

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Магнитометры цифровые трехкомпонентные МЦ-70

#### Назначение средства измерений

Магнитометры цифровые трехкомпонентные МЦ-70 (далее - магнитометры) предназначены для измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля.

#### Описание средства измерений

Принцип действия магнитометров основан на измерении магнитной индукции постоянного магнитного поля с помощью измерительных преобразователей Холла, преобразующих каждую из трёх взаимно-перпендикулярных компонент вектора магнитной индукции в электрический сигнал, пропорциональный значению этой компоненты.

Магнитометр содержит в себе две измерительных головки, расположенных на расстоянии друг от друга. Каждая измерительная головка включает три преобразователя Холла, магниточувствительные оси которых расположены взаимно перпендикулярно.

Определение значения модуля вектора магнитной индукции  $B$ , мТл осуществляется расчётным путём по результатам измерений трёх его взаимно перпендикулярных компонент по формуле:

$$|B| = \sqrt{B_{x1}^2 + B_{y1}^2 + B_{z1}^2}, \quad (1)$$

где  $B_{x1}$ ,  $B_{y1}$ ,  $B_{z1}$  - значения магнитной индукции, измеренные с помощью первой измерительной головки, мТл.

На основании измеренных данных магнитометры позволяют отображать значение силового параметра  $F$ , Тл·А/м<sup>2</sup>, которое рассчитывается по формуле:

$$F = \frac{|B_1|^2 - |B_2|^2}{2 \cdot \mu_0 \cdot d}, \quad (2)$$

где  $|B_1| = \sqrt{B_{x1}^2 + B_{y1}^2 + B_{z1}^2}$ ,  $|B_2| = \sqrt{B_{x2}^2 + B_{y2}^2 + B_{z2}^2}$  - значения модулей магнитной индукции, полученные с помощью преобразователей первой и второй измерительных головок, Тл;

$d$  – расстояние между измерительными головками, м;

$\mu_0$  – магнитная постоянная,  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  Гн/м.

Конструктивно магнитометры выполнены в виде моноблока. Измеренные значения магнитной индукции могут быть сохранены в памяти магнитометра и переданы на компьютер по интерфейсу USB.

Питание магнитометров осуществляется от встроенного аккумулятора.

Магнитометры представляют собой переносной прибор, эксплуатируемый в помещениях и в полевых условиях.

Внешний вид магнитометров с указанием места нанесения знака утверждения типа и схема пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид магнитометров, место нанесения знака утверждения типа и схема пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) магнитометров состоит из встроенного ПО и внешнего ПО.

Встроенное ПО обеспечивает задание режимов работы магнитометров и индикацию измеренных величин. ПО заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство магнитометров предприятием-изготовителем и не может быть изменено пользователем.

Внешнее ПО предназначено для установки на персональный компьютер (ноутбук). ПО обеспечивает управление данными, находящимися в памяти магнитометра, и индикацию на экране компьютера показаний магнитометра.

Уровень защиты встроенного и внешнего ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование встроенного ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор (контрольная сумма) встроенного ПО	-

Таблица 2 – Идентификационные данные внешнего ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование внешнего ПО	МЦ-70ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор (контрольная сумма) внешнего ПО	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля, мТл	от 0,1 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений компонент $V_x$ , $V_y$ и $V_z$ вектора магнитной индукции, мТл	$\pm(0,05 \cdot V_{и} + 0,1)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля магнитной индукции постоянного магнитного поля, мТл	$\pm(0,1 \cdot V_{и} + 0,2)$
* где $V_{и}$ – измеренное значение магнитной индукции, мТл	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Продолжительность непрерывной работы при питании от встроенного источника питания (полностью заряженного аккумулятора) ч, не менее: – при температуре окружающего воздуха св. 0 до +40 °С – при температуре окружающего воздуха св. -20 до 0 °С включ. – при температуре окружающего воздуха от -40 до -20 °С включ.	8 6 0,5
Напряжение питания постоянного тока, В	от 3,0 до 3,6
Габаритные размеры, мм, не более: – длина – ширина – высота	160 65 30
Масса электронного блока магнитометра, кг, не более	0,3
Рабочие условия применения: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность окружающего воздуха при температуре +25 °С, %, не более – атмосферное давление, кПа	от -40 до +40 до 98 от 84 до 106,7

### Знак утверждения типа

наносится на шильд, расположенный на боковой панели электронного блока магнитометра, методом шелкографии и на титульный лист руководства по эксплуатации ЛИВЕ.415119.058 РЭ типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность магнитометров

Наименование	Обозначение	Количество
1 Магнитометр цифровой трехкомпонентный МЦ-70, в составе:		
1.1 Электронный блок магнитометра МЦ-70	-	1 шт.
1.2 Кабель USB		1 шт.
1.3 Зарядное устройство		1 шт.
1.4 Запасной аккумуляторный блок		1 шт.*
2 Магнитометр цифровой трехкомпонентный МЦ-70. Руководство по эксплуатации	ЛИВЕ.415119.058 РЭ	1 экз.
3 Магнитометры цифровые трехкомпонентные МЦ-70. Методика поверки	ЛИВЕ.415119.058 МП	1 экз.
4 Магнитометр цифровой трехкомпонентный МЦ-70. Паспорт	ЛИВЕ.415119.058 ПС	1 экз.
5 Программное обеспечение		1 шт.
6 Транспортная тара		1 шт.
* - по отдельному заказу		

### Поверка

осуществляется по документу ЛИВЕ.415119.058 МП «ГСИ. Магнитометры цифровые трехкомпонентные МЦ-70. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 11.06.2020 г.

Основные средства поверки:

– миллитесламетр портативный универсальный ТП2-2У, регистрационный номер 16373-08 в Федеральном информационном фонде.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или поверительного клейма.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к магнитометрам цифровым трехкомпонентным МЦ-70

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

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

Магнитометр цифровой трехкомпонентный МЦ-70. Технические условия. ЛИВЕ.415119.058 ТУ

ТР ТС 004/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования»

ТР ТС 020/2011 Технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств»

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «НАУЧНО-ПРОМЫШЛЕННАЯ КОМПАНИЯ «ЛУЧ» (ООО «НПК ЛУЧ»)

ИНН 5001117586

Адрес: 143930, Московская обл., г. Балашиха, микрорайон Салтыковка, шоссе Ильича, д. 1

Тел./факс: +7 (498) 520-77-99

Web-сайт: [www.luch.ru](http://www.luch.ru)

E-mail: [luch@luch.ru](mailto:luch@luch.ru), [5207799@mail.ru](mailto:5207799@mail.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская область, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00

Web-сайт: [www.vniiftri.ru](http://www.vniiftri.ru)

E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.