

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «7» декабря 2021 г. № 2749

Регистрационный № 83938-21

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Сканеры магнитного поля MMS-1A-RS

Назначение средства измерений

Сканеры магнитного поля MMS-1A-RS (далее – сканеры) предназначены для измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля для построения 2D и 3D распределения магнитной индукции, создаваемого постоянными магнитами, магнитными системами, электронными компонентами.

Описание средства измерений

Принцип действия сканеров магнитного поля MMS-1A-RS заключается в автоматическом измерении магнитной индукции с помощью первичного преобразователя Холла, который может перемещаться вдоль выбранных направлений над поверхностью исследуемых объектов и дальнейшего построения трехмерной (3D) или двухмерной (2D) модели распределения магнитной индукции, создаваемой объектом измерений.

В состав сканера входят:

- 1) механическая система позиционирования датчика (далее – механический блок), состоящая из платформы с поворотным патроном, трех модулей линейного перемещения с шаговыми двигателями, измерительного датчика, нулевой камеры Гаусса и инструмента для калибровки;
- 2) электронный блок с кнопкой аварийной остановки;
- 3) настольный персональный компьютер с предустановленным программным обеспечением;
- 4) комплект соединительных кабелей.

Механический блок обеспечивает трехкоординатное перемещение измерительного датчика над неподвижной платформой. Направляющие платформы образуют декартову систему координат и оборудованы модулями линейного перемещения по трем взаимно перпендикулярным линейным осям. Управление положением измерительного датчика осуществляется электронным блоком путем подачи управляющих импульсов/сигналов через комплект соединительных кабелей на исполнительные механизмы механического блока. Обратная связь по положению датчика осуществляется программным обеспечением по сигналам, получаемым с модулей линейного перемещения. Измерительный датчик представляет собой трехосевой датчик Холла, установленный на датчике касания. Стабилизированные источники питания датчиков Холла и вольтметры являются частью электронного блока. Использование трех взаимно перпендикулярных датчиков Холла позволяет определить как модуль магнитной индукции, так и ориентацию вектора магнитной индукции в заданном месте пространства. Датчик касания, который срабатывает, когда касается измеряемого объекта, обеспечивает защиту датчиков Холла. При активации датчика касания в режиме сканирования магнитной индукции над измеряемым объектом происходит отключение всех перемещений, что препятствует механическому повреждению датчика Холла. Он также позволяет осуществлять абсолютное позиционирование магнита, то есть точное определение начальной точки сканирования. По

результатам измерения ПО строит одно-, двух- или трехмерные зависимости и позволяет сохранять результаты измерений в файл.

В режиме измерения геометрических параметров объектов датчик касания перемещается над платформой механического блока до касания датчиком какого-либо объекта. В момент касания происходит остановка перемещения, после чего датчик отводится от объекта и продолжает сканирование вдоль следующей линии. ПО учитывает размер наконечника датчика касания и вводит соответствующие поправки на результаты геометрических измерений объекта.

Поворотный патрон расположен на платформе сканера и предназначен для удержания измеряемого объекта. Он приводится в действие шаговым двигателем и управляется поворотным регулятором. В качестве высокоточного держателя магнита на поворотном патроне установлен немагнитный многокулачковый спирально-реечный патрон.

Инструмент калибровки положения чувствительной к магнитному полю области датчика Холла установлен на платформе сканера и состоит из двух взаимно ортогональных печатных плат с токонесущим проводником. Калибровка достигается путем измерения четко определенного магнитного поля над токонесущим проводником. Две печатные платы закреплены на конструкции в форме правильного куба, который представляет собой точный держатель для прямоугольных магнитов. Также на платформе установлена нулевая камера Гаусса для компенсации смещения датчика Холла.

В электронном блоке находятся электронный модуль для обработки аналогового сигнала, источник питания, драйверы шаговых двигателей, электроника измерительного датчика и источник тока для калибровочного устройства. Кнопка аварийной остановки отключает питание приводов шаговых двигателей.

Опционально сканеры MMS-1A-RS могут быть укомплектованы вихретоковым датчиком, представляющими собой систему из нескольких катушек, одна из которых создает переменное магнитное поле, а остальные детектируют сигнал от первой катушки и вихревых токов, возникающих в токопроводящих средах. Наличие трещин и других несплошностей в токопроводящей среде приводит к изменению выходного сигнала датчика.

