

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители магнитной индукции постоянного магнитного поля ИПМП-01

Назначение средства измерений

Измерители магнитной индукции постоянного магнитного поля ИПМП-01 (далее – измеритель) предназначены для измерений модуля и трёх взаимно-перпендикулярных компонент вектора магнитной индукции постоянного магнитного (в том числе геомагнитного и гипогеомагнитного) поля в различных точках пространства.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителя основан на измерении магнитной индукции магнитного поля с помощью трёх-координатного (изотропного) измерительного магниторезистивного преобразователя (далее – преобразователя), преобразующего каждую из трёх взаимно-перпендикулярных компонент вектора магнитной индукции в электрический сигнал, пропорциональный значению этой компоненты.

Определение значения модуля вектора магнитной индукции осуществляется расчётным путём по результатам измерений трёх взаимно-перпендикулярных его компонент по формуле:

$$|\vec{B}| = \sqrt{B_x^2 + B_y^2 + B_z^2} \quad (1)$$

Показания измерителя могут быть как в единицах измерений магнитной индукции (мкТл), так и в единицах измерений напряжённости (А/м) магнитного поля.

Измеритель состоит из блока измерительного (далее – блок) и антенны магнитной (далее – антенны), имеющей соединительный кабель для подключения к блоку.

Фотография общего вида измерителя приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид измерителя (стрелками обозначены места пломбирования корпусов составных частей измерителя)

Блок измерителя предназначен для питания антенны, обработки информационных сигналов преобразователя и представления результатов измерений в цифровом виде на жидкокристаллическом цифровом индикаторе (далее – индикатор). На корпусе блока расположены индикатор, клавиатура для управления работой измерителя, разъём для подсоединения антенны к блоку измерителя, разъём USB для подсоединения к персональному компьютеру, разъём «Заряд» для подключения зарядного устройства, отсек для батареи аккумуляторов и тумблер включения/выключения питания.

Антенна предназначена для размещения преобразователя и схемы управления его работой и имеет соединительный кабель для подключения к блоку измерителя. Рабочая часть антенны имеет корпус сферической формы, в центре которого находится преобразователь.

Измеритель работает от встроенного источника питания и представляет собой носимый прибор, эксплуатируемый в помещениях. По рабочим условиям применения и предельным условиям транспортирования измеритель относится к группе 2 по ГОСТ 22261-94.

Корпусы составных частей измерителя опломбированы самоклеющимися номерными пломбами для предотвращения возможности несанкционированного вмешательства в работу измерителя, которое может привести к искажению результатов измерений. Места пломбирования обозначены стрелками на рисунке 1.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) предназначено для управления работой измерителя, цифровой обработки (в том числе расчёта модуля вектора магнитной индукции) и хранения измерительной информации, отображения результатов измерений в необходимом буквенно-цифровом виде и передачи данных на внешний персональный компьютер.

Неизменяемая метрологически значимая часть ПО записана в специализированном процессоре, который находится внутри измерительного блока, и защищена от внешних воздействий схемотехнически (невозможно провести перепрограммирование) и конструктивно (пломбирование корпуса).

Калибровочные константы (индивидуальные для каждого экземпляра антенны), получаемые при настройке измерителя записаны в энергонезависимое запоминающее устройство, которое находится внутри корпуса антенны и защищено от внешних воздействий схемотехнически (невозможно провести перепрограммирование) и конструктивно (пломбирование корпуса). Значения калибровочных констант приведены в паспорте на измеритель.

Защита ПО измерителя от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ЦИКЛОН-ИПМП-01	RU.ПАЭМ.000 03-01	1.03.01 04.11.2010	5589	Хэширование исполняемого кода в 16-ти битовую строку, преобразование полученного результата в десятичный код

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля, мкТл,

от 0,4 до 250

в том числе:

- на пределе измерений «20 мкТл»,
- на пределе измерений «250 мкТл»

от 0,4 до 20

от 10 до 250

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля:

