

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии  
им. Д.И. Менделеева»  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



СОГЛАСОВАНО

И.о. генерального директора

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

МАГНИТОМЕТР КОНТРОЛЬНЫЙ  
ИСАТ.416632.011

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2205-001-2021

И. о. руководителя лаборатории  
государственных эталонов в области  
магнитных измерений  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Д.И. Беляков

Инженер лаборатории  
государственных эталонов в области  
магнитных измерений  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

В.В. Мельник

Санкт-Петербург

2021 г.

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на магнитометр контрольный ИСАТ.416632.011 (далее по тексту - МК), предназначенный для измерения модуля магнитной индукции постоянного поля в диапазоне 30000-60000 нТл, и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверки.

МК должен поверяться на эталоне не ниже рабочего эталона 1 разряда по ГОСТ 8.030-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений магнитной индукции, магнитного потока, магнитного момента и градиента магнитной индукции».

Методика поверки использует метод непосредственного сличения поверяемого СИ с эталоном той же единицы величины и должен обеспечивать прослеживаемость к Государственному первичному эталону ГЭТ 12-2021.

Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Таблица 1- Перечень операции поверки

Наименование операции	Номер пункта документа о поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр СИ	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование СИ	8	да	да
Проверка программного обеспечения СИ	9	да	да
Определение метрологических характеристик СИ при измерении модуля магнитной индукции постоянного поля	10	да	да
Оформление результатов поверки	11	да	да

При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении испытаний должны соблюдаться следующие условия:

3.1 При проведении испытаний должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 15-35;
- относительная влажность воздуха, % 45-80;
- атмосферное давление, кПа 86-106.

3.2 Условия поверки должны удовлетворять требованиям ГОСТ 8.325-80, эксплуатационной документации на поверяемое СИ, правил содержания и применения эталонов, эксплуатационной документации СИ и СО, применяемых в качестве средств поверки.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику и эксплуатационную документацию (далее ЭД), прилагаемую к МК, а так же ЭД на эталоны и другие средства поверки.

4.2 При проведении поверки должны соблюдаться:

- требования безопасности по ГОСТ 12.3.019;
- требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации.

## **5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ**

5.1 Перечень средств поверки представлен в таблице 2.

Таблица 2- Перечень средств поверки

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
10	Мера магнитной индукции (рабочий эталон 1 разряда по ГОСТ 8.030-2013), погрешность воспроизведения магнитной индукции постоянного поля не более $\pm 0,003\%$ в диапазоне от 20 до 100 мкТл

5.2 Используемые при поверки средства измерений должны иметь положительные результаты поверки в ФИФ ОЕИ. Используемые при поверки эталоны должны иметь положительные результаты аттестации в ФИФ ОЕИ.

5.3 Допускается применение аналогичных средств поверки обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых датчиков с требуемой точностью.

## **6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки МК необходимо соблюдать требования следующих документов:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей, утвержденные Приказом Минэнерго России от 13.01.2003 N 6;
- правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные приказом Минтруда России от 24.07.2013г., №328н;
- правил техники безопасности указанные в Руководстве по эксплуатации ИСАТ.416632.011 РЭ;
- правил по охране труда, действующих на месте проведения поверки.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

7.1 Проверить МК на соответствие внешнего вида описанию типа СИ.

7.2 МК не должен иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество его работы.

7.2 Соединения в разъемах магнитометра должны быть надежными.

7.3 Маркировка магнитометра должна быть целой, четкой, хорошо читаемой.

7.4 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если МК не имеет повреждений или иных дефектов, маркировка магнитометра целая, соединения в разъемах датчика надежные.

7.5 Знак утверждения типа должен быть нанесен на титульный лист руководства по эксплуатации - типографским способом, на лицевую панель МК – ударно-фотохимическим методом.

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

8.1 Подготовка МК к проведению измерений

Для проведения измерений собрать установку в соответствии с рисунком 1.

