

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ»  
(ФГУП «УНИИМ»)

ГОССТАНДАРТ РОССИИ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ФГУП «УНИИМ»  
по научной работе



И.Е. Добровинский

2004г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
ИЗМЕРИТЕЛЬ НАПРЯЖЕННОСТИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ

ИМП-6

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 05-261-2004

Екатеринбург

2004

## ПРЕДИСЛОВИЕ

1. РАЗРАБОТАНА:

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)

2. ИСПОЛНИТЕЛИ:

Зав.лаб. 261	Малыгин М.А.
Вед.инженер лаб. 261	Савичева Е.В.

3. УТВЕРЖДЕНА ФГУП «УНИИМ» «22» марта 2004г.

4. ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	4
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	4
3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	5
4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	5
5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	6
6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	6
7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.....	6
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	7
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) ФОРМА ОБМОТКИ СОЛЕНОИДА "ИНТРОТЕСТ-СО-1" И ЕЁ ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ .....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (рекомендуемое) ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ ИЗМЕРИТЕЛЯ ИМП-6.....	14

Государственная система обеспечения единства измерений. Измеритель напряженности магнитного поля ИМП-6. Методика поверки.	МП 05-261-2004
---	----------------

Срок введения в действие март 2004г.

## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на измеритель напряженности магнитного поля ИМП-6 и устанавливает методику его первичной и периодической поверок.

Измеритель напряженности магнитного поля ИМП-6 (далее по тексту – измеритель ИМП-6 или прибор) предназначен для измерения напряженности постоянного магнитного поля, может применяться для определения степени намагниченности ферромагнитных изделий или для решения других задач магнитометрии, если это позволяет конструкция и технические характеристики прибора.

Измеритель ИМП-6 обеспечивает измерение напряженности постоянного магнитного поля в диапазоне, А/м ..... 10 – 19990  
[А/см].....[0,1 – 199,9].

Показания прибора индицируются в А/см.

Измеритель ИМП-6 имеет два режима измерения напряженности постоянного магнитного поля:

- режим компенсации однородных полей (в диапазоне от 0,1 до 20 А/см);
- режим прямого измерения.

Предел допускаемого значения абсолютной погрешности измерения напряженности постоянного магнитного поля для доверительной вероятности 0,95 не превышает:

- в режиме компенсации однородных полей, А/м, .....  $\pm(10+0,03 \times H)$   
[А/см] .....  $[\pm(0,1+0,03 \times H)]$ ;
- в режиме прямых измерений, А/м, .....  $\pm(50+0,03 \times H)$   
[А/см] .....  $[\pm(0,5+0,03 \times H)]$ ,

где  $H$  – измеряемая величина в А/м [А/см].

Первичную поверку производят при выпуске измерителя ИМП-6 из производства и после ремонта.

Периодическую поверку проводят один раз в год.

## 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ПР 50.2.012-94	ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений.
ГОСТ 12.1.006-84	ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.3.019-80	ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.
ГОСТ 8711-93 (МЭК 51-2-84)	Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 2. Особые требования к амперметрам и вольтметрам.
ГОСТ 18953-73	Источники питания электрические ГСП. Общие технические условия.
ГОСТ 23706-93 (МЭК 51-6-84)	Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 6. Особые

	требования к омметрам (приборам для измерения полного сопротивления) и приборам для измерения активной проводимости.
ГОСТ 28498-90	Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытания.
ПОТ РМ-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-00)	Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.

