

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Магнитометры многоканальные «М-Лайнер»

Назначение средства измерений

Магнитометры многоканальные «М-Лайнер» (далее по тексту – магнитометры) предназначены для измерений значений магнитной индукции постоянного магнитного поля в контрольных точках рабочего объёма или над поверхностью рабочего участка источников постоянного магнитного поля (в том числе синхронных электродвигателей).

Описание средства измерений

Принцип действия магнитометров основан на измерении магнитной индукции с помощью первичного измерительного преобразователя Холла, непрерывно преобразующего измеряемую величину в электрический сигнал, пропорциональный значению магнитной индукции исследуемого магнитного поля в пределах площади рабочей поверхности преобразователя.

Магнитометр представляет собой измерительный блок, конструктивно объединённый с соединительным кабелем, предназначенным для связи с компьютером через порт USB.

В измерительном блоке магнитометра размещены преобразователи Холла и элементы измерительной схемы, которая содержит:

- измерительные каналы (до 32 шт.);
- микроконтроллер для преобразования измерительных сигналов в цифровую форму, фильтрации помех и передачи данных в компьютер;
- стабилизатор питания микроконтроллера.

Каждый измерительный канал состоит из преобразователя Холла, стабилизатора тока для питания преобразователя Холла и инструментального усилителя для усиления сигнала с выхода преобразователя Холла. Местонахождение преобразователей Холла маркировано на верхней и нижней частях корпуса измерительного блока магнитометра. В разъём соединительного кабеля встроен UART-USB преобразователь, с помощью которого осуществляется преобразование данных микроконтроллера в формат USB 2.0.

Компьютер управляет работой магнитометра с помощью программы Matrix. Минимальные системные требования к компьютеру: операционная система (ОС) Microsoft Windows (32- и 64-битная), рекомендуемые ОС – Windows XP, Windows 7 Professional. Интерфейс программы реализован в виде лицевой панели виртуального магнитометра. Результаты измерений (показания) магнитометра визуализируются на дисплее компьютера в единицах измеряемой величины, а также сохраняются в файле и могут быть распечатаны.

Электропитание магнитометра осуществляется от порта USB компьютера.

В зависимости от конфигурации расположения преобразователей Холла и их количества магнитометры изготавливаются в трёх исполнениях: «М-Лайнер»-01, «М-Лайнер»-02, «М-Лайнер»-03.

Регистрация сигналов с выхода измерительных каналов осуществляется поочередно. Магнитометр имеет два режима работы: однократное измерение и непрерывные многократные измерения по всем имеющимся в конкретном исполнении магнитометра измерительным каналам.

Магнитометр представляет собой переносной прибор, эксплуатируемый в помещениях. По рабочим условиям применения магнитометр относится к группе 2 по ГОСТ 22261-94.

Измерительный блок магнитометра имеет неразборную конструкцию (в части доступа к преобразователям Холла и элементам измерительной схемы), что предотвращает возможность несанкционированного вмешательства в работу магнитометра, которое может привести к искажению результатов измерений. Для предотвращения доступа к встроенному в разъём соединительного кабеля измерительного блока магнитометра UART-USB преобразователю корпус разъёма опломбирован в месте соединения верхней и нижней его частей наклейкой, имеющей порядковый номер и предупреждающую надпись. Общий вид магнитометра приведен на рисунке 1.

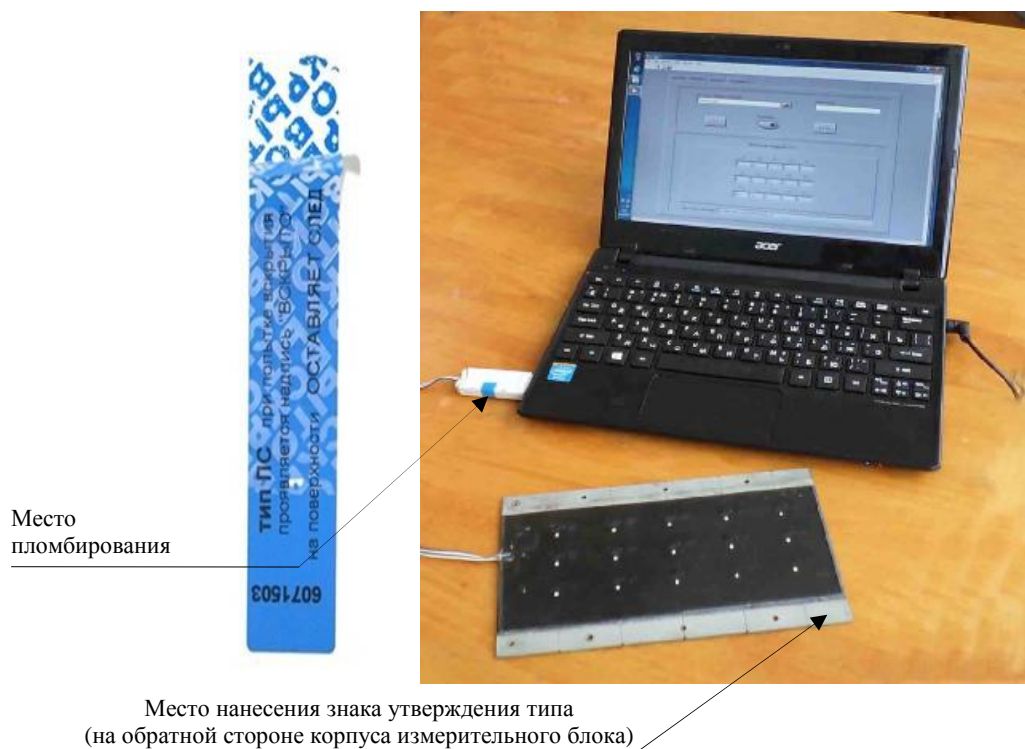


Рисунок 1 – Общий вид магнитометров

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) магнитометра осуществляет управление работой магнитометра и проведение измерений в реальном времени.