При необходимости сканер может поставляться в защитном шкафу (рисунок 2), размеры и конфигурация механического и электронного блока может отличаться в зависимости от предоставляемых функций.

Нанесение знака поверки на сканеры не предусмотрено.

Заводские номера, обеспечивающие идентификацию каждого экземпляра сканера, наносятся на табличку (шильд), установленную на тыльной стороне электронного блока и тыльной стороне механического блока, методом лазерной гравировки.

Общий вид сканера представлен на рисунке 1, вид механического блока сканера в защитном шкафу – на рисунке 2, вид кнопки аварийной остановки – на рисунке 3.

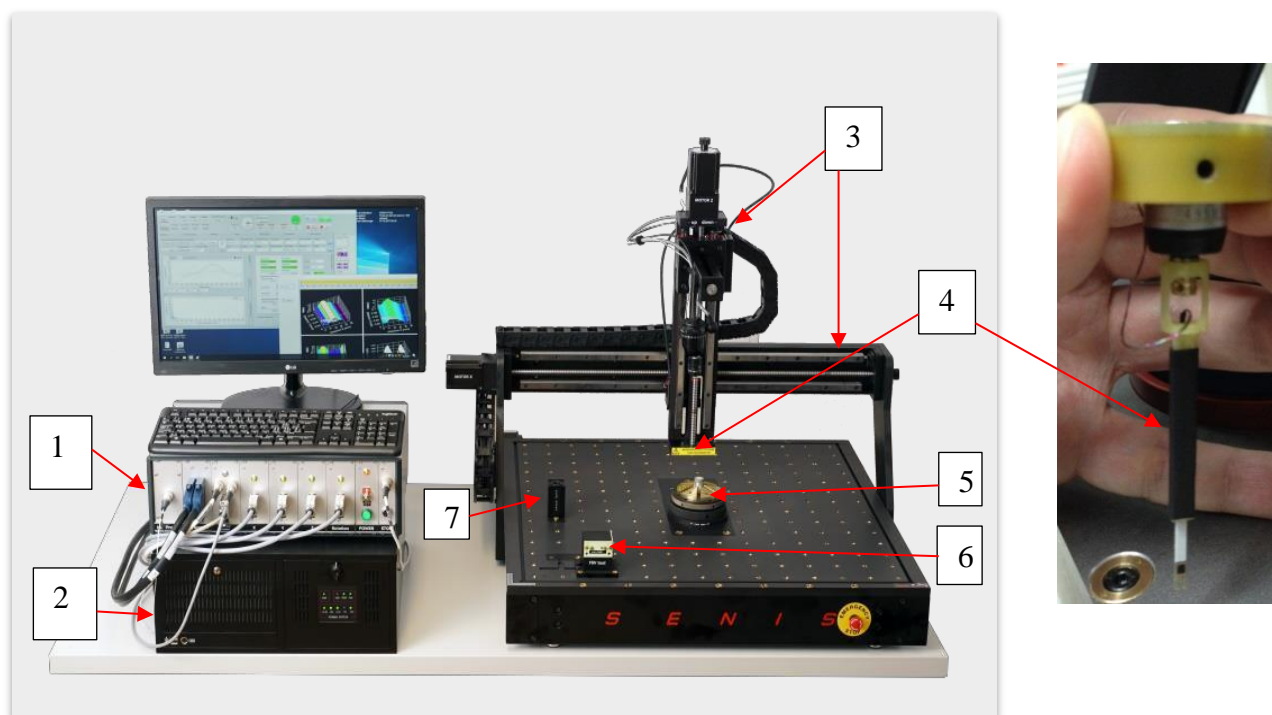


Рисунок 1 – Общий вид сканера магнитного поля MMS-1A-RS, где 1 – электронный блок, 2 – персональный компьютер, 3 – модули линейного перемещения, 4 – измерительный датчик, 5 – поворотный патрон, 6 – калибровочный инструмент, 7 – камера Гаусса.