### 3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2	Опробование	8.2	Да	Да
3	Определение постоянной в геометрическом центре соленоида "Интротест-СО-1"	8.3	Да	Да
4	Определение неоднородности напряженности постоянного магнитного поля в рабочей зоне соленоида "Интротест-СО-1"	8.4	Да	Нет
5	Определение диапазона измерения напряженности постоянного магнитного поля	8.5	Да	Нет
6	Определение абсолютной погрешности измерения напряженности постоянного магнитного поля	8.6	Да	Да
7	Определение диапазона регулировки порога, стабильности срабатывания световой индикации и максимальной разницы порогов срабатывания световой индикации при противоположном направлении поля	8.7	Да	Нет

### 4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки измерителя ИМП-6 применяют следующие средства поверки:

- соленоид "Интротест-СО-1" с рабочей зоной в виде цилиндра высотой не менее 10 мм вдоль оси соленоида и диаметром  $(10,0 \pm 0,1)$  мм. Постоянная соленоида от 23000 до 27000 м<sup>-1</sup>, относительная погрешность не более  $\pm 1,5$  % (см. Приложение А обязательное);
- регулируемый источник стабильного постоянного тока по ГОСТ 18953-73 с диапазоном напряжений 0 – 12 В, максимальным током не менее 1А;
- амперметр постоянного тока по ГОСТ 8711 с диапазоном измерений от 0 до 1 А, с относительной погрешностью не более  $\pm 0,2$  %;

- тесламетр ПИЭ.МГР-1 по 0.343.002 ТУ с диапазоном измерений от 10 до 19,99 мТл А, с относительной погрешностью не более  $\pm 1$  %. Зонд «С» с габаритными размерами рабочей части  $\varnothing 3 \times 150$  мм;
- омметр по ГОСТ 23706-93 с диапазоном от 0 до 100 Ом, с относительной погрешностью не более  $\pm 10$  %;
- психрометр аспирационный типа М-34 по ТУ 25.1607.054 с диапазоном измерений относительной влажности от 10 до 100 % и относительной погрешностью не более  $\pm 6$  %;
- термометр технический по ГОСТ 28498 с диапазоном измерений от 0 до 50 °С с ценой деления 1 °С.

4.2 Допускается при поверке измерителя ИМП-6 применение средств поверки, не приведенные в 4.1, но обеспечивающие определение метрологических характеристик измерителя ИМП-6 с требуемой точностью.

4.3 Средства измерений и испытательное оборудование, применяемые для поверки должны быть поверены (аттестованы) и иметь действующие свидетельства (аттестаты) или клейма.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению операций поверки измерителя ИМП-6 допускаются лица, имеющие образование не ниже среднего технического, аттестованные согласно ПР 50.2.012, прошедшие курс обучения работе на измерителе ИМП-6 и ознакомившиеся с РЭ 422289-002-20872624-2003 «Измеритель напряженности магнитного поля ИМП – 6. Руководство по эксплуатации».

## 6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 При проведении поверки измерителя ИМП-6 к работе допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками напряженностью до 1000 В.

6.2 Средства измерений и испытательное оборудование, применяемые для поверки измерителя ИМП-6, должны быть заземлены, электрическое сопротивление заземляющего провода не более 0,1 Ом.

6.3 При проведении поверки измерителя ИМП-6 должны соблюдаться требования электробезопасности по ГОСТ 12.1.006-84, ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.2.007.0-75 и ПОТ РМ-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-00).

## 7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

7.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- |   |                                |   |
|---|--------------------------------|---|
| - температура окружающего воздуха, °С   | $20 \pm 5$                     | ; |
| - относительная влажность воздуха, %  | $55 \pm 25$                    | ; |
| - атмосферное давление, кПа<br>(мм рт. ст.)   | $84 \div 106,7$<br>(630 ÷ 800) | ; |
| - напряжение питающей батареи гальванических элементов<br>(аккумуляторных батарей), В | $6 \div 9$                     | ; |
| - напряжение питающей сети, В   | $220 \pm 22$                   | ; |
| - частота питающей сети, Гц   | $50 \pm 0,5$                   | . |

Вибрация и тряска должны отсутствовать.

7.2 Перед проведением поверки выдержать измеритель ИМП-6 и средства поверки в условиях по 7.1 не менее 4 часов.

