

КИМ-2М

Коэрцитиметр
Импульсный
Микропроцессорный

Руководство по эксплуатации

13.12.03

2003

СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение	3
2 Технические характеристики	4
3 Состав и комплект поставки.....	5
4 Устройство и принцип работы	6
5 Подготовка к работе, включение.....	8
6 Порядок работы	10
7 Возможные неисправности и способы их устранения	14
8 Указание мер безопасности	15
9 Техническое обслуживание.....	16
10 Назначение, методика отбора рабочих образцов	17
11 Методика поверки	18
12 Транспортирование и хранения.....	21
13 Гарантии изготовителя	22
14 Свидетельство о выпуске.....	23
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	
Протокол поверки коэрцитиметра КИМ-2М	24

1 Назначение

Коэрцитиметр импульсный микропроцессорный КИМ-2М (в дальнейшем коэрцитиметр), предназначен для неразрушающего контроля структуры материала, качества термической, термомеханической или химико-термической обработок, а также для определения глубины и твердости поверхностно - упрочненных слоев деталей из ферромагнитных материалов при наличии корреляционной связи между контролируемым и измеряемым параметрами. Коэрцитиметр может быть использован для разбраковки ферромагнитных материалов по маркам.

Для удобства контроля коэрцитиметр оснащен системой автоматической сигнализации брака.

Коэрцитиметр обеспечивает измерение коэрцитивной силы H_c , а также может контролировать остаточную магнитную индукцию B_d , остаточную магнитную индукцию B_d_- после размагничивания контролируемого участка полем заданной напряженности и остаточную намагниченность H_m .

Принцип действия коэрцитиметра состоит в намагничивании контролируемого участка детали до технического насыщения накладным преобразователем, размагничивания его ступенчато-нарастающим полем, фиксации напряженности поля соответствующего коэрцитивной силе материала детали по значению тока размагничивания и измерении амплитуды сигнала датчика Холла.

Коэрцитиметр может эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха от 5 до 50 °С. Верхнее значение относительной влажности 80 % при температуре 35 °С.

Транспортирование коэрцитиметра допускается при температуре от минус 25 до 55 °С с последующей выдержкой в нормальных условиях не менее 24 часов.

2 Технические характеристики

Диапазон измерения коэрцитивной силы H_c от 150 до 4000 А/м.
Предел допускаемой относительной погрешности
измерения коэрцитивной силы, % $\Delta H_c = \pm [10 + 0,5(4000/H_c - 1)]$.
Время измерения при 3 импульсах намагничивания не более 15 сек.
Режим усреднения есть
Масса: - электронного блока коэрцитиметра с аккумуляторами не более 1,5 кг,
 - преобразователя не более 0,5 кг.

Питание: - блок питания 220 В $U_{\text{вых}}$ 9 - 12 В и током нагрузки не менее 1,5 А,
 - 8 элементов питания типа А316 (АА).

Потребляемый ток в режиме измерения при
отключенной подсветке не более 120 мА.
Время установки рабочего режима не более 10 мин.
Продолжительность непрерывной работы от блока
питания не менее 16 часов.
Средняя наработка на отказ при количестве измерений
не менее 10 000 раз не менее 1000 часов.
Средний срок службы не менее 5 лет.

3 Состав и комплект поставки

3.1 Коэрцитиметр состоит из электронного блока и измерительного преобразователя в виде приставного электромагнита со съемными полюсными наконечниками, соединенных гибким кабелем.

3.2 В комплект основной поставки изделия входят:

- блок электронный 1 шт.;
- преобразователь с плоскими полюсными наконечниками 1 шт.;
- кабель соединения коэрцитиметра с компьютером 1 шт.;
- программное обеспечение для ПК 1 CD-диск;
- блок питания сетевой 1 шт.;
- руководство по эксплуатации 1 шт.;
- сумка для транспортирования и хранения 1 шт.

3.3 В комплект дополнительной поставки (по требованию заказчика) могут входить:

- комплект контрольных образцов;
- радиусные полюсные съемные наконечники;
- комплект аккумуляторов А316 (АА);
- зарядное устройство.

