

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» октября 2021 г. № 2242

Регистрационный № 82513-21

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Магнитометр контрольный ИСАТ.416632.011

Назначение средства измерений

Магнитометр контрольный ИСАТ.416632.011 (далее по тексту - МК) предназначен для измерений модуля магнитной индукции постоянного поля.

Описание средства измерений

Принцип действия МК основан на выделении частоты f_p резонансного поглощения (или испускания) электромагнитной энергии при переходе атомов вещества между двумя дискретными энергетическими подуровнями (зеemanовские подуровни).

Частота резонансного перехода зависит от величины внешнего поля с коэффициентом преобразования, равным примерно 3,49 Гц/нТл.

Неравновесная населенность энергетических подуровней атомами рабочего вещества (поляризация вещества или оптическая накачка) создается оптическим способом, путем воздействия циркулярно-поляризованного резонансного света, излучаемого цезиевой спектральной лампой, на атомы рабочего вещества, находящиеся в парообразном состоянии в стеклянной ячейке, называемой камерой поглощения.

Накладывая на поляризованные атомы рабочего вещества переменное электромагнитное поле, частота которого соответствует энергии перехода между зеemanовскими подуровнями, можно вызвать обратные переходы, приводящие к выравниванию населенности атомов на энергетических подуровнях. При этом проходящий свет окажется промодулированным частотой резонансного перехода. Если теперь на пути светового потока, проходящего через камеру поглощения, установить фотодетектор и подключить его ко входу усилителя, а выход последнего замкнуть на радиочастотную катушку, охватывающую камеру поглощения, то, при соблюдении в петле обратной связи условий резонанса по фазе и амплитуде, получится автоколебательная система, генерирующая на резонансной частоте F_m .

В основу работы первичного преобразователя ИСАТ.411511.032 (далее по тексту - ПП) из состава датчика магнитометрического ИСАТ.468151.107 положен наиболее простой квантовый самогенерирующий первичный преобразователь, работающий на парах цезия-133.

Амплитуда сигнала однокамерного самогенерирующего преобразователя зависит от угла между его осью и направлением внешнего магнитного поля. При углах 0 и 90° преобразователь имеет "мертвые" зоны, а оптимальным является угол 45°. Для изделия МК это не является недостатком, т.к. первичный преобразователь из состава датчика магнитометрического устанавливается неподвижно.

Синусоидальный сигнал с частотой F_m поступает в блок включения и преобразования, где осуществляется преобразование частоты сигнала в цифровой код.

Преобразование происходит с частотой 100 Гц. Полученный код по интерфейсу Ethernet через патч-корд передается на ноутбук для отображения и регистрации.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Заводской номер нанесен механическим способом на корпус прибора.

Общий вид МК приведен на рисунке 1.