7.3 Установить поверяемый измеритель ИМП-6, образцовые приборы и прочие средства поверки в рабочее положение и подготовить их к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

7.4 Вблизи соленоида и поверяемого измерителя ИМП-6 не должно быть больших ферромагнитных масс и других источников магнитных полей.

7.5 Отводимые от обмотки соленоида "Интротест-СО-1" провода должны быть перевиты.

7.6 Включить приборы в сеть и прогреть их в течение 15 минут.

7.7 Для измерителя ИМП-6 выполнить операции согласно 2.2.2-2.2.5 РЭ 422289-002-20872624-2003.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие комплектности измерителя ИМП-6 требованиям 1.3.1 РЭ 422289-00\_20872624-2003.

8.1.2 Измеритель ИМП-6 не должен иметь механических повреждений и следов коррозии, влияющих на работу измерителя ИМП-6. Надписи на корпусе прибора должны быть четкими и легко читаться. Кнопки включения режимов должны легко нажиматься и не выпадать.

8.1.3 Если требования 8.1.1, 8.1.2 не выполняются, измеритель ИМП-6 признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8.1.4 Обмотка соленоида "Интротест-СО-1" не должна иметь механических повреждений.

8.1.5 Если требование 8.1.4 не выполняется, соленоид "Интротест-СО-1" признают непригодным к применению и заменяют его на другой аналогичный соленоид.

### 8.2 Опробование

8.2.1 У соленоида "Интротест-СО-1" проверяют отсутствие обрыва обмотки при помощи омметра.

8.2.2 Если требование 8.2.1 не выполняется, соленоид "Интротест-СО-1" признают непригодным к применению и заменяют его на другой аналогичный соленоид.

8.2.3 Измеритель ИМП-6 включают в режим прямых измерений.

8.2.4 Измерительный зонд поверяемого прибора помещают в соленоид "Интротест-СО-1" до упора.

8.2.5 Регулируемым источником постоянного тока в обмотку соленоида "Интротест-СО-1" подают ток (I) равный  $(0,50 \pm 0,05)$  А.

8.2.6 Включают прибор, нажимая и удерживая кнопку включения "⊕", при этом должно загореться цифровое табло. Убеждаются в нормальном свечении всех разрядов цифрового индикатора.

8.2.7 Изменяя направление тока в обмотке соленоида (изменение направления вектора напряженности магнитного поля), добиваются, что бы сдвоенный двухцветный светодиод индикации полярности магнитного поля поменял цвет с красного на зеленый или наоборот.

8.2.8 При отсутствии показаний измерителя ИМП-6, нарушений в свечении цифрового табло, при полном или частичном не срабатывании двухцветного светодиода, прибор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

### 8.3 Определение постоянной в геометрическом центре соленоида "Интротест-СО-1"

8.3.1 Помещают зонд «С» тесламетра в соленоид "Интротест-СО-1". Зонд должен располагаться строго по оси соленоида, измерительная головка зонда должна совпадать с геометрическим центром соленоида.

8.3.2 В соленоид "Интротест-СО-1" с помощью источника постоянного тока, контролируя величину тока по амперметру, подают ток равный 0,35 А и снимают показания с тесламетра. Измерения повторяют для противоположного направления тока в соленоиде (положение соленоида "Интротест-СО-1" в пространстве должно быть неизменно).

Результаты измерений заносят в протокол (приложение Б рекомендуемое).

8.3.3 Значение постоянной соленоида ( $K_i, \text{м}^{-1}$ ) вычисляют по формуле

$$K_i = 796,2 \cdot \frac{B_{ср i}}{I_i}, \quad (1)$$

где  $B_{ср i}$  – среднее значение показаний тесламетра при двух направлениях тока, мТл;

$I_i$  – ток в соленоиде, А.

8.3.4 Повторяют операции 8.3.2-8.3.3 для значений тока 0,45 и 0,55 А.