4 Устройство и принцип работы

4.1. Блок-схема коэрцитиметра представлена на рис. 1.
Блок-схема коэрцитиметра КИМ-2М

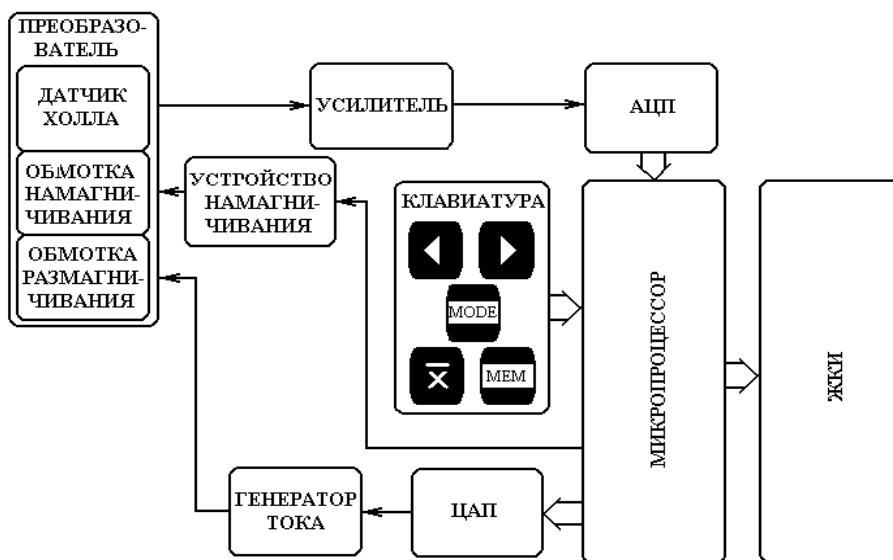
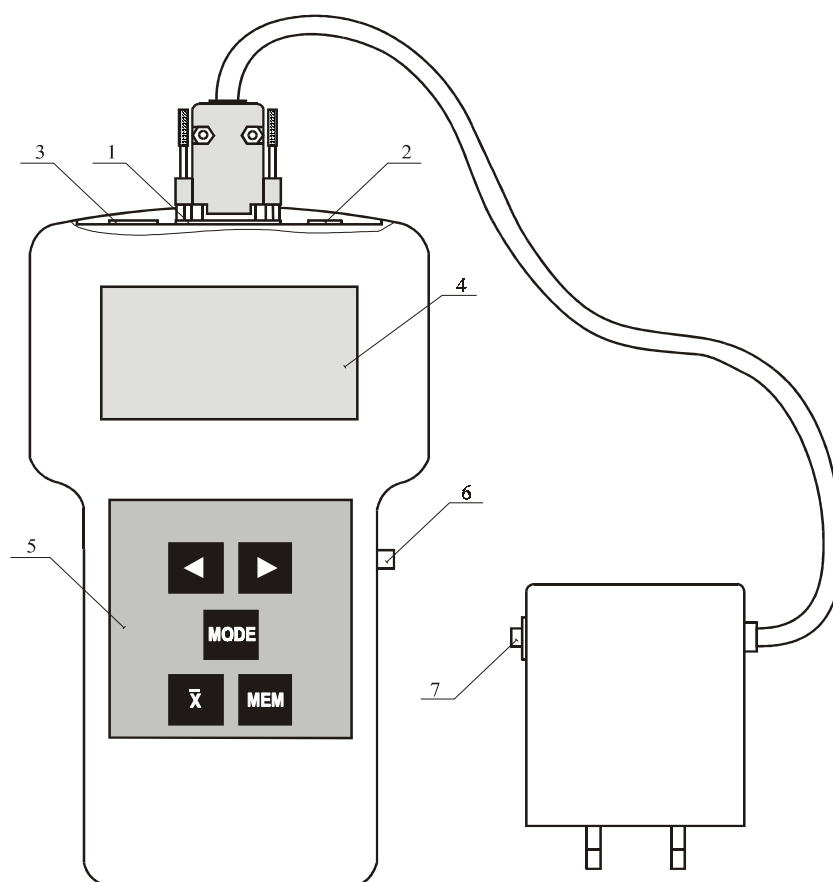


Рис. 1

Внешний вид коэрцитиметра



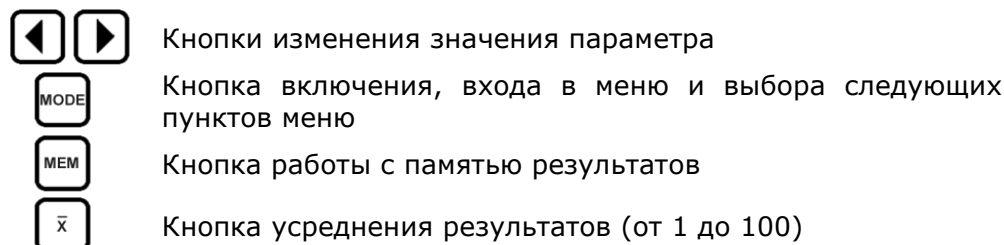
1 - разъем для подключения преобразователя; 2 - разъем для подключения внешнего питания; 3 - разъем «RS232» для соединения электронного блока с компьютером; 4 - жидкокристаллический индикатор; 5 - клавиатура; 6 - выключатель питания; 7 - кнопка "Измерение".