Одна часть ПО записана в микроконтроллере, расположенном в измерительном блоке магнитометра, и защищена от внешних воздействий схемотехнически (невозможно провести перепрограммирование) и конструктивно (неразборная конструкция измерительного блока магнитометра в части доступа к преобразователям Холла и элементам измерительной схемы). Вторая часть ПО установлена на компьютере и по доступным для пользователя интерфейсам изменение метрологически значимой части ПО невозможно (калибровочные характеристики записаны в отдельном файле настроек, контрольная сумма которого приведена в паспорте (ПС) на магнитометр).

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Защита ПО магнитометров от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – ПО магнитометра

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Matrix
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.7
Цифровой идентификатор ПО	Контрольная сумма исполняемого кода C3D3A01C825E4111F6A8C2E39BB98EF3
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений магнитной индукции
постоянного магнитного поля, Тл от 0,02 до 2,0.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений

магнитной индукции постоянного магнитного поля, % $\pm (2+20/ B_n)$,
где B_n – измеренное значение магнитной индукции (показание магнитометра), мТл.

Максимальное количество каналов измерений, шт., не более 32.

Напряжение питания (от порта USB компьютера), В от 4,5 до 5,5.

Ток, потребляемый от источника питания, мА, не более 100.

Время установления рабочего режима, мин, не более 10.

Время однократного измерения, с, не более 1.

Время непрерывной работы, ч, не менее 8.

Габаритные размеры измерительного блока (длина x ширина x высота), мм, не более:

– исполнение «М-Лайнер»-01 260 x 90 x 3;

– исполнение «М-Лайнер»-02 230 x 120 x 3;

– исполнение «М-Лайнер»-03 300 x 200 x 3.

Длина соединительного кабеля м, не менее 2.

Масса, кг, не более 0,6,

в том числе:

– исполнение «М-Лайнер»-01 0,15;

– исполнение «М-Лайнер»-02 0,20;

– исполнение «М-Лайнер»-03 0,60.

Средняя наработка на отказ, ч, не менее 5000.

Рабочие условия применения:

– температура окружающего воздуха, °С от плюс 10 до плюс 35;

– относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, % 80;

– атмосферное давление, кПа от 70 до 106,7.

Знак утверждения типа

наносится на корпус измерительного блока магнитометра (по технологии предприятия–изготовителя) и на титульный лист руководства по эксплуатации ЯИЛТ.1006.02.00 РЭ (типографским способом).

Комплектность средства измерений

Комплектность магнитометра приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Комплектность

Обозначение	Наименование	Количество
	Магнитометр многоканальный «М-Лайнер» в составе:	1 шт.
ЯИЛТ.411175.001-**	блок измерительный	1 шт.
ЯИЛТ.1006.02.00 ПО	диск с ПО Matrix 1.0.0.7	1 шт.
ЯИЛТ.411915.001	упаковка	1 шт.
ЯИЛТ.1006.02.00 РЭ	«Магнитометр многоканальный «М-Лайнер». Руководство по эксплуатации	1 экз.
ЯИЛТ.1006.02.00 ПС	«Магнитометр многоканальный «М-Лайнер». Паспорт	1 экз.
ЯИЛТ.1006.02.00 МП	«Магнитометры многоканальные «М-Лайнер». Методика поверки	1 экз.
	Свидетельство о первичной поверке	1 экз.

Примечания

1 В обозначении магнитометра звездочка (**) означает номер исполнения

2 Для работы магнитометра необходим компьютер (минимальные системные требования: ОС Microsoft Windows (32- и 64-битная), рекомендуемые ОС – Windows XP, Windows 7 Professional), который может входить в комплект поставки по требованию заказчика

Поверка

осуществляется в соответствии с документом ЯИЛТ.1006.02.00 МП «Магнитометры многоканальные «М-Лайнер». Методика поверки», утвержденным первым заместителем генерального директора – заместителем по научной работе ФГУП «ВНИИФТРИ» 26.02.2015 г.

Основные средства поверки:

– измеритель магнитной индукции Ш1–9, рег. № 9335-83 (диапазон измерений магнитной индукции от 25 до 2500 мТл; пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 0,01$ %).

Сведения о методиках (методах) измерений

«Магнитометр многоканальный «М-Лайнер». Руководство по эксплуатации» ЯИЛТ.1006.02.00 РЭ.

«Установки для измерений магнитных характеристик полюсов ротора синхронных электродвигателей ИУТПР. Руководство по эксплуатации» ЯИЛТ.558.00.00 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к магнитометрам многоканальным «М-Лайнер»

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

2 ГОСТ 8.144-97 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля в диапазоне от 0,05 до 2 Тл».

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

4 ЯИЛТ.1006.02.00 ТУ «Магнитометр многоканальный «М-Лайнер». Технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Перспективные магнитные технологии и консультации» (ООО «ПМТ и К»), г. Москва, г. Троицк.

ИНН 7736195915.

142191, г. Москва, г. Троицк, ул. Промышленная, д. 4

Тел./факс: (495) 777-72-26, e-mail: sale@amtc.org, malyshev@amtc.org

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Юридический адрес: Российская Федерация, 141570, Московская область, Солнечногорский район, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус 11

Почтовый адрес: Российская Федерация, 141570, Московская область, Солнечногорский район, п/о Менделеево

Тел./факс: (495) 526-63-00, e-mail: office@vniiftri.ru, eskin@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.