8.3.5 По трем рассчитанным значениям постоянной соленоида ( $K_i, \text{м}^{-1}$ ) определяют постоянную ( $K, \text{м}^{-1}$ ) в геометрическом центре соленоида "Интротест-СО-1" по формуле

$$K = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 K_i \quad (2)$$

8.3.6 При соблюдении требований настоящей методики поверки относительная погрешность определения постоянной ( $K, \text{м}^{-1}$ ) в геометрическом центре соленоида "Интротест-СО-1" находится с доверительной вероятностью 0,95 в пределах  $\pm 1,5\%$ .

### 8.4 Определение неоднородности напряженности постоянного магнитного поля в рабочей зоне соленоида "Интротест-СО-1"

8.4.1 Помещают зонд «С» тесламетра в соленоид "Интротест-СО-1". Зонд должен располагаться строго по оси соленоида, измерительная головка зонда должна совпадать с геометрическим центром соленоида. При определении неоднородности положение соленоида "Интротест-СО-1" в пространстве должно быть неизменно.

8.4.2 В соленоид "Интротест-СО-1" с помощью источника постоянного тока, контролируя величину тока по амперметру, подают ток равный 0,5 А и снимают показания с тесламетра.

8.4.3 Устанавливают зонд тесламетра параллельно оси соленоида "Интротест-СО-1" на расстояние  $\pm 5$  мм относительно геометрического центра соленоида (на края рабочей зоны) и проводят измерения согласно 8.4.2.

Результаты измерений заносят в протокол (приложение Б рекомендуемое).

8.4.4 Неоднородность напряженности постоянного магнитного поля ( $\delta_{н}, \%$ ) в рабочей зоне соленоида "Интротест-СО-1" вычисляют по формуле:

$$\delta_{н} = \max \left| \frac{B_0 - B_i}{B_0} \right| \cdot 100\%, \quad (3)$$



где  $B_0$  - показания тесламетра, полученных согласно 8.4.2 в геометрическом центре соленоида "Интротест-СО-1", мТл;

$B_1$  - показания тесламетра, полученных согласно 8.4.3 на краях рабочей зоны соленоида "Интротест-СО-1", мТл.

8.4.5 Неоднородность напряженности постоянного магнитного поля в рабочей зоне соленоида "Интротест-СО-1" не должна превышать  $\pm 2\%$ .

8.4.6 Если требование 8.4.5 не выполняется, соленоид "Интротест-СО-1" признают непригодным к применению и заменяют его на другой аналогичный соленоид.

Примечание: При проведении поверки партии измерителей ИМП-6 с помощью одного соленоида «Интротест-СО-1» допускается проводить операции согласно 8.3 и 8.4 один раз для всей поверяемой партии.

### 8.5 Определение диапазона измерения напряженности постоянного магнитного поля

8.5.1 Измеритель ИМП-6 включают в режим прямых измерений.

8.5.2 Измерительный зонд поверяемого прибора помещают в соленоид "Интротест-СО-1" до упора.

8.5.3 Нажимая и удерживая кнопку включения " $\oplus$ ", снимают начальное показание ( $H_0$ , А/см) измерителя ИМП-6 (прибор реагирует на поле Земли, поэтому показания может изменяться от  $-0,5$  до  $+0,5$  А/см при смене ориентации прибора).

8.5.4 Измерения проводят не меняя положения измерителя ИМП-6 в пространстве и соленоиде.

8.5.5 Регулируемым источником постоянного тока в обмотки соленоида подают ток ( $I$ , А) равный

$$I = 1,999 \times 10^4 \times \frac{1}{K}, \quad (4)$$

где  $K$  - постоянная соленоида "Интротест-СО-1",  $m^{-1}$ ,

т.е. устанавливают в соленоиде напряженность магнитного поля  $H_{ист.}$  равное 199,9 А/см.