Рис. 2

Разъем порта «RS232» предназначен для подключения прибора к ЭВМ. Допускается подключение к этому разъему только фирменных (поставляемых производителем) кабелей, т.к. использование нестандартных кабелей может повлечь за собой выход прибора из строя.

Разъем подключения внешнего питания предназначен только для блока питания, поставляемого с коэрцитиметром. Использование других блоков питания может привести к неправильной работе прибора и выходе его из строя.

Клавиатура состоит из 5 кнопок:



На задней панели находится отсек для установки батарей или аккумуляторов размера А316 (АА).

4.2 Принцип действия коэрцитиметра состоит в намагничивании контролируемого участка детали до технического насыщения накладным преобразователем, размагничивании его ступенчато нарастающим полем, фиксации напряженности поля, соответствующего коэрцитивной силе материала детали по значению тока размагничивания и измерении амплитуды сигнала датчика Холла.

В режиме измерения коэрцитивной силы после импульсного намагничивания детали в обмотку размагничивания преобразователя подается ступенчато нарастающий ток, нарастание которого прекращается в момент равенства нулю магнитного потока через датчик Холла.

В режиме измерения остаточной магнитной индукции B_d после намагничивания детали в обмотку размагничивания преобразователя подается ступенчато нарастающий ток, заданной величины. После отключения тока размагничивания на экран выводится амплитуда сигнала датчика Холла, которая пропорциональна магнитной индукции B_d после частичного размагничивания.

5 Подготовка к работе, включение

После транспортировки коэрцитиметра при температуре ниже 0 °С, необходимо выдержать его перед включением не менее 4-х часов при нормальной температуре.

Рабочее положение коэрцитиметра – любое, удобное для оператора.

Перед работой провести внешний осмотр коэрцитиметра, убедиться в отсутствии механических повреждений электронного блока, преобразователя и соединительного кабеля.

Вставить в батарейный отсек соответствующие элементы питания, соблюдая полярность, или подсоединить внешний источник питания.

При подключении внешнего блока питания батареи или аккумуляторы необходимо извлечь из батарейного отсека.

Соединить преобразователь с электронным блоком.

Установить на магнитопровод преобразователя плоские или радиусные (с радиусом расточки, соответствующим радиусу кривизны контролируемой детали) полюсные наконечники и включить коэрцитиметр.

После включения необходимо дать прогреться коэрцитиметру не менее 10 мин. Перед началом работы убедиться, что текущее показание остаточной намагниченности на дисплее не превышает значение ± 10 .

В случае превышения перейти в режим "Автоноль" и установить кнопками изменения параметра контроля значение коррекции, равное показанию остаточной намагниченности. После выхода из режима "Автоноль" значение остаточной намагниченности не должно превышать ± 1 .

Перед началом работы необходимо настроить коэрцитиметр (если настройки не были установлены при предыдущих измерениях). Для этого надо выбрать или запрограммировать шкалу измерений и установить параметры контроля (См. ниже).

Кнопки ◀ и ▶ также служат для изменения контрастности дисплея без входа в меню.

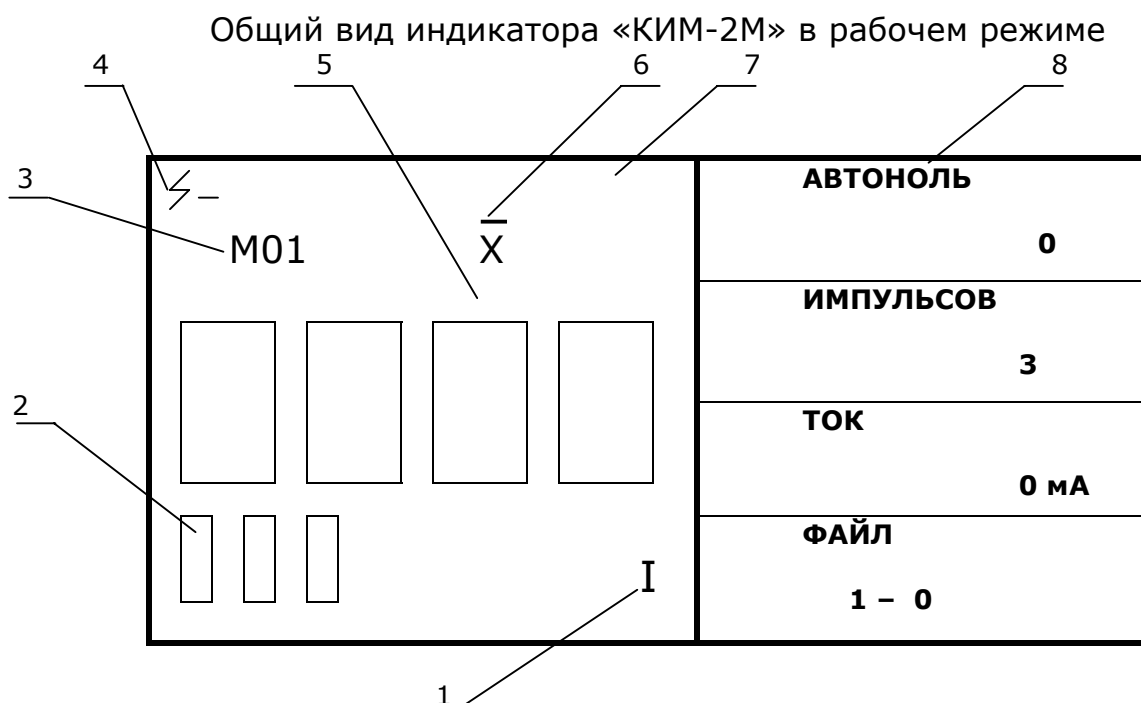
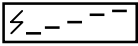


