

Приложение
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «6» ноября 2020 г. № 1799

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Магнитометры КБД-2П

Назначение средства измерений

Магнитометры КБД-2П (далее - магнитометры) предназначены для измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля.

Описание средства измерений

Принцип действия магнитометра основан на измерении магнитного поля трехкомпонентными феррозондовыми датчиками.

Магнитометр может применяться в качестве индикатора магнитных аномалий при бесконтактном обследовании трубопроводов, в магниторазведочных, геофизических работах и предназначен для одновременного измерения и регистрации горизонтальных и вертикальных составляющих постоянного магнитного поля в шести точках пространства. Для этого в магнитометре предусмотрена жёсткая система направляющих цилиндрической формы длиной 420 мм, на концах которой закреплены трехкомпонентные феррозондовые датчики.

На рисунке 1 показан общий вид магнитометра без защитного кожуха.



Рисунок 1 – Общий вид магнитометра (без кожуха)

На рисунке 2 приведен общий вид блоков феррозондовых датчиков магнитометра с блоком управления и шнуром для подключения компьютера без защитного кожуха.

На крышке кожуха и возле задней крышки блока по одному из винтов закрыты пломбами для защиты аппаратуры от несанкционированного доступа.



Рисунок 2 - Общий вид блока феррозондовых датчиков магнитометра с блоком управления и шнуром для подключения компьютера без защитного кожуха со схемой пломбировки от несанкционированного доступа

Феррозондовые датчики в блоке феррозондовых датчиков БФД являются активными. Ток возбуждения дважды за период доводит ферромагнитный сердечник датчика до насыщения, за счет чего изменяется потокоцепление намотанной на сердечник измерительной катушки с внешним магнитным полем. В измерительной катушке возникает переменное электрическое напряжение, частота которого в два раза больше частоты тока возбуждения, а амплитуда пропорциональна постоянной составляющей проекции вектора индукции внешнего магнитного поля на магнитную ось датчика.

Сбор данных с датчиков ведётся микропроцессором в блоке управления. Блок управления магнитометра обеспечивает передачу восемнадцати значений измеренной магнитной индукции в компьютер через интерфейс USB для последующей углубленной обработки. Передача данных осуществляется пакетами со скоростью 230.4 кБод. Каждое значение магнитной индукции кодируется двумя байтами с учётом знака. Пакет содержит следующую последовательность байт:

$X1 Y1 Z1 X2 Y2 Z2 X3 Y3 Z3 X4 Y4 Z4 X5 Y5 Z5 X6 Y6 Z6,$

где буква обозначает компоненту магнитной индукции, а цифра – точку в пространстве.

Далее значения магнитной индукции, поступившие в компьютер, визуализируются с помощью специального программного обеспечения.

Программное обеспечение

Магнитометр имеет встроенное и автономное программное обеспечение.

Автономное программное обеспечение выполняет следующие функции:

- запуск и остановку процесса измерения пользователем;
- вывод на экран значений компонент измеряемого вектора магнитной индукции;
- обеспечение возможности записи во внутреннюю память внешнего компьютера массива с измеренными значениями компонент магнитной индукции;
- вывод на экран в режиме реального времени графика компонент магнитной индукции как функции дискретного времени.

Встроенное программное обеспечение выполняет следующие функции:

- опрос каждого феррозондового датчика и представление результатов измерения в двоичном виде;
- проверка целостности полученных данных;
- отправка измеренных данных автономному программному обеспечению.

Метрологически значимую часть программного обеспечения магнитометра исполняет файл `NB_Tesla_0709_2A_X5.exe` – программа обеспечения вывода измеренных величин в графическом виде, запускаемая на ПЭВМ. Программа сбора данных и управления (ПСДУ), является встроенной в ПО. Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» для автономного и встроенного ПО в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные автономного и встроенного ПО приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 - Идентификационные данные автономного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	<code>NB_Tesla_0709_2A_X5.exe</code>
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.38
Цифровой идентификатор ПО*	2F D8 3E 6C 0D FF 3C 70 30 D9 17 80 3B 60 8D 52
Алгоритм расчета контрольной суммы	MD5
*Значение контрольной суммы приведено для версии ПО, указанной в таблице	

Таблица 2 - Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.2

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля, мкТл	от -100 до +100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля, %	±2

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более: - блок феррозондовых датчиков БФД - блок сбора данных и управления БСДУ - аккумулятор 12 В, 10 А·ч - шнур USB, длина	800×600×400 260×250×120 80×140×130 3000
Масса, кг, не более: - блок феррозондовых датчиков БФД - блок сбора данных и управления БСДУ - аккумулятор 12 В, 10 А·ч - шнур USB	3,2 1,8 2,4 0,2
Потребляемая мощность, Вт, не более	30
Средняя наработка на отказ, ч	15000
Средний срок службы, лет	5
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от -30 до +50 до 90 при 30 °С от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта - типографским способом, на кожух магнитометра - фотохимическим и ударным методами.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность магнитометра

Наименование	Обозначение	Количество
Магнитометр КБД-2П в составе:		
Блок феррозондовых датчиков БФД	АРСБ.411511.001	3
Блок сбора данных и управления БСДУ	АРСБ.467237.001	1
Аккумулятор 12 В, 10 А·ч	Radiotech RT-LPS150	1
Шнур	USB	1
Программное обеспечение	НВ_Tesla	1
Паспорт	АРСБ.467234.001 ПС	1
Руководство по эксплуатации	АРСБ.467234.001 РЭ	1
Методика поверки	МП 2205-0008-2020	1

Поверка

осуществляется по документу МП 2205-0008-2020 «ГСИ. Магнитометры КБД-2П. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 28.02.2020 г.

Основные средства поверки:

мера магнитной индукции (рабочий эталон 2-го разряда единицы магнитной индукции постоянного поля) по ГОСТ 8.030-2013, погрешность воспроизведения магнитной индукции постоянного магнитного поля не более $\pm 0,5$ % в диапазоне от минус 100 до плюс 100 мкТл.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых магнитометров с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к магнитометрам КБД-2П

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

Технические условия АРСБ.467237.010 ТУ Магнитометр КБД-2П

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ДИАС» (ООО «ДИАС»)

ИНН 7838418409

Адрес: 196105, г. Санкт-Петербург, ул. Кузнецовская, д. 40, пом. 1Н

Юридический адрес: 190000, г. Санкт-Петербург, наб. реки Мойки, д.75-79, литер. Д, пом. 2-Н

Телефон (факс): (812) 335-96-94

Web-сайт: www.dias.ru

E-mail: info@dias.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Регистрационный номер RA.RU.311541 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.