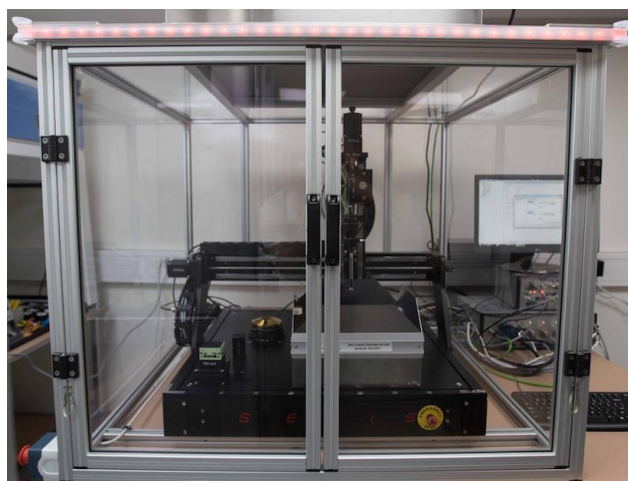


Рисунок 2 – Вид механического блока сканера в защитном шкафу



Рисунок 3 – Вид кнопки аварийной остановки

Пломбирование сканеров не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение MMS-A представляет собой программу для проведения измерений, а также для создания, сохранения и выполнения программ измерений. ПО обеспечивает ввод исходных данных, выбор режимов измерения, управление процессом измерений, обработку и хранение данных. Результаты измерений выводятся в виде графиков и таблиц и при необходимости могут быть распечатаны. Программное обеспечение функционирует в среде Windows и устанавливается на персональный компьютер, входящий в состав сканера.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077 – 2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MMS-A
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V2.2
Цифровой идентификатор ПО	—

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля, Тл	от 0,01 до 2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля, %	
– в поддиапазоне от 0,01 до 0,5 Тл включ.	± 2,0
– в поддиапазоне св. 0,5 до 2,0 Тл включ.	± 0,5
Пределы измерений, Тл	0,1; 0,5; 2,0
Цена единицы наименьшего разряда при измерении магнитной индукции постоянного магнитного поля, Тл	$1 \cdot 10^{-6}$
Диапазон измерений длины по осям X, Y, Z, мм	от 0 до 135
Предел допускаемого среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности измерений длины по осям X, Y, Z, мкм	30
Цена единицы наименьшего разряда при измерении длины, мкм	2

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальная длина сканирования по осям X/Y/Z, мм,	500/500/135
Угловое разрешение поворотного патрона, °	0,1
Максимальная скорость движения датчика Холла, мм/сек, не более	100
Максимальная частота измерений магнитной индукции, измерений/сек	30000
Габаритные размеры электронного блока, мм, не более	
– высота	370
– ширина	150
– длина	470
Габаритные размеры механического блока, мм, не более	
– высота	650
– ширина	400
– длина	350

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более	
– электронный блок	7
– механический блок	26
– персональный компьютер	2
Параметры электрического питания:	
– напряжение переменного тока, В	220 ± 20
– частота переменного тока, Гц	50 ± 5
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
– относительная влажность, %	80

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом или методом наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Сканер магнитного поля в составе: – электронный блок; – механический блок; – комплект соединительных кабелей; – дополнительный кабель для поверки ¹⁾ ; – персональный компьютер с ПО; – вихретоковый датчик ²⁾	MMS-1A-RS	1 шт.
Сканеры магнитного поля MMS-1A-RS. Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
¹⁾ Поверка сканера в поддиапазоне св. 0,5 до 2,0 Тл включ. возможна только при наличии дополнительного кабеля в комплектности сканера		
²⁾ Поставляется опционально		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Инструкция по эксплуатации» документа «Сканеры магнитного поля MMS-1A-RS. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к сканерам магнитного поля MMS-1A-RS

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

Изготовитель

SENIS AG, Швейцария

Адрес: Knjazevacka 38, 18106 Nis, SERBIA

Юридический адрес: Neuhofstrasse 5a, 6340 Baar (Zug), Switzerland

Телефон: +41(44) 508 7029

Web-сайт: <https://www.senis.swiss>

E-mail: mappers@senis.ch

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И.Менделеева»

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4

Телефон: (343) 350-26-18 , факс: (343) 350-20-39

Web-сайт: <http://www.uniim.ru/>

E-mail: uniim@uniim.ru

Уникальный номер в реестре аккредитованных лиц УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 19.10.2015.