Снимают показания измерителя ИМП-6 ( $H_{ИМП-6}$ , А/см). Ток выключают.

Показание на измерителе ИМП-6 в виде «1 .» или «-1 .», означает, что измеренное значение напряженности магнитного поля более 199,9 А/см.

8.5.6 Рассчитывают напряженность магнитного поля ( $H$ , А/см), измеренную измерителем ИМП-6 с учетом начального показания по формуле:

$$H = H_{ИМП-6} - H_0, \quad (5)$$

где  $H_{ИМП-6}$  - показания измерителя ИМП-6 при протекании через соленоид тока, рассчитанного по формуле 4, А/см;

$H_0$  - начальное показание измерителя ИМП-6, А/см.

8.5.7 Проводят операции согласно 8.5.4-8.5.6 для противоположного направления постоянного магнитного поля в соленоиде.

8.5.8 Значение, вычисленное по формуле 5, должно быть не меньше, чем 193,9 А/см ( $H \geq 199,9 - 0,03 \cdot 199,9$ ) для обоих направлений поля.

8.5.9 Если требования 8.5.8 не выполняются, измеритель ИМП-6 признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

### 8.6 Определение абсолютной погрешности измерения напряженности постоянного магнитного поля

8.6.1 Измеритель ИМП-6 включают в режим компенсации однородных полей.

8.6.2 Проверяют начальное показание измерителя ИМП-6 в режиме компенсации однородных полей, удерживая нажатой кнопку включения "⊕" и изменяя ориентацию прибора в пространстве. Измеритель ИМП-6 при этом должен быть расположен не ближе 1 м от любых ферромагнитных объектов, а также вдали от источников сильных магнитных полей.

8.6.3 Показания измерителя ИМП-6 (через 5 сек после включения) должны быть не более  $\pm 0,1$  А/см при любой пространственной ориентации.

8.6.4 Измеритель ИМП-6 переключают в режим прямых измерений.

8.6.5 Проверяют начальное показание измерителя ИМП-6 в режиме прямых измерений, удерживая нажатой кнопку включения "⊕" и изменяя ориентацию прибора в пространстве. Измеритель ИМП-6 при этом должен быть расположен не ближе 1 м от любых ферромагнитных объектов, а также вдали от источников сильных магнитных полей. Прибор реагирует на поле Земли, поэтому показания должны изменяться при смене ориентации прибора. При поиске максимальных и минимальных показаний, а также при последующей работе следует иметь в виду, что в средних широтах России поле Земли ориентировано ближе к вертикали, чем к горизонтали.

8.6.6 Показания измерителя ИМП-6 должны быть не более  $\pm 0,5$  А/см при любой пространственной ориентации.

8.6.7 Если требования 8.6.3 и(или) 8.6.6 не выполняются, измеритель ИМП-6 признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8.6.8 Измерительный зонд поверяемого прибора помещают в соленоид "Интротест-СО-1" до упора.

8.6.9 Все дальнейшие операции по поверке проводят не меняя положения измерителя ИМП-6 в пространстве.

8.6.10 Нажимая и удерживая кнопку включения "⊕", снимают начальное показание ( $H_0$ , А/см) измерителя ИМП-6.

8.6.11 Поверку измерителя ИМП-6 проводят при следующих значениях напряженности постоянного магнитного поля (Н): 0,7; 5; 10; 15; 20; 50; 100; 150; 199,3 А/см.

8.6.12 Регулируемым источником постоянного тока в обмотки соленоида "Интротест-СО-1" подают ток и по измерителю ИМП-6 устанавливают напряженность постоянного магнитного поля ( $H_{ИМП-6}$ , А/см) в соленоиде равное

$$H_{ИМП-6} = H + H_0, \quad (6)$$

где Н = 0,7; 5; 10; 15; 20; 50; 100; 150; 199,3 А/см;

$H_0$  – начальное показание напряженности постоянного магнитного поля, А/см.