- в диапазоне от 0,4 до 20 мкТл, %

$\Delta_0 = \pm(0,1 + 0,15 \cdot B_n)$,

– в диапазоне от 10 до 250 мкТл, %	$\Delta_0 = \pm(1,0 + 0,15 \cdot B_n)$, где B_n – измеренное значение магнитной индукции (показание измерителя), мкТл
Напряжение питания от встроенного источника питания (батареи из пяти аккумуляторов NiMH размера AA), В	от 5,5 до 7,5
Ток потребления, мА, не более	350
Время установления рабочего режима, мин., не более	1
Продолжительность непрерывной работы (от полностью заряженных аккумуляторов), ч, не менее	4
Габаритные размеры, мм, не более:	
– блока измерительного (длина x ширина x высота)	250 x 130 x 60
– антенны магнитной (длина x ширина x высота)	330 x 70 x 70
Масса, кг, не более:	
– блока измерительного	0,65
– антенны магнитной	0,35
Длина соединительного кабеля, м, не менее	1
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	2500
Средний срок службы, лет, не менее	5
Рабочие условия применения:	
– температура окружающего воздуха, °С	от +10 до +35,
– относительная влажность воздуха, %	до 80 при температуре +25 °С,
– атмосферное давление, кПа	от 70 до 106,7
Измеритель соответствует требованиям ГОСТ Р 51350-99 по безопасности и требованиям ГОСТ Р 51522-99 и ГОСТ Р 51724-2001 (Приложение Б) по электромагнитной совместимости.	

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель блока измерительного (по технологии предприятия-изготовителя) и в верхнем левом углу титульных листов руководства по эксплуатации ПАЭМ.411171.001 РЭ и паспорта ПАЭМ.411171.001 ПС (типографским способом).

Комплектность средства измерений

Обозначение	Наименование	Кол-во
ПАЭМ.411183.002	Блок измерительный ПЗ-70/1 (с опцией ИПМП-01)	1 шт.
ПАЭМ.411519.042	Антенна магнитная АМ4	1 шт.
	Зарядное устройство ANSMANN серии ACS 410	1 шт.
ПАЭМ. 735000.001	Футляр	1 шт.
ПАЭМ.411171.001 РЭ	Измерители магнитной индукции постоянного магнитного поля ИПМП-01. Руководство по эксплуатации	1 экз.
ПАЭМ.411171.001 ПС	Измерители магнитной индукции постоянного магнитного поля ИПМП-01. Паспорт	1 экз.
ПАЭМ.411171.001 МП	Измерители магнитной индукции постоянного магнитного поля ИПМП-01. Методика поверки	1 экз.
	Свидетельство о первичной поверке	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу ПАЭМ.411171.001 МП «Измерители магнитной индукции постоянного магнитного поля ИПМП-01. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 16.05.2011 г.

Основное поверочное оборудование – мера напряженности постоянного магнитного поля М-103 (диапазон воспроизводимых значений магнитной индукции 0 ... 3000 мкТл, относительная погрешность передачи размера единицы магнитной индукции магнитного поля $\pm 2\%$).

Сведения о методиках (методах) измерений

Измерители магнитной индукции постоянного магнитного поля ИПМП-01. Руководство по эксплуатации. ПАЭМ.411171.001 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к измерителю магнитной индукции постоянного магнитного поля ИПМП-01

ГОСТ Р 51070-97 Измерители напряженности электрического и магнитного полей. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51724-2001 Поле гипогеомагнитное. Методы измерений и оценки соответствия уровней полей техническим требованиям и гигиеническим нормативам

СанПиН 2.1.8./2.2.4.2489-09 (раздел IV) «Гипогеомагнитные поля в производственных, жилых и общественных зданиях и сооружениях»

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

ГОСТ Р 51350-99 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования

ГОСТ Р 51522-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний

ГОСТ 8.030-91 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений магнитной индукции постоянного поля в диапазоне $1 \cdot 10^{-12}$, $5 \cdot 10^{-2}$ Тл, постоянного магнитного потока, магнитной индукции и магнитного момента в интервале частот 0, 20000 Гц.

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Циклон-Тест»
(АО «НПП «Циклон-Тест»)

141190, Московская обл., г. Фрязино, Заводской проезд, д. 4

телефон/факс: (495) 465-8608, 995-7207, 526-9173

e-mail: pr@ciklon.ru.

ИНН 5052022886

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИФТРИ»; 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, гор. пос. Менделеево, Главный лабораторный корпус; телефон/факс: (495) 744-81-85, e-mail: eskin@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-08 от 04.12.2008 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«___»_____ 2016 г.