Рис. 3

1 – наименование шкалы измерения коэрцитиметра;
2 – текущее значение остаточной намагниченности изделий;
3 – "M01 ... 99" появляются при внесении результатов измерений в память текущего файла кнопкой "MEM", а M01 ... 99 появляются при выводе на индикатор коэрцитиметра результатов измерений из буфера памяти и их просмотре кнопками изменения параметров;

- 4 –  - индикация заряда импульсной системы намагничивания;
- 5 – результаты измерений текущей шкалы;
- 6 – **"X 03"** появляется при усреднении результатов измерений, причем указывается количество измерений, которые усредняются;
- 7- индикатор напряжение питания:  более 9,5 В,
 менее 8,25 В;
- 8 – меню установки параметров контроля коэрцитиметра.

6 Порядок работы

6.1 Режим измерения

Установить преобразователь на образец (участок детали), подлежащий контролю, обеспечив плотное прилегание полюсных наконечников магнитопровода преобразователя к поверхности детали.

Нажав и отпустив кнопку "Измерение" на преобразователе, произвести измерение параметра контроля. По истечении нескольких секунд (в зависимости от количества импульсов намагничивания) на дисплее коэрцитиметра появится результат измерения в единицах выбранной шкалы.

6.2 Работа в меню.

Назначение кнопок при работе в меню:



Эти кнопки служат для изменения значения текущего параметра



Кнопка входа в меню и выбора следующих пунктов меню



Кнопка выхода из меню

Прибор автоматически выйдет из меню через 3 с в нормальный режим работы.

Функции меню:

6.2.1. ШКАЛА

В этом режиме пользователь может выбрать одну из запрограммированных шкал или перейти в режим измерения по одной из базовых шкал.

В коэрцитиметре имеются четыре базовых и десять программируемых шкал измерений.

Базовые шкалы:

- I – измерения коэрцитивной силы H_c , (мА);
- U – измерения остаточной индукции магнитного поля B_d , (мВ);
- U_i – измерения остаточной индукции магнитного поля B_d после размагничивания током заданной величины, (мВ);
- U_m – измерения остаточной намагниченности изделия, (мВ).

6.2.2. АВТОНОЛЬ

В этом режиме пользователь может изменять значение коррекции остаточной намагниченности.

6.2.3. КОЛИЧЕСТВО ИМПУЛЬСОВ

В этом режиме пользователь может изменять количество импульсов намагничивания от 1 до 10.

6.2.4. ТОК

В этом режиме пользователь может изменять ток размагничивания, задается при контроле по остаточной индукции B_d и может принимать значения от 0 до 1 А с шагом 1 мА

6.2.5. ФАЙЛ

В этом режиме можно выбрать номер текущего файла результатов.

Внимание: все действия с памятью работают только с текущим файлом (см. п. 6.3.)

6.2.6. Режим АСБ (автоматическая сигнализация брака)

При включенном режиме АСБ и выходе измеряемого параметра за предельно допустимые границы включается звуковая сигнализация брака.

6.2.7. Нижняя граница АСБ

6.2.8. Верхняя граница АСБ

Эти два параметра задают предельные границы АСБ.

6.3 Работа с памятью.

Память результатов прибора разбита на 50 файлов. В каждый файл можно записать до 100 значений с названием шкалы. Пользователь имеет доступ только к текущему файлу. Выбор текущего файла осуществляется из меню (п. 6.2.5).

Для записи значения, находящегося на дисплее, в память, надо кратковременно, не более 2 с, нажать на кнопку . При этом на дисплее появится знак "MEM n", где n – номер запомненного результата.

