1	X						
	Y						
	Z						
ДИ2	X						
	Y						
	Z						

Стенд считается выдержавшим испытания, если основная приведенная погрешность не превышает значений, заданных в ТУ.

## 8 Оформление результатов поверки

8.1 При положительных результатах поверки стенд признается годным к применению и на него выдается свидетельство о поверке установленного образца, которое заверяется поверителем с нанесением оттиска поверительного клейма. На оборотной стороне свидетельства записываются результаты поверки.

8.2 При отрицательных результатах поверки, т.е. превышении основной погрешности хотя бы одного канала по какой-либо компоненте вместо свидетельства выдается справка, а вопрос применения в качестве средства измерения решается с Заказчиком.

Начальник отдела  
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ

И.М. Малай

Младший научный сотрудник  
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ

А.В. Дмитриев

### 7.3.2 Определение основной приведенной погрешности стационарного магнитометра

7.3.2.1 Поверка стационарного магнитометра производится с помощью переносного поверочного устройства, для чего датчики поочередно снимаются с координаторного устройства и подключаются к кабелю, позволяющему устанавливать их в геометрический центр катушек Гельмгольца.

Переносное поверочное устройство подготавливается к измерениям согласно инструкции по эксплуатации Хд1.420.089 ИЭ. Затем производится совмещение магнитных осей катушек и датчика по методике, изложенной в и. 7.3.1.1, а также определение основной погрешности на всех пределах по трем компонентам по методике пп. 7.3.1.2 и 7.3.1.3.

7.3.2.2 Повторить измерения по п. 7.3.2.1 для всех измерительных датчиков стационарного магнитометра.

7.3.3.3 Результаты измерений занести в таблицу 3.

Таблица 3.

Номер датчика	Компонента	Погрешность по пределам, %					макс, %
		3	10	30	100	1000	
ДИ1	X						
	Y						
	Z						
ДИ2	X						
	Y						
	Z						

Стенд считается выдержавшим испытания, если основная приведенная погрешность не превышает значений, заданных в ТУ.

## 8 Оформление результатов поверки

8.1 При положительных результатах поверки стенд признается годным к применению и на него выдается свидетельство о поверке установленного образца, которое заверяется поверителем с нанесением оттиска поверительного клейма. На оборотной стороне свидетельства записываются результаты поверки.

8.2 При отрицательных результатах поверки, т.е. превышении основной погрешности хотя бы одного канала по какой-либо компоненте вместо свидетельства выдается справка, а вопрос применения в качестве средства измерения решается с Заказчиком.

Начальник отдела  
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ

Младший научный сотрудник  
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ



И.М. Малай

А.В. Дмитриев