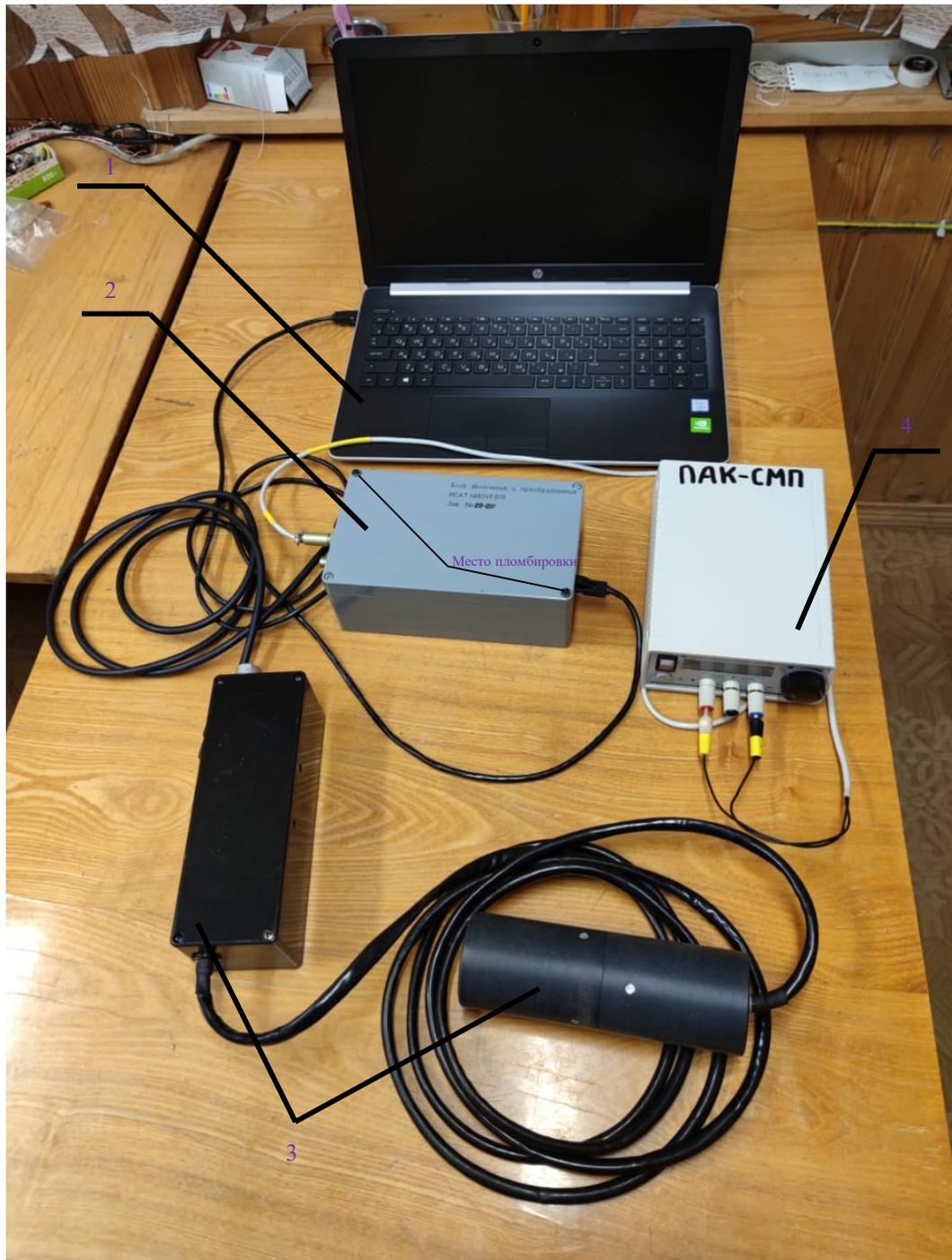


Рисунок 1 - Общий вид магнитометра контрольного со схемой пломбировки от несанкционированного доступа: 1 - ноутбук, 2 - блок включения и преобразования, 3 - датчик магнитометрический, 4 - источник питания постоянного тока.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) является автономным и встроенным, выполняет следующие функции:

- обеспечение процедуры измерений;
- сбор и обработку результатов измерений, их отражение;
- записи результатов в память.

Метрологически значимая часть программного обеспечения МК находится в исполняемом файле `pac_smp.exe` – программа обеспечения вывода измеренных величин в графическом виде, запускаемая на ПЭВМ и являющаяся автономной. Программа преобразователя индукция-частота (ПИЧ), являющаяся встроенной. Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные автономного и встроенного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Встроенное ПО	Автономное ПО
Идентификационное наименование ПО	ПО блока включения и преобразования ИСАТ.468349.070	<code>pac_smp.exe</code>
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	-	1.5
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	-	MD5 0x8dc638870d44f56ee26 6ee4304a9f654
Другие идентификационные данные, если имеются	Программа преобразователя индукция-частота	Программное средство для отображения данных магнитометра контрольного

Метрологически значимая часть ПО МК и измеренные данные достаточно защищены с помощью средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Уровень защиты ПО магнитометра контрольного ИСАТ.416632.011 от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий», согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений модуля магнитной индукции постоянного поля, нТл	от 30000 до 60000
Предел допустимой абсолютной погрешности измерений модуля магнитной индукции, нТл	±2,50
Среднее квадратическое отклонение, нТл, не более	0,005

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более:	
Первичный преобразователь ИСАТ.411511.032:*	
- длина вместе с кабелем	3330±50
- диаметр	60±6
Блок электроники ИСАТ.468151.108:**	
- длина	200±20
- ширина	70±7
- высота	71±7
Блок включения и преобразования ИСАТ.468349.070:	
- длина	212,7
- ширина	120
- высота	75
Источник питания постоянного тока Б5-71КИП:	
- длина	140
- ширина	220
- высота	70
Ноутбук:	
- длина	364,9
- ширина	256,9
- высота	19
Кабель ИСАТ.685611.763:	
- длина	10000±150
Кабель ИСАТ.685621.275:	
- длина	1500±50
Масса, кг, не более:	
- датчик магнитометрический ИСАТ.468151.107	2,65
- блок включения и преобразования ИСАТ.468349.070	0,5
- источник питания постоянного тока	1,5
- ноутбук	3,5
Потребляемая мощность, Вт, не более	60
Средняя наработка на отказ, ч	15 000
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +35
- атмосферное давление, кПа	от 86 до 106
- относительная влажность, %	от 45 до 80
при температуре выше 30 °С, не более %	70
- напряжение питания, В	220±22
- частота, Гц	50±1
-напряжение питания постоянного тока, В	12,0±0,6
* - Из состава датчика магнитометрического ИСАТ.468151.107	
** - Из состава датчика магнитометрического ИСАТ.468151.107	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации - типографским способом, на лицевую панель МК – ударно-фотохимическим методами.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность МК

№	Наименование изделия	Тип (обозначение)	Кол.
1	Магнитометр контрольный	ИСАТ.416632.011	1 шт.
2	Паспорт. Магнитометр контрольный	ИСАТ.416632.011ПС	1 экз.
3	Паспорт. Датчик магнитометрический	ИСАТ.468151.107ПС	1 экз.
4	Руководство по эксплуатации. Магнитометр контрольный	ИСАТ.416632.011РЭ	1 экз.
5	Руководство по эксплуатации. Датчик магнитометрический	ИСАТ.468151.107РЭ	1 экз.
6	Программное средство для отображения данных магнитометра контрольного. Удостоверяющий лист	ИСАТ.01028-01-УД	1 экз.
7	Методика поверки. Магнитометр контрольный	МП 2205-001-2021	1 экз.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к МК

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.

Техническая документация изготовителя

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Радар ммс»
(АО «НПП «Радар ммс»)

Адрес: 197375, г. Санкт-Петербург, Новосельковская ул., д.37

ИНН: 7814027653

Телефон (факс): (812) 777-50-51

Web-сайт: www.radar-mms.com

E-mail: radar@radar-mms.com

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

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.311541

