

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «03» апреля 2025 г. № 664

Регистрационный № 95062-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Коэрцитиметры импульсные КИМ-2М

Назначение средства измерений

Коэрцитиметры импульсные КИМ-2М (далее по тексту – коэрцитиметры) предназначены для измерений коэрцитивной силы по намагниченности при ручном магнитном неразрушающем контроле.

Описание средства измерений

Принцип действия коэрцитиметров основан на зависимости силы электрического тока обмотки размагничивания, измеренной в момент изменения направления магнитного потока магнитной цепи накладного преобразователя коэрцитиметра, от напряженности магнитного поля коэрцитивной силы по намагниченности объекта контроля.

Изменение направления магнитного потока магнитной цепи накладного преобразователя коэрцитиметра (далее – преобразователь) регистрируется по изменению направления магнитного поля в разрыве магнитной цепи датчиком Холла, изменение направления магнитного поля вызывает изменение знака электродвижущей силы Холла.

В процессе измерений предварительно проводится намагничивание объекта контроля серией однополярных коротких импульсов магнитного поля. Магнитное поле намагничивания создается обмоткой намагничивания преобразователя и устройством намагничивания коэрцитиметра. Размагничивание объекта контроля проводится плавно нарастающим магнитным полем, направление магнитного поля размагничивания противоположно направлению магнитного поля намагничивания. Магнитное поле размагничивания объекта контроля создается обмоткой размагничивания преобразователя и генератором электрического тока размагничивания коэрцитиметра (далее – генератор тока). Управление генератором тока осуществляется цифровыми кодами, поступающими на вход цифро-аналогового преобразователя (далее – ЦАП) генератора тока.

Функциональная зависимость цифрового кода ЦАП генератора тока в момент изменения направления магнитного потока магнитной цепи преобразователя от напряженности магнитного поля коэрцитивной силы по намагниченности (далее – градуировочная характеристика преобразователя) хранится в энергонезависимой памяти преобразователя и считывается при подключении преобразователя к электронному блоку коэрцитиметра.

Конструктивно коэрцитиметр состоит из электронного блока и преобразователя. Преобразователь выполнен в виде приставного П-образного электромагнита с обмоткой намагничивания, обмоткой размагничивания, датчиком Холла, энергонезависимой памятью, кабелем для подключения к электронному блоку коэрцитиметра и кнопкой запуска процесса измерений. Электронный блок коэрцитиметра содержит пленочную панель кнопок управления, цветной жидкокристаллический индикатор отображения режимов настройки, работы и результатов измерений, аккумуляторную батарею, разъем для подключения

преобразователя, разъем интерфейса USB тип B, разъем для подключения внешнего блока питания.

Коэрцитиметры выпускаются в трех модификациях: КИМ-2М.1, КИМ-2М.2, КИМ-2М.3:

- КИМ-2М.1 электронный блок с преобразователями тип МП-1;
- КИМ-2М.2 электронный блок с преобразователями тип МП-2;
- КИМ-2М.3 электронный блок с преобразователями тип МП-1 и МП-2.

Общий вид модификаций коэрцитиметров с преобразователями представлены на рисунках 1; 2 и 3.

Заводской номер в цифровом формате наносится на этикетку, расположенную на задней части электронного блока коэрцитиметров и корпусов преобразователей.

Пломбирование коэрцитиметров от несанкционированного доступа осуществляется специальными номерными стикерами на боковые поверхности коэрцитиметров и преобразователей.

Место нанесения заводского номера, знака утверждения типа и пломбировки от несанкционированного доступа показано на рисунке 4.

Нанесение знака поверки на коэрцитиметры не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид коэрцитиметров модификации КИМ-2М.1



Рисунок 2 – Общий вид коэрцитиметров модификации КИМ-2М.2



Рисунок 3 – Общий вид коэрцитиметров модификации КИМ-2М.3



Рисунок 4 – Место нанесения заводского номера, знака утверждения типа и пломбировки от несанкционированного доступа на электронном блоке коэрцитиметров и преобразователях

Программное обеспечение

Коэрцитиметры имеют внешнее программное обеспечение (далее – ПО) и метрологически значимое встроенное ПО. Внешнее ПО состоит из двух исполняемых файлов KIM-2M_Scale.exe, Dlogger.exe и файла библиотеки динамической компоновки ftd2xx.dll, предназначено для конфигурирования коэрцитиметров и сбора, вывода полученной измерительной информации на ПК.