Для перехода в режим просмотра памяти необходимо удерживать нажатой кнопку  от 2 до 5 с. В этом режиме на экране выводятся сохраненные результаты из текущего файла. Дополнительно на экране индицируется "MEM n", где n – номер ячейки (от 1 до 100). Клавишами изменения значения параметра можно просматривать все запомненные значения. Для выхода в режим измерения необходимо повторно нажать кнопку .

Для удаления всех результатов из текущего файла необходимо удерживать нажатой кнопку  более 10 с - до появления на экране знака "MEM 0".

Для переноса результатов из буфера памяти прибора на жесткий диск компьютера необходимо соединить прибор с компьютером с помощью поставляемого кабеля и использовать программу чтения результатов "**DLOGGER**", записанную на диске, входящем в комплект поставки.

6.4 Усреднение.

При нажатии кнопки  происходит запись результата измерения в память усредняемых значений, причем на индикаторе в течении 2 с. выводится символ "X n", где n – число записанных значений (0..100), вывод на индикатор среднего значения осуществляется продолжительным нажатием кнопки . В таком режиме на индикатор выводится символ "X", а среднее значение остается на экране, пока не будет нажата кнопка на клавиатуре. Среднее значение можно также внести в память результатов кнопкой .

6.5 Программирование шкалы.

В коэрцитиметре можно запрограммировать десять дополнительных шкал. Программируемые шкалы служат для отражения показаний коэрцитиметра в требуемых единицах измерений (Hc - А/м, σв - кгс/мм², твердость в HRC, HB, HCD, HV и т.п.), т.е. количественной оценке параметра.

При программировании может быть использована любая базовая шкала, которая выбирается на основании корреляционной зависимости между коэрцитивной силой Hc, остаточной магнитной индукцией Bd или Bd₁₀, измеренной после частичного размагничивания постоянным магнитным полем или остаточной намагниченностью и контролируемым свойством. Зависимость определяется экспериментально на деталях заданного типоразмера, аттестованных по данному конкретному параметру стандартными методами (измерением твердости, определением характеристик механических свойств методами статических испытаний на растяжение и т. д.). В зависимости от диапазона измерения контролируемого свойства, количество деталей устанавливается потребителем. Минимальное количество деталей, воспроизводящих различные значения контролируемого свойства, должно быть не менее пяти.

Для получения необходимого диапазона и уровня контролируемых свойств допускается изготовление деталей проводить с отступлением от принятого технологического процесса.

Для определения корреляционной связи необходимо провести измерения магнитных свойств деталей на всех шкалах и установить зависимость изменения полученных значений от значений контролируемого параметра.

В случаях неопределенности связи вычислить коэффициент корреляции и на его основании определить возможность применения коэрцитиметра для контроля требуемого параметра.

Для большинства ферромагнитных материалов наиболее чувствительной магнитной характеристикой является коэрцитивная сила.

Для некоторых марок конструкционных, простых, среднеуглеродистых и низколегированных сталей с содержанием углерода более 0.3 %, после закалки с последующим проведением среднего или высокотемпературного отпуска (например, Ст. 40Х после среднетемпературного отпуска), корреляционная связь между характеристиками механических свойств и коэрцитивной силой неоднозначна. Поэтому для их контроля предпочтительнее использовать остаточную магнитную индукцию B_d , измеряемую после выключения поля, соответствующего магнитному состоянию детали на нисходящей ветви петли магнитного гистерезиса.

Определение оптимального значения тока размагничивания при контроле по остаточной индукции B_d проводится экспериментально по шкале « U_i » последовательным приближением методами статистической или графической обработки результатов к максимальной зависимости показаний коэрцитиметра на образцах при заданных значениях тока.

При контроле деталей, качество которых не может быть выражено количественной характеристикой (например, структура, разбраковка по маркам стали и т.п.), показания коэрцитиметра, выраженные в значениях шкал I , U , U_i или U_m , разбиваются на группы, соответствующие годным или бракованным деталям.

Например, настроим шкалу для измерения коэрцитивной силы в единицах А/см. Стандартные образцы имеют известную коэрцитивную силу H_c , приведенную ниже. Проведем по десять измерений коэрцитивной силы по шкале I на каждом контрольном образце и запишем их усредненные значения в виде пар чисел:

$I, (mA)$	$H_c, (A/cm)$
60	1,54
120	17,85
170	36,98

Вход в режим программирования осуществляется одновременным нажатием кнопок  и . При программировании кнопка  выполняет функцию ввода, а  - отмену (возврат вплоть до выхода из режима программирования). Кнопками изменения параметра осуществляется выбор значений.

