

Регистрационный № 96711-25

Лист № 1  
Всего листов 9

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Магнитометры постоянного магнитного момента НВ0703.7А

#### Назначение средства измерений

Магнитометры постоянного магнитного момента НВ0703.7А (далее по тексту - магнитометры) предназначены для измерений составляющих постоянного дипольного магнитного момента электрооборудования, механизмов и других изделий. Кроме того, магнитометр позволяет измерять составляющие индукции в шести точках и разность составляющих индукции между двумя точками.

#### Описание средства измерений

Принцип действия магнитометров основан на связи индукции магнитного поля, окружающего источник поля, и его магнитного момента.

В магнитометрах для определения составляющих дипольного момента изделий используется магнитометрический метод, который заключается в измерении составляющих индукции магнитного поля в ряде точек пространства вокруг изделия и обработке в аналого-цифровом вычислительном устройстве сигналов, пропорциональных измеренным значениям индукции, по определенным алгоритмам.

Магнитометры реализованы таким образом, что позволяют определять составляющие моментов в соответствии с выражением:

$$M_X = \frac{10R^3}{6}(B_{X3} + B_{X4} - B_{X5} - B_{X6})$$

$$M_Y = \frac{10R^3}{6}(B_{Y5} + B_{Y6} - B_{Y3} - B_{Y4})$$

$$M_Z = \frac{10R^3}{6}(B_{Z1} + B_{Z2} - B_{Z3} - B_{Z4})$$

где R – радиус сферы, на которой расположены точки измерения.

Рабочая область измерений составляющих дипольного магнитного момента представляет собой объемную фигуру эллипсоид, вытянутый вдоль оси X для составляющих  $M_Y$  и  $M_Z$ , а для составляющей  $M_X$  вытянутый вдоль оси Y. Эллипсоид по вытянутой оси имеет размер  $\pm 0,2 \cdot R$  и по двум остальным оставшимся осям –  $\pm 0,1 \cdot R$ , относительно геометрического центра схемы измерения дипольного магнитного момента.

В состав магнитометра входят: шесть первичных измерительных преобразователей НВ1121.1А, блок электроники НВ0703.7А, катушка калибровочная большая НВ0824.2, сетевой кабель питания EURO IEC C13-pin, пять кабелей соединительных PC4-PC4-20, кабель соединительный PC4-PC4-25, кабель соединительный USB A-B, комплект вспомогательного оборудования, состоящего из вольтметра (в режиме амперметра) универсального цифрового

GDM-78255, двух источников питания постоянного тока АКИП-1143-300-10 и вспомогательная катушка калибровочная малая НВ0824.1. Вспомогательное оборудование должно быть поверено в соответствии со своими методиками поверки.

Конструкция магнитометра обеспечивает возможность его оперативного перемещения и быстрого развертывания в помещениях, удовлетворяющим следующим требованиям:

- размер площадки для установки магнитометра ВхШхД: не менее 16м х 16м х 16м;
- минимальное расстояние от стен и другого оборудования 10 м;
- наличие прочного немагнитного основания для установки магнитометра и исследуемого объекта;
- уровень квазипостоянных и низкочастотных электромагнитных помех не превышает 0,1 мкТл за 10 минут;
- градиент магнитной индукции помещения не превышает 2,4 мкТл/м.

Общий вид магнитометра приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид магнитометра постоянного магнитного момента НВ0703.7А

Корпус первичного преобразователя выполнен из стеклопластиковой трубки, обтянутой термоусаживаемой пленкой. Все шесть первичных преобразователей с помощью соединительных кабелей длиной 20 - 25 м подключаются к блоку электроники.

Корпус блока электроники выполнен из АБС пластика. На лицевой стороне корпуса расположен выключатель питания, индикатор питания и разъем для подключения кабеля связи с компьютером (USB). На противоположной стороне корпуса расположены разъемы кабелей линии связи и разъем питания 230 В и 50 Гц.

Общий вид первичного измерительного преобразователя НВ1121.1А и блока электроники НВ0703.7А приведены на рисунках 2 и 3.