8.6.13 Измерив с помощью амперметра силу тока в цепи соленоида, рассчитывают значение напряженности постоянного магнитного поля ( $H_{ист.}$ , А/см) согласно формуле:

$$H_{ист.} = K \times I \times 10^{-2}, \quad (7)$$

где К - постоянная соленоида "Интротест-СО-1", м<sup>-1</sup>;

I - сила тока в соленоиде, А.

Результаты измерений заносят в протокол (приложение Б рекомендуемое).

8.6.14 Вычисляют величину абсолютной погрешности ( $\Delta$ , А/см) измерения

напряженности постоянного магнитного поля по формуле:

$$\Delta = H_{\text{ИМП-6}} - H_0 - H_{\text{ист.}} = H - H_{\text{ист.}} \quad (8)$$

где  $H_{\text{ИМП-6}}$  – значение напряженности постоянного магнитного поля в соленоиде по измерителю ИМП-6, А/см;

$H_0$  – начальное показание измерителя ИМП-6, А/см;

$H_{\text{ист.}}$  – расчетное значение напряженности постоянного магнитного поля, полученное по формуле 7, А/см;

$H_{\text{ИМП-6}} - H_0 = H = 0,7; 5; 10; 15; 20; 50; 100; 150; 199,3$  А/см.

8.6.15 Изменяя направление тока в обмотке соленоида, меняют направление вектора напряженности магнитного поля на противоположное и повторяют операции 8.6.12-8.6.14.

8.6.16 Абсолютная погрешность измерения напряженности постоянного магнитного поля ( $\Delta$ , А/см) не должна превышать величины:  $\pm(0,1+0,03 \times H)$  А/см, где  $H$  – измеряемая величина в А/см ( $H = 0,7; 5; 10; 15; 20; 50; 100; 150; 199,3$  А/см).

8.6.17 Если требование 8.6.16 не выполняется, измеритель ИМП-6 признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

### 8.7 *Определение диапазона регулировки порога, стабильности срабатывания световой индикации и максимальной разницы порогов срабатывания световой индикации при противоположном направлении поля*

8.7.1 Измеритель ИМП-6 включают в режим прямых измерений.

8.7.2 Измерительный зонд поверяемого прибора помещают в соленоид "Интротест-СО-1" до упора.

8.7.3 Измеритель ИМП-6 должен обеспечивать регулировку порога срабатывания световой индикации в диапазоне 0,4 – 20 А/см. Для установления этого, проверяют регулировку порога и срабатывание световой индикации при напряженности магнитного поля 20 и 0,4 А/см.

8.7.4 Устанавливают порог срабатывания световой индикации 20 А/см. Для этого по измерителю ИМП-6 в соленоиде "Интротест-СО-1" устанавливают напряженность магнитного поля 20 А/см. Тонкой отверткой вращают шлиц потенциометра, расположенный в отверстии на правой боковой стенке прибора, до момента включения/выключения светодиода (полярность значения не имеет).

8.7.5 Увеличивая и уменьшая ток в соленоиде "Интротест-СО-1", пять раз фиксируют показания прибора в момент загорания светодиода. Среднее из пяти показаний считать установленным уровнем  $H_{\text{П1}}$  для данной полярности поля.

8.7.6 Стабильность срабатывания световой индикации должна быть не хуже ( $H_{\text{П}} \pm 0,1$ ) А/см, где  $H_{\text{П}}$  – установленный уровень на приборе (среднее из пяти показаний).

8.7.7 Не меняя установленного порога, изменяют направление магнитного поля в соленоиде и повторяют действия по 8.7.5, получая уровень  $H_{\text{П2}}$  для противоположного направления поля.

8.7.8 Максимальная разница порогов срабатывания световой индикации при противоположном направлении поля ( $H_{\text{П1}} - H_{\text{П2}}$ ) не должна превышать 0,2 А/см.

