

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Россия (495)268-04-70  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://ciklon.nt-rt.ru/> || [cnk@nt-rt.ru](mailto:cnk@nt-rt.ru)

## 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»,

от 0,4 до 20

– на пределе измерений «250 мкТл»

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 плюс 10 до плюс 35,
– относительная влажность воздуха, %	до 80 при температуре плюс 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 методике поверки «Измерители магнитной индукции постоянного магнитного поля ИПМП-01. Методика поверки» ПАЭМ.411171.001 МП, утвержденной 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  $1 \cdot 10^{-12} \div 5 \cdot 10^{-2}$  Тл, постоянного магнитного потока, магнитной индукции и магнитного момента в интервале частот  $0 \div 20000$  Гц»

### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Россия (495)268-04-70  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://ciklon.nt-rt.ru/> || [cnk@nt-rt.ru](mailto:cnk@nt-rt.ru)