После входа в режим программирования на индикаторе появится надпись:

БАЗОВЫЙ ТИП ИЗМЕРЕНИЯ I

Выбираем базовую шкалу измерения, в нашем случае "I", и запоминаем нажатием кнопки "MEM". При этом на индикаторе появится надпись:

ЧИСЛО ТОЧЕК АППРОКСИМАЦИИ 3

Выбираем число точек (пар) для программирования (от двух до десяти), в нашем случае – 3 (три образца).

Затем на индикаторе появится надпись:

ПОЛОЖЕНИЕ ЗАПЯТОЙ 0.00

Выбираем количество знаков после запятой. Возможны следующие режимы: 0; 0,0; 0,00 и 0,000. В нашем случае "0.00" – количество знаков после запятой в контролируемом параметре.

После этого на индикаторе появится надпись:

НАЗВАНИЕ ШКАЛЫ AA

Вводим название новой шкалы - « H_c ». Выбор символа (цифра или латинская буква) осуществляется кнопками изменения параметра, а последующий знак выбирается перемещением курсора кнопкой .

После определения шкалы на индикаторе появится надпись:

ТОЧКА №1

0 (60)	0.00 (1.54)
I	Hc

Вводим усредненное значение тока, определенное по измерениям на первом стандартном образце – 60 мА, далее вводим соответствующее значения контролируемого параметра в единицах настраиваемой шкалы - 1.54. Далее вводим значения тока и контролируемого параметра для второй и третьей точки (120 – 17.85, 170 – 36.98).

После программирования проверяем корректность показаний прибора по запрограммированной шкале. В нашем случае необходимо провести измерения по стандартным образцам коэрцитивной силы со значениями 1.54, 17.85, 36.98, А/см.

Если погрешность измерений превышает 7 %, надо более точно определить средние значения **I** на образцах и заново провести программирование.

Для удаления шкалы необходимо выбрать ее, а затем одновременно нажать и удерживать более 10 сек. кнопки  и . Удалить базовые шкалы нельзя.

Программирование шкал может быть осуществлено и с помощью специальной программы «**Scale**», поставляемой вместе с прибором. Программа позволяет аппроксимировать введенные значения с заданной точностью, формировать переводные таблицы одной величины в другую, отображать их в графическом виде и записывать в прибор через последовательные порты COM1, COM2.

Для установки программы в компьютер с CD-диска необходимо вставить его в дисковод и следовать рекомендациям, появляющимся на экране после автозапуска программы установки.

Для обучения пользования программой щелкнете курсором на значок «?» в верхней строке окна.

7 Возможные неисправности и способы их устранения

Перечень возможных неисправностей, их причина и способы устранения приведены в табл. 1.

Таблица 1

	Вид неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
1	Нет цифровой индикации на дисплее при включении коэрцитиметра.	- неправильно установлены элементы питания; - полностью разряжены элементы питания.	- установить элементы питания, соблюдая полярность; - заменить элементы питания; - обратиться на предприятие изготовитель.
2	При работе коэрцитиметра на экране появился мигающий символ 200V ERROR	- мало напряжение питания (Uпит. ' 8 В); - неисправна схема импульсного намагничивания.	- заменить элементы питания; - обратиться на предприятие - изготовитель.
3	При проверке работоспособности коэрцитиметра на эталонных образцах основная погрешность измерения больше допустимой погрешности	- неплотное прилегание полюсных наконечников преобразователя к поверхности образца; - нарушено крепление съемных полюсных наконечников.	- проверить чистоту полюсных наконечников; - проверить качество крепления съемных полюсных наконечников к магнитопроводу преобразователя; - обратиться на предприятие изготовитель.

8 Указание мер безопасности

8.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током коэрцитиметр относится к классу 01 по ГОСТ 12.2007.0.

8.2 К работе с коэрцитиметром и его обслуживанию допускаются лица, достигшие 18 лет, изучившие настоящее Руководство по эксплуатации и прошедшие инструктаж по технике безопасности, в соответствии с разделами Б1 и Б2 "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем".

8.3 Все виды технического обслуживания, ремонта и монтажа (демонтажа) производить только при отключении питания.

9 Техническое обслуживание

9.1 Длительная и бесперебойная работа коэрцитиметра обеспечивается правильной его эксплуатацией и своевременным проведением профилактических работ.

9.2 Необходимо периодически (в зависимости от условий эксплуатации коэрцитиметра) очищать от грязи, пыли, следов масла все узлы коэрцитиметра, в особенности полюсные наконечники преобразователя и разъемы, контакты которых обрабатываются этиловым спиртом.

9.3 При измерениях в условиях повышенной запыленности или влажности, корпус коэрцитиметра желательно поместить в прозрачный полиэтиленовый пакет.

9.4 Техническое обслуживание проводится периодически не реже одного раза в месяц лицами, непосредственно эксплуатирующими коэрцитиметр.