8.7.9 Повторяют операции согласно 8.7.4-8.7.8 для порога срабатывания световой индикации 0,4 А/см.

8.7.10 Если требования 8.7.3, 8.7.6 и(или) 8.7.8 не выполняются, измеритель ИМП-6 признают непригодным к применению.

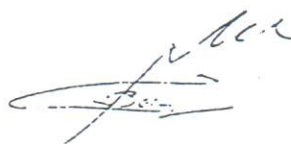
## 9. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки оформляют протоколом, форма которого приведена в рекомендуемом приложении Б.

9.2 Положительные результаты поверки измерителя ИМП-6 оформляют согласно ПР 50.2.006 выдачей свидетельства о поверке.

9.3 Отрицательные результаты поверки измерителя ИМП-6 оформляют согласно ПР 50.2.006 выдачей извещения о непригодности с указанием причин непригодности, свидетельство о предыдущей поверке аннулируется.

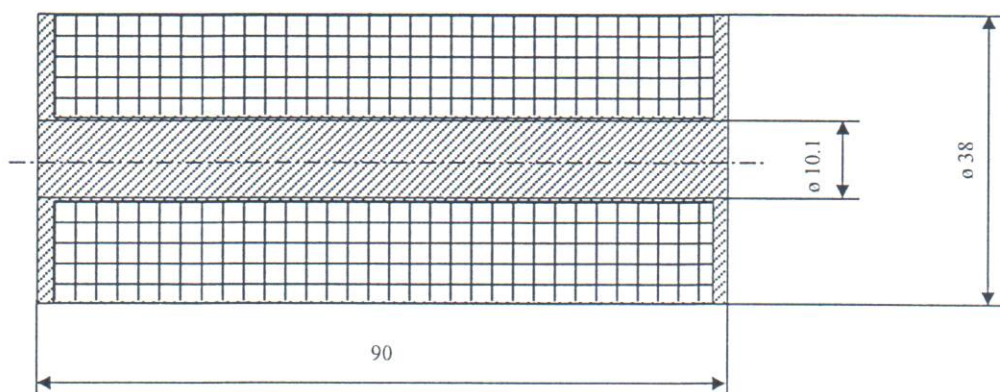
Исполнители:  
Зав.лабораторией 261  
Ведущий инженер лаб.261

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'М.А. Малыгин', written over a horizontal line.

М.А.Малыгин  
Е.В.Савичева

## Приложение А (обязательное)

Форма обмотки соленоида "Интротест-СО-1"  
и её основные технические параметры



Основные технические параметры соленоида "Интротест-СО-1" по  
ТУ 4222-002-20872524-2003 «Измеритель напряженности магнитного поля ИМП-6.  
Технические условия»:

- диаметр провода марки ПЭЛ, мм	0,7 ± 0,1 ;
- число витков	2200.
- максимальный ток, А (не более 15с)	1.
- постоянная соленоида, м <sup>-1</sup>	23000 – 27000.