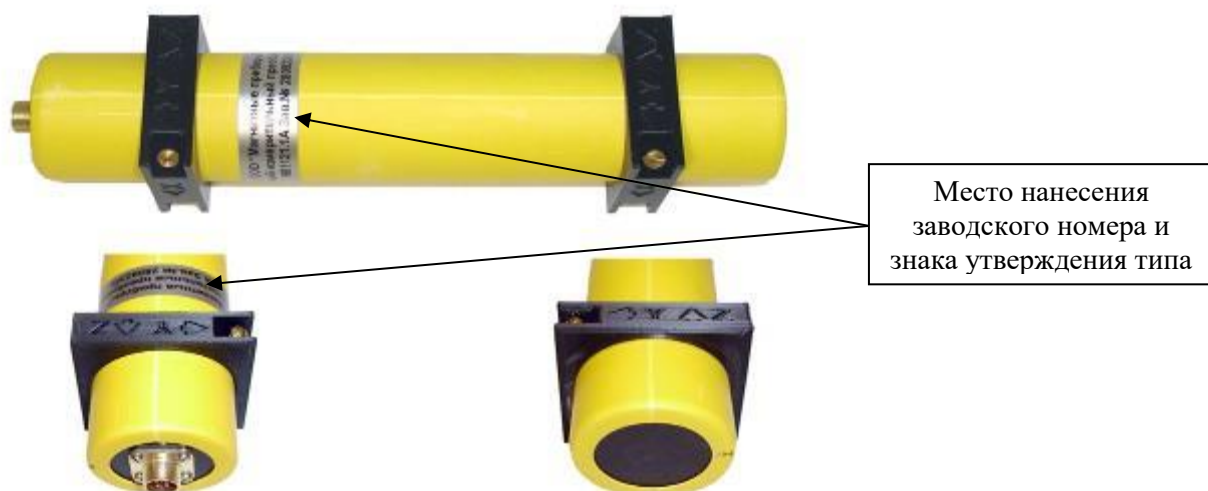


Рисунок 2 – Общий вид первичного измерительного преобразователя НВ1121.1А с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера



Рисунок 3 – Общий вид блока электроники НВ0703.7А с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Конструкция катушек калибровочных включает в себя несущий каркас из термопластика, обмотку из медного намоточного провода и соединительные клеммы, предназначенные для подключения катушки к источнику тока.

Общий вид, катушек калибровочных (НВ0824.1 – малая и НВ0824.2 – большая) приведен на рисунках 4 и 5.



Рисунок 4 – Общий катушки калибровочной НВ0824.1 с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера



Рисунок 5 – Общий катушки калибровочной большой НВ0824.2 с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Нанесение знака поверки на магнитометр и его составные части не предусмотрено.  
Пломбирование составных частей магнитометра не предусмотрено.

Заводской номер магнитометра наносится на лицевую сторону корпуса блока электроники, а заводские номера составных частей магнитометра – на информационную табличку катушек калибровочных и в виде наклейки на цилиндрические корпуса первичных измерительных преобразователей любым технологическим способом в виде цифрового кода, состоящего из восьми символов арабских цифр.

Места нанесения заводского номера магнитометра и его составных частей приведены на рисунках 2, 3, 4 и 5.

## Программное обеспечение

Магнитометры оснащены встроенным программным обеспечением (далее по тексту – ПО), которое позволяет производить смену режимов и выбор необходимых функций.

Встроенное ПО реализовано аппаратно и является метрологически значимым. ПО устанавливается на предприятии-изготовителе и может быть обновлено только у производителя прибора.

Защита ПО магнитометра постоянного магнитного момента НВ0703.7А от непреднамеренных и преднамеренных изменений реализована с помощью следующих мер: встроенное ПО первичного преобразователя и адаптера интерфейса не может быть модифицировано с помощью программно-аппаратных интерфейсов связи в процессе эксплуатации; реализована проверка целостности автономного ПО при запуске.

Идентификация автономного ПО осуществляется по цифровому идентификатору, рассчитанному по алгоритму CRC-32. Идентификационные данные магнитометра постоянного магнитного момента НВ0703.7А приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	НВ Тесла 0703.7А
Номер версии ПО (идентификационный номер), не ниже	1.05
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	B6F6E1EB
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-32

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики мер приведены в таблицах 1-3.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений составляющих дипольного магнитного момента, $A \cdot m^2$	от 2,5 до 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении составляющих дипольного магнитного момента в диапазоне измерений: - свыше 5 до 1000, $A \cdot m^2$ - от 2,5 до 5 включительно, $A \cdot m^2$	$\pm (0,03 \cdot M_{изм} + 0,1)$ $\pm (0,05 \cdot M_{изм} + 0,1)$
Диапазон измерений составляющих магнитной индукции магнитного поля, мкТл	от - 100 до -1 от + 1 до + 100
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении составляющих магнитной индукции, %	$\pm 1,5$
Пределы допускаемого дрейфа нуля за 20 минут (после 20 минут прогрева) непрерывной работы для составляющих дипольного магнитного момента при $R=1$ м, $A \cdot m^2$	$\pm 0,1$
Координаты датчиков в выбранной системе координат, м	$\pm (1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки датчиков, мм	$\pm 10$
Постоянная по магнитному моменту $K_M$ малой катушки калибровочной, $A \cdot m^2/A$	от 110 до 130
Постоянная по магнитному моменту $K_M$ большой катушки калибровочной, $A \cdot m^2/A$	от 230 до 270
Пределы допускаемой относительной погрешности определения постоянной $K_M$ катушки калибровочной, %	$\pm 1,0$