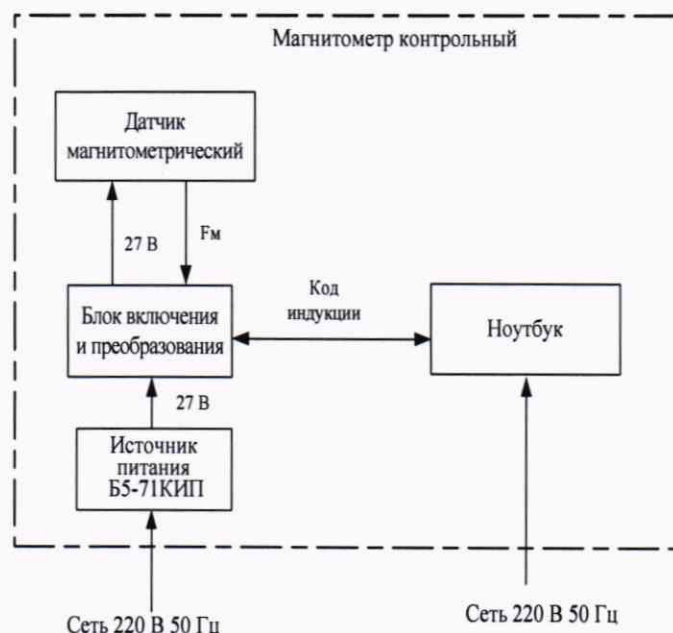


Рисунок 1 - Схема подключения

8.1.1 Перед подключением датчика магнитометрического (далее по тексту - ДМ ) после его транспортирования выдержать магнитометр в нормальных климатических условиях применения на менее 2 ч.

8.1.2 Установить преобразователь первичный (далее по тексту – ПП) и жестко закрепить в положении, при котором индикатор «Сигнал» на БЭ будет гореть непрерывно. Данное положение будет обеспечивать условия возникновения генерации.

8.1.3 Подключить ДМ к электронно-измерительному блоку в соответствии с нумерацией контактов выходного соединения.

8.1.4 Подать питание на ДМ от внешнего оборудования. По прошествии не более чем 15 мин ДМ выйдет на режим, а контрольные индикаторы будут светиться зелёным светом. МК готов к работе.

## 8.2 Опробование МК

При опробовании проверяют действие доступных без вскрытия СИ органов контроля, управления, регулирования, настройки и коррекции.

### 8.2.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения

8.2.2 Идентификация автономного ПО МК осуществляется путем проверки номера версии ПО.

8.2.3 В программе управления выйти в режим «О программе» и проверить соответствие номера версии ПО.

## 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Подтверждение соответствия программного обеспечения

Идентификация автономного ПО МК осуществляется путем проверки номера версии ПО.

В меню вкладки «?» выбрать пункт «О программе» и проверить соответствие номера версии ПО.

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерения модуля магнитной индукции постоянного поля.

10.1.1 Установить в центре рабочего объема эталона преобразователь первичный МК визуально под углом  $45^\circ$  к направлению магнитного поля, создаваемого эталоном.

10.1.2 Включить МК. На пульте управления эталона последовательно задать номинальные воспроизводимые (действительные) значения модуля магнитной индукции (МИ), как указано в таблице 3. Записать результаты измерений и сравнить результаты измерений модуля МИ магнитометром для каждого воспроизводимого значения модуля МИ с наименьшими и наибольшими допускаемыми значениями модуля МИ (по данным таблицы 3).

Таблица 3

Действительное значение, нТл	Измеренное значение, нТл	Абсолютная погрешность, нТл
30000		
40000		
50000		
60000		

## 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Результаты проверки диапазона измерения модуля магнитной индукции магнитометром МК считаются положительными, если МК позволяет измерять значения магнитной индукции в диапазоне от 30000 до 60000 нТл и допускаемая абсолютная погрешность измерений не превышает  $\pm 2,5$  нТл для каждого воспроизводимого значения МИ (по данным таблицы 2).

При каждом значении модуля МИ провести оценку среднего квадратического отклонения.