10 Назначение, методика отбора рабочих образцов

Рабочие образцы предназначены для периодической проверки работоспособности коэрцитиметра, а также для программирования дополнительных шкал коэрцитиметра.

Рабочие образцы отбираются из контролируемых деталей, изготовленных в соответствии с технологическим процессом. Допускается в качестве рабочих образцов использовать части деталей, шириной равной не менее 1,5 ширины контактной поверхности преобразователя.

Рабочие образцы отбирать:

- 1- с минимальным допустимым значением контролируемого магнитного параметра;
- 2- со средним значением контролируемого магнитного параметра;
- 3- с максимальным допустимым значением контролируемого магнитного параметра.

Для получения необходимого нижнего и верхнего значений параметров допускается изготовление деталей с незначительными отступлениями от технологического процесса.

Рабочие образцы маркировать и клеймить.

Аттестация рабочих образцов проводится органами метрологической службы предприятия-потребителя или изготовителя образцов.

Аттестацию рабочих образцов проводить по номинальным значениям тока размagnичивания I_r ном. (шкала «I») или амплитуды сигнала датчика Холла (шкалы «U», «Um» или «Ui»). За номинальное значение принимать среднее значение не менее двадцати измерений, причем измерения проводить во взаимно-противоположных направлениях.

Результаты измерений заносятся в свидетельства, оформляемые на каждый образец.

11 Методика поверки

Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок коэрцитиметра КИМ-2М. Межповерочный интервал – 1 год.

11.1 Операции поверки

11.1.1 При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 2

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики
Внешний осмотр	11.6.1	
Опробование	11.6.2	контрольные (рабочие) образцы
Поверка диапазона измерения коэрцитивной силы и определение относительной погрешности	11.6.3	Комплект стандартных образцов СОП Нс, аттестованный Уральским ЦСМ - Уралтест

11.2 Требования к квалификации поверителя

11.2.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие квалификацию государственного поверителя и изучившие устройство и принцип действия аппаратуры по настоящему Руководству по эксплуатации.

11.3 Требования безопасности при проведении поверки

11.3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены общие требования безопасности при работе с прибором и требования ГОСТ 12.3.019-80.

11.4 Условия поверки и подготовка к ней

11.4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха $60 \pm 15 \%$;
- атмосферное давление 750 ± 30 мм. рт. ст. (от 86 до 106,7 кПа);
- напряженность внешних магнитных полей в пределах 40 А/м.

11.5 Подготовка к поверке

11.5.1 Перед проведением поверки коэрцитиметр должен быть установлен и подготовлен к работе согласно требований раздела 5 настоящего Руководства по эксплуатации.

11.6 Проведение поверки

11.6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие коэрцитиметра следующим требованиям:

- комплектность коэрцитиметра и наличие прилагаемой документации;
- наличие маркировки коэрцитиметра;
- надежность крепление всех органов управления. В случае ослабления креплений аккуратно затянуть винты;

- отсутствие механических повреждений коэрцитиметра и его составных частей;
- наличие и состояние всех органов регулировки и коммутации.

11.6.2 Опробование

11.6.2.1 Проверка исправности всех органов управления и индикации.

Провести операции в соответствии с требованиями разделов 5 и 6 настоящего Руководства по эксплуатации. Выбором режимов работы проверяется работоспособность клавиатуры и звукового индикатора АСБ, режимов подсветки экрана, индикация измеренных значений и их усреднение. Критерием работоспособности коэрцитиметра является исправность индикации, кнопок управления и режимов работы.

11.6.2.2 Проверка энергонезависимой памяти режимов настройки и результатов контроля.

Проверка функционирования энергонезависимой памяти параметров работы и результатов контроля производится путем записи в память результатов измерений в соответствии с п. 6.3 настоящего Руководства по эксплуатации. После проведения записи производится выключение коэрцитиметра на 20 сек и вновь проверяется содержимое ячеек памяти режимов настройки и результатов контроля.

11.6.3 Поверка диапазона измерения коэрцитивной силы и определение относительной погрешности измерения коэрцитивной силы

11.6.3.1 Поверка диапазона измерения коэрцитивной силы H_c обеспечивается наличием комплекта стандартных образцов с крайними значениями диапазона измерения коэрцитивной силы H_c .

11.6.3.2 При проведении поверки на плоские полюсные наконечники измерительного преобразователя коэрцитиметра устанавливаются стандартные образцы с аттестованными значениями коэрцитивной силы H_c . В соответствии с п. 6.1 Руководства по эксплуатации проводится не менее десяти измерений по шкале « H_c » на каждом образце и вычисляется среднее арифметическое значение $H_{ср}$. Измерения на стандартных образцах проводить во взаимно-противоположных направлениях. Оценка диапазона измерения коэрцитивной силы осуществляется сравнением относительной погрешности измерения с допустимой относительной погрешностью измерений.