Встроенное ПО предназначено для считывания градуировочных характеристик из энергонезависимой памяти преобразователей, считывания градуировочных характеристик через интерфейс USB, управления режимами измерений, обработки, отображения результатов измерений на жидкокристаллическом индикаторе электронного блока коэрцитиметров и передачи результатов измерений через интерфейс USB.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	Коэрцитиметр импульсный КИМ-2М
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже ver. 1.93

Таблица 2 – Идентификационные данные внешнего ПО

Идентификационные данные ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	Scale
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.6.X.X

Таблица 3 – Идентификационные данные внешнего ПО

Идентификационные данные ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	Dlogger
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.2.X.X

Таблица 4 – Идентификационные данные внешнего ПО

Идентификационные данные ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	FTD2XX Dynamic Link Library
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.2.X.X

Уровень защиты встроенного ПО коэрцитиметров соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2024.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 5 – Метрологические характеристики коэрцитиметров

Наименование характеристики	Преобразователь	
	МП-1	МП-2
Диапазон измерений напряженности магнитного поля коэрцитивной силы по намагниченности, А/м	от 150 до 5000	от 150 до 6500
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряженности магнитного поля коэрцитивной силы по намагниченности, %	$\pm(10+0,5 \cdot (H_{с\kappa}^1/H_c^2) - 1))$	$\pm(10+0,5 \cdot (H_{с\kappa}^1/H_c^3) - 1))$
Примечания ¹⁾ верхнее значение диапазона измерений напряженности магнитного поля коэрцитивной силы по намагниченности, А/м; ²⁾ среднее арифметическое значение четырех результатов измерений напряженности магнитного поля коэрцитивной силы по намагниченности при десяти импульсах намагничивания, А/м; ³⁾ результат измерений напряженности магнитного поля коэрцитивной силы по намагниченности при десяти импульсах намагничивания, А/м		

Таблица 6 – Основные технические характеристики коэрцитиметров

Наименование характеристики	Значение
Масса электронного блока коэрцитиметра, кг, не более	1,0
Масса преобразователя МП-1, кг, не более	0,5
Масса преобразователя МП-2, кг, не более	1,8
Габаритные размеры электронного блока коэрцитиметра, мм, не более - длина×ширина×высота	210×110×40
Габаритные размеры преобразователя МП-1, мм, не более - длина×ширина×высота	90×90×40
Габаритные размеры преобразователя МП-2, мм, не более - длина×ширина×высота	155×70×160
Расстояние между плоскими полюсами преобразователя, мм	
преобразователь МП-1	от 14 до 16
преобразователь МП-2	от 33 до 35
Ширина плоского полюса преобразователя, мм	
преобразователь МП-1	от 4,5 до 5,5
преобразователь МП-2	от 11,5 до 12,5
Длина плоского полюса преобразователя, мм	
преобразователь МП-1	от 14,5 до 15,5
преобразователь МП-2	от 27 до 29
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от +5 до +50

Знак утверждения типа наносится

на титульный лист руководства по эксплуатации коэрцитиметров типографским способом и на этикетку, расположенную на задней части электронного блока коэрцитиметров и корпусов преобразователей, методом лазерной гравировки.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность коэрцитиметров

Наименование	Обозначение	Количество
Электронный блок коэрцитиметров	КИМ-2М	1 шт.
Преобразователь (для модификаций КИМ-2М.1, КИМ-2М.3)	МП-1	1 шт.
Преобразователь (для модификаций КИМ-2М.2, КИМ-2М.3)	МП-2	1 шт.
Кабель USB A – USB B	-	1 шт.
Компакт диск с ПО	-	1 шт.
Блок питания сетевой	-	1 шт.
Защитный чехол	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	КИМ-2М.00.00.00.00 РЭ	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
Жесткий кейс	-	1 шт.
Комплект контрольных образцов ¹⁾	КП	1 шт.
Примечание ¹⁾ поставляется по отдельному заказу.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Проведение измерений» в КИМ-2М.00.00.00.00 РЭ «Коэрцитиметры импульсные КИМ-2М. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 26.51.66-051-33044610-23 «Коэрцитиметр импульсный КИМ-2М. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-внедренческое предприятие «КРОПУС» (ООО «НВП «КРОПУС»)

ИНН 5031000948

Юридический адрес: 142412, Московская обл., г. Ногинск, ул. Климова, д. 50Б, помещ. 1

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-внедренческое предприятие «КРОПУС» (ООО «НВП «КРОПУС»)

ИНН 5031000948

Адрес: 142412, Московская обл., г. Ногинск, ул. Климова, д. 50Б, помещ. 1

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Свердловской области» (ФБУ «УРАЛТЕСТ»)

Адрес: 620075, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, стр. 2а

Телефон, факс: 8 (343) 236-30-15

E-mail: uraltest@uraltest.ru

Web-сайт: www.uraltest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30058-13.