11.2 Определение среднего квадратического отклонения результата измерений

11.2.1 При каждом значении модуля МИ провести по 10 единичных измерений и определить среднее арифметическое значение ( $B_{И}$ ) наблюдений:

$$B_{И} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n B_i,$$

где  $B_i$  – результат единичного измерения модуля МИ магнитометром МК;

$n$  – число измерений.

Поправка к показаниям магнитометра определяется как разность между значением модуля МИ, воспроизводимыми эталоном и измеренным средним арифметическим значением  $B_{И}$  исследуемого магнитометра МК.

11.2.2 Экспериментальное стандартное отклонение наблюдаемых значений относительно среднего  $B_{И}$  определить как:

$$s(B_{И}) = \left[ \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (B_{И} - B_i)^2 \right]^{1/2}.$$

Среднее квадратическое отклонение результата измерений от среднего значения  $B_{И}$ , при  $n-1$  степенях свободы, рассчитать по формуле:

$$s(\bar{B}_{И}) = \left[ \frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (B_{И} - B_i)^2 \right]^{1/2}.$$

11.2.3 Результаты проверки среднего квадратического отклонения результата измерений считаются положительными, если не превышают 0,005 нТл.

## **12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

11.1 Результаты поверки рекомендуется оформлять протоколом, рекомендуемая форма протокола приведена в Приложении 1.

11.2 При положительных результатах поверки данные о поверке заносятся в ФИФ ОЕИ.

11.3 При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности установленной формы.

**Приложение 1 (рекомендуемое)**  
**Форма протокола поверки**

НИО (НИЛ) № \_\_\_\_\_

Всего листов \_\_\_\_\_ Лист \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_   
адрес лаборатории, корпус, помещение

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ**  
№ XXX от XX.XX.20XX г.

Наименование средства измерений (эталона), тип	Магнитометр контрольный ИСАТ.416632.011
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде	
Заводской (серийный) номер или буквенно-цифровое обозначение	001
Изготовитель (если имеется информация)	АО «НПП «Радар ммс»
Год выпуска (если имеется информация)	2020 г.
Заказчик (наименование и юридический адрес)	АО «НПП «Радар ммс», 197375, г. Санкт-Петербург, ул. Новосельковская, д. 37, лит А
Дата предыдущей поверки	
Адрес места выполнения поверки (если поверка выполняется на территории Заказчика)	

**Вид поверки** \_\_\_\_\_

**Методика поверки** \_\_\_\_\_

**Средства поверки:**

Наименование и регистрационный номер эталона, тип СИ, заводской номер, номер паспорта на ГСО	Метрологические характеристики

**Условия поверки:**

Параметры	Требования НД	Измеренные значения
Температура окружающего воздуха, °С	15-35	
Относительная влажность воздуха, %	45-80	
Атмосферное давление, кПа	86-106	

**Результаты поверки:**

1. Внешний осмотр \_\_\_\_\_
2. Опробование \_\_\_\_\_
3. Подтверждение соответствия ПО (при необходимости) \_\_\_\_\_
4. Определение метрологических характеристик (в соответствии требованиям методики поверки) \_\_\_\_\_

5. Дополнительная информация (состояние объекта поверки, сведения о ремонте, юстировке) \_\_\_\_\_

**Заключение:** СИ (эталон) соответствует (не соответствует) предъявленным требованиям и признано годным (не годным) к применению

**На основании результата поверки выдано (по заявлению владельца СИ):**

свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

извещение о непригодности № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

**Поверку произвел** \_\_\_\_\_

ФИО

подпись

Дата

**Примечание:**

- 1) перечень контролируемых параметров определен требованиями методики поверки;
- 2) допускается в разделе дополнительная информация внесение любой другой информации, не противоречащей действующему законодательству по ОЕИ, которую НИО/НИЛ считает необходимой внести в протокол поверки;
- 3) Сведения о выданном свидетельстве о поверке СИ или извещении о непригодности к применению СИ указываются только в случае выдачи протокола заказчику по его заявлению