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измеряемые составляющие магнитной индукции поля объекта испытаний	$B_{x1}, B_{x2}, B_{x3}, B_{x4}, B_{x5}, B_{x6}, B_{y1}, B_{y2}, B_{y3}, B_{y4}, B_{y5}, B_{y6}, B_{z1}, B_{z2}, B_{z3}, B_{z4}, B_{z5}, B_{z6}$
Измеряемые составляющие магнитного момента объекта испытаний	$M_x, M_y, M_z$
Количество точек измерений	6
Автоматическая компенсация исходного постоянного магнитного поля	Да
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: Первичный измерительный преобразователь НВ1121.1А Блок электроники НВ0703.7А Катушка калибровочная малая НВ0824.1 Катушка калибровочная большая НВ0824.2 Сетевой кабель питания EURO IEK C13 3-pin Кабель соединительный PC4-PC4-20 Кабель соединительный PC4-PC4-25 Кабель соединительный USB A-B	195 x 49 x 49 260 x 180 x 65 500 x 500 x 120 500 x 500 x 220 1500 20000 25000 1800
Масса, кг, не более: Первичный измерительный преобразователь НВ1121.1А Блок электроники НВ0703.7А Катушка калибровочная малая НВ0824.1 Катушка калибровочная большая НВ0824.2 Сетевой кабель питания EURO IEK C13 3-pin Кабель соединительный PC4-PC4-20 Кабель соединительный PC4-PC4-25 Кабель соединительный USB A-B	0,2 0,85 15 25 0,25 0,75 0,9 0,15
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа - напряжение питающей сети, В - частота питающего переменного тока, Гц	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106 230 ± 10% 50 ± 1

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	10000

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую сторону корпуса блока электроники, информационную табличку катушек калибровочных и в виде наклейки на цилиндрические корпуса первичных измерительных преобразователей методом трафаретной печати и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и формуляра.

### Комплектность средства измерений

Комплектность магнитометра, вспомогательное оборудование и эксплуатационные документы приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Магнитометр постоянного магнитного момента в составе:	НВ0703.7А	1
Первичный измерительный преобразователь	НВ1121.1А	6
Блок электроники	НВ0703.7А	1
Катушка калибровочная малая*	НВ0824.1	1
Катушка калибровочная большая	НВ0824.2	1
Сетевой кабель питания	EURO IEC C13 3-pin	1
Кабель соединительный	PC4 - PC4 - 20	5
Кабель соединительный	PC4 - PC4 - 25	1
Кабель соединительный	USB A - B	1
Комплект вспомогательного оборудования** в составе:		
- вольтметр универсальный цифровой	GDM-78255A	1
- источник питания постоянного тока	АКИП-1143-300-10	2
Магнитометр постоянного магнитного момента НВ0703.7А Формуляр	РВМБ.411170.006-07 ФО	1
Магнитометр постоянного магнитного момента НВ0703.7А Руководство по эксплуатации	РВМБ.411170.006-07 РЭ	1
Магнитометр постоянного магнитного момента НВ0703.7А Технические условия	РВМБ.411170.006-07 ТУ	1
Методика поверки	-	1
CD - диск с программным обеспечением	РВМБ.411170.006-07 ПО	1
*Поставляется по заказу.		
**Не входит в комплект поставки. Допускается использовать аналогичное вспомогательное оборудование вместо указанного в таблице, при условии удовлетворения им требуемым метрологическим характеристикам.		

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в Руководстве по эксплуатации РВМБ.411170.006-07 РЭ «Магнитометр постоянного магнитного момента НВ0703.7А», раздел 2.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

ГОСТ 8.030-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений магнитной индукции, магнитного потока, магнитного момента и градиента магнитной индукции»;

ТУ РВМБ.411170.006-07 ТУ «Магнитометр постоянного магнитного момента НВ0703.7А Технические условия».



**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Магнитные приборы»  
(ООО «Магнитные приборы»)  
ИНН 7814672170  
Юридический адрес: 197375, г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Алексеевская, д. 7, литер А,  
помещ. 4Н  
Телефон (факс): +7 (812) 301-86-93  
Web-сайт: [www.magnetic.spb.ru](http://www.magnetic.spb.ru)  
E-mail: [info@magnetic.spb.ru](mailto:info@magnetic.spb.ru)

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Магнитные приборы»  
(ООО «Магнитные приборы»)  
ИНН 7814672170  
Адрес: 197375, г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Алексеевская, д. 7, литер А, помещ. 4Н  
Телефон (факс): +7 (812) 301-86-93  
Web-сайт: [www.magnetic.spb.ru](http://www.magnetic.spb.ru)  
E-mail: [info@magnetic.spb.ru](mailto:info@magnetic.spb.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский  
научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»  
(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)  
Адрес: 190005, Россия, Санкт-Петербург, Московский пр., 19, литера Д  
Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14  
Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)  
E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)  
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU. 314555