Форма протокола поверки измерителя ИМП-6

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_

1. Тип прибора \_\_\_\_\_ Измеритель ИМП-6
2. Предприятие-изготовитель \_\_\_\_\_ НПО «Интротест»
3. Год изготовления \_\_\_\_\_, заводской номер \_\_\_\_\_
4. Пределы измерения в режиме:
  - компенсации однородных полей: \_\_\_\_\_ 0,1 –20 А/см.
  - прямого измерения: \_\_\_\_\_ 0,1 –199,9 А/см.
5. Предел абсолютной погрешности измерения напряженности магнитного поля для доверительной вероятности 0,95 (H – измеряемая величина в А/см) в режиме:
  - компенсации однородных полей: \_\_\_\_\_  $\pm (0,1 + 0,03 \times H)$  А/см
  - прямого измерения: \_\_\_\_\_  $\pm (0,5 + 0,03 \times H)$  А/см
6. Дата предыдущей поверки \_\_\_\_\_
7. Поверяется в соответствии с \_\_\_\_\_ МП 05-261-03
8. Условия поверки: температура \_\_\_\_\_ °С, влажность \_\_\_\_\_ %, давление \_\_\_\_\_ мм рт.ст., напряжение питающей сети \_\_\_\_\_ В, частота сети \_\_\_\_\_ Гц.
9. ОСИ:
  - 1) Соленоид "Интротест-СО-1" № \_\_\_\_\_
  - 2) Амперметр типа \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_  $\delta =$  \_\_\_\_\_ %
  - 3) Тесламетр типа \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_  $\delta =$  \_\_\_\_\_ %
  - 4) Источник постоянного тока типа \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_
  - 5) Омметр типа \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_
  - 6) Психрометр аспирационный типа \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_  $\delta =$  \_\_\_\_\_ %
  - 7) Термометр технический типа \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_
10. Результаты внешнего осмотра соответствуют, не соответствуют требованиям 8.1 МП.  
(ненужное зачеркнуть)
11. Результаты опробования соответствуют, не соответствуют требованиям 8.2 МП.  
(ненужное зачеркнуть)
12. Результаты определения постоянной в геометрическом центре соленоида "Интротест-СО-1"

i	Сила тока I, А	Условное направление магнитного поля	Показания тесламетра В <sub>i</sub> , мТл	Среднее значение показаний тесламетра В <sub>ср.i</sub> , мТл	Значение постоянной соленоида при одном значении тока K <sub>i</sub> , м <sup>-1</sup>	Среднее значение постоянной соленоида K, м <sup>-1</sup>
1	0,35	+				
		-				
2	0,45	+				
		-				
3	0,55	+				
		-				

13. Результаты\* определения неоднородности напряженности постоянного магнитного поля в рабочей зоне соленоида "Интротест-СО-1"

Сила тока I, А	Место расположения датчика тесламетра	Показания тесламетра $B_0$ , мТл	Неоднородность напряженности постоянного магнитного поля $\delta_n$ , %	Допуск, %	Вывод
0,5	геометр.центр соленоида	$B_0 =$		2,0	
	+5 мм относительно геом.центра				
	-5 мм относительно геом.центра				

14. Результаты\* определения диапазона измерения напряженности постоянного магнитного поля:

Условное направление магнитного поля	Теор.значение напряженности маг.поля $H_{\text{теор.}}$ , А/см	Сила тока I, А	Начальное показание $H_0$ , А/см	Показания $H_{\text{ИМП-6}}$ , А/см	$H = H_{\text{ИМП-6}} - H_0$ , А/см	Допуск, А/см	Вывод
+	199,9					193,9	
-	-199,9					-193,9	

15. Результаты определения абсолютной погрешности измерения напряженности постоянного магнитного поля:

Режим ИМП-6		Начальные показания измерителя ИМП-6 ( $H_0$ ), А/см	Допуск, А/см	Вывод
Компенсация однородных полей			$\pm 0,1$	
Прямые измерения	max		+0,5	
	min		-0,5	

Условное направление магнитного поля	$H$ , А/см	Показания ИМП-6		Сила тока I, А	Расчет.значение напряженности маг.поля $H_{\text{теор.}}$ , А/см	Абсолютная погрешность $\Delta$ , А/см	Допуск, А/см	Вывод
		начальное $H_0$ , А/см	$H_{\text{ИМП-6}}$ , А/см					
+	0,7					$\pm 0,12$		
-								
+	5					$\pm 0,25$		
-								
+	10					$\pm 0,40$		
-								
+	15					$\pm 0,55$		
-								
+	20					$\pm 0,70$		
-								
+	50					$\pm 1,6$		
-								
+	100					$\pm 3,1$		
-								
+	150					$\pm 4,6$		
-								
+	199,3					$\pm 6,1$		
-								