11.6.3.3 Определение относительной погрешности измерения коэрцитивной силы проводится одновременно с поверкой диапазона измерения коэрцитивной силы и обеспечивается наличием комплекта стандартных образцов с крайними и средним значениями коэрцитивной силы H_c в диапазоне от 150 до 4000 А/м.

После определения $H_{ср}$ вычисляем относительную погрешность измерений $\Delta H_{си}$ с каждым стандартным образцом по формуле, %:

$$\Delta H_{си} = (H_{ср} - H_{со})100/H_{со}, \quad (1)$$

где $H_{ср}$ – среднее арифметическое измеренных значений коэрцитивной силы;

$H_{со}$ – аттестованное значение коэрцитивной силы стандартного образца.

Относительная погрешность измерений $\Delta H_{си}$ не должна превышать пределов допустимой относительной погрешности измерений, %:

$$\Delta H_{си} = \pm [10 + 0.5(4000/H_c - 1)] \quad (2)$$

При получении значений $\Delta H_{си}$, превышающих допускаемую погрешность измерений, провести перепрограммирование шкалы в соответствии с п. 6.5 настоящего Руководства по эксплуатации и повторить выполнение п. 11.6.3.3.

11.7 Оформление результатов поверки

11.7.1 Данные о поверке заносятся в протокол поверки (Приложение 2).

11.7.2 На коэрцитиметр, удовлетворяющий требованиям настоящей методики, выдается свидетельство о поверке.

11.7.3. При невыполнении любой из операций при проведении поверки, коэрцитиметр КИМ-2М дальнейшей поверке и применению не подлежит, на него выдается свидетельство о непригодности.

12 Транспортирование и хранение

12.1 Транспортирование и хранение коэрцитиметра осуществляют упакованным в специальную сумку, входящую в комплект поставки.

12.2 Транспортирование коэрцитиметра может осуществляться любым видом пассажирского транспорта, в упаковке, предохраняющей его от непосредственного воздействия осадков, при температуре окружающей среды от минус 25 до 55 °С. При транспортировании допускается дополнительная упаковка сумки с коэрцитиметром в полиэтиленовый мешок, картонную коробку или ящик, предохраняющие сумку от внешнего загрязнения и повреждения. При транспортировке упакованные изделия должны быть закреплены в устойчивом положении, исключающем возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортных средств, а при использовании открытых транспортных средств – защищены от атмосферных осадков и брызг воды.

12.3 Коэрцитиметры должны храниться на стеллажах в отапливаемых помещениях, при отсутствии паров химически активных веществ.

13 Гарантии изготовителя

13.1 Изготовитель гарантирует соответствие коэрцитиметра требованиям технических условий ТУ4276-001-33044610-02, при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

13.2 Гарантийный срок хранения - шесть месяцев с момента изготовления коэрцитиметра.

13.3 Гарантийный срок эксплуатации коэрцитиметра восемнадцать месяцев со дня ввода его в эксплуатацию.

13.4 В случае обнаружения неисправностей в работе коэрцитиметра, в период гарантийного срока, потребитель должен составить соответствующий акт и направить его вместе с коэрцитиметром изготовителю по адресу: 142400 г. Ногинск, Московская обл., а/я 47, ООО "НВП "КРОПУС".

Примечание. Гарантийные обязательства не распространяются на аккумуляторы и зарядное устройство.

14 Свидетельство о выпуске

Коэрцитиметр импульсный микропроцессорный КИМ-2М, заводской номер _____ соответствует техническим условиям ТУ4276-001-33044610-02 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска " ____ " _____ 20 ____ г.

ПРОТОКОЛ поверки коэрцитиметра КИМ-2М

Марка прибора КИМ-2М

Заводской номер _____

Дата выпуска _____

Дата предыдущей поверки _____

Условия поверки:

Температура окружающего
воздухаОтносительная влажностьАтмосферное давлениеНапряженность внешних
магнитных полей

Операции поверки:	Результат поверки:
1 Внешний осмотр	
2 Опробование	
3 Определение основных метрологических параметров (см. табл. 3.1)	

Таблица 3.1

Наименование параметра	Номинальное значение	Измеренное значение (отклонение)
1. Диапазон измерения коэрцитивной силы		
Стандартный образец		
Стандартный образец		
Стандартный образец		
2. Определение относительной погрешности измерения коэрцитивной силы		
Стандартный образец		
Стандартный образец		
Стандартный образец		

Заключение поверителя:

Поверитель _____

Дата поверки _____