

Приложение № 5
к перечню типов средств
измерений, прилагаемому
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «2» ноября 2020 г. № 1789

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Магнитометры моделей POS-1, POS-2

Назначение средства измерений

Магнитометры моделей POS-1, POS-2 (далее - магнитометры) предназначены для измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля и могут быть использованы в составе рабочего эталона 2-го разряда единицы магнитной индукции постоянного магнитного поля согласно ГОСТ 8.030-2013.

Описание средства измерений

Принцип действия магнитометра основан на методе динамической поляризации ядер (эффект Оверхаузера).

В физической основе измерений магнитометра лежит явление ларморовской прецессии магнитных моментов во внешнем магнитном поле. Высокоточное определение модуля магнитной индукции возможно благодаря наличию фундаментальной связи между величиной магнитной индукции поля и периодом свободной прецессии суммарного вектора ядерной намагниченности рабочего вещества вокруг направления вектора магнитной индукции измеряемого поля \vec{B} :

$$|\vec{B}| = (\gamma T)^{-1}$$

где $\gamma = 0,0425764064$ – гиромагнитное отношение протона, Гц/нТл;
T – период свободной прецессии.

Конструктивно магнитометр состоит из двух составных частей: блока электроники и первичного преобразователя (двух первичных преобразователей для POS-2), соединённых между собой либо гибким кабелем, либо металлической трубкой, внутри которой проложен гибкий кабель.

Первичный преобразователь преобразует индукцию магнитного поля в переменное напряжение с частотой, строго пропорциональной этой индукции. Он предназначен для формирования, селектирования, регистрации и предварительного усиления сигнала свободной прецессии протонной намагниченности.

Блок электроники обеспечивает работу первичного преобразователя, управляет циклами измерений, автоматом настройки, а также осуществляет преобразование аналогового сигнала в цифровой код с последующей обработкой данных и вычислением величины индукции магнитного поля.

По завершении обработки результат измерения модуля магнитной индукции, время начала измерения и информация о качестве и условиях через порт выводится на внешнее устройство в виде специализированного регистратора или персонального компьютера.

Магнитометр может применяться в качестве индикатора магнитных аномалий при бесконтактном обследовании трубопроводов, в метрологических, магниторазведочных, геофизических, научных работах и предназначен для измерения и регистрации модуля постоянного магнитного поля.

Магнитометр POS-2 является двухканальной (градиентометрической) модификацией POS-1, которая фактически включает в себя два первичных преобразователя POS-1, объединённых общим блоком электроники.

На рисунке 1 представлен общий вид магнитометра без транспортировочного кейса.



Рисунок 1 – Общий вид магнитометра POS-1 без транспортировочного кейса:
1) первичный преобразователь; 2) кабель первичного преобразователя; 3) блок электроники POS; 4) кабель питания и связи; 5) кабельный соединитель ПК-POS-питание; 6) кабель питания (10 – 15 В); 7) RS232-ПК кабель

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) магнитометров состоит из ПО MagState/MagGrad, встроенного в блок электроники, и автономного ПО PosManager и PosTerminal, которые могут быть установлены на ПК. Встроенное ПО обеспечивает сбор данных, их обработку и передачу на внешние устройства. ПО PosManager обеспечивает передачу, отображение и хранение результатов измерений и настроек прибора, а также управление работой магнитометра. ПО PosTerminal служит для передачи в прибор отдельных команд пользователя и идентификации встроенного ПО.

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблицах 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	Встроенное ПО		Автономное ПО	
	POS-1	POS-2	POS-1/POS-2	
Идентификационное наименование ПО	MagState	MagGrad	PosManager	PosTerminal
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	3.03	2.06	2.2	-
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	-	-	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений магнитной индукции постоянного поля, мкТл	от 20 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля магнитной индукции постоянного поля, нТл	± 1

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (ВхШхГ), мм, не более: - первичный преобразователь ПП - блок электроники POS-1/ POS-2	70x70x120 160x90x60/160x90x90
Масса, кг, не более: - магнитометр POS-1 - магнитометр POS-2	2,0 3,0
Средняя наработка на отказ, ч	10 000
Средний срок службы, лет	10
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С атмосферное давление относительная влажность	от -30 до +60 84 – 107 кПа до 90% при +30 °С

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации - типографским способом, на пульт управления магнитометра – методом лазерной гравировки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность магнитометров моделей POS-1, POS-2

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Магнитометр	POS-1 POS-2	1	- первичный преобразователь и блок электронный соединены гибким кабелем
		1	два первичных преобразователя соединены с блоком электроники гибкими кабелями
Кабель питания и связи	—	1	
Паспорт	Магнитометры моделей POS-1, POS-2. Паспорт	1	
Руководство по эксплуатации	Магнитометры моделей POS-1, POS-2. РЭ	1	
Программное обеспечение на жёстком носителе	PosManager, PosTerminal	1	

Методика поверки	МП 2205-0001-2020	1	
------------------	-------------------	---	--

Поверка

осуществляется по документу МП 2205-0001-2020 «ГСИ. Магнитометры моделей POS-1, POS-2. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 22.05.2020 года.

Основные средства поверки:

- Государственный первичный эталон, погрешность воспроизведения магнитной индукции постоянного поля не более $\pm 0,0001$ % в диапазоне от 20 до 100 мкТл.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) на магнитометр.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к магнитометрам POS-1,2

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 ТУ 26.51.12-002-02069208-2020

Изготовитель

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»)

ИНН 6660003190

Юридический адрес: 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д.19

Адрес: 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д.19

Телефон (факс): (800) 100-50-44

E-mail: contact@urfu.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.