ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР

ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ
И РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ
ХАБАРОВСКИЙ ФИЛИАЛ (ХФ ВНИИФТРИ)

МЕТОДИКА
ПОВЕРКИ КОЭРЦИТИМЕТРОВ
ТИПА КИФМ-1 (КФ-1)

МИ 104—76

ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва — 1977

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАНА Хабаровским филиалом Всесоюзного ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательского института физико-технических и радиотехнических измерений (ХФ ВНИИФТРИ)

Руководитель темы Губин И. Т.
Исполнители: Веретенникова И. А., Соловьева Г. Ш.

ПОДГОТОВЛЕНА К УТВЕРЖДЕНИЮ отделом метрологического обеспечения средств неразрушающего контроля качества материалов и изделий

Руководитель отдела Константинов В. А.

УТВЕРЖДЕНА Научно-техническим советом Хабаровского филиала ВНИИФТРИ 29 октября 1975 г.

УДК 538.248 : 620.179.14

МЕТОДИКА

ПОВЕРКИ КОЭРЦИТИМЕТРОВ ТИПА КИФМ-1 (КФ-1)

МИ 104—76

Настоящая методика распространяется на коэрцитиметры типа КИФМ-1 (КФ-1) с диапазоном измерения коэрцитивной силы от 1,5 до 44 А/см (от 150 до 4400 А/м) и погрешностью не более ±6%, предназначенные для контроля качества термической и химико-термической обработки ферромагнитных стальных и чугунных изделий, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в таблице.

Наименование операций	Номера пунктов методики	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операций при	
			выпуске из производства и ремонта	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	3.1		Да	Да
Определение сопротивления изоляции	3.2	Мегаомметр М1101М, класс точности 1,0 по ГОСТ 8038—60	Да	Да
Опробование	3.3	Стандартный образец с коэрцитивной силой H_c от $1 \cdot 10^3$ А/м до $2 \cdot 10^3$ А/м или электромагнит (см. приложение 2)	Да	Да
Определение максимальной чувствительности феррозонда к изменению размагничивающего тока	3.4.1	То же	Да	Да

©Издательство стандартов, 1977

Продолжение

Наименование операций	Номера пунктов методики	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операций при:	
			выпуске из производства и ремонта	эксплуатации и хранении
Определение начального размагничивающего тока и тангенса угла наклона прямой $i_р(I_э)$ к оси абсцисс	3.4.2	Амперметр типа М1104, класс точности 0,2 по ГОСТ 8711—60. Магазин сопротивлений МСР63, класс точности 0,05 по ГОСТ 7003—64. Стабилизатор напряжения постоянного тока П136 ТУ 25-07-761—70. Выключатель, электромагнит	Да	Да
Определение погрешности миллиамперметра коэрцитиметра	3.4.3	Амперметр М1104	Да	Да
Определение тока намагничивания	3.4.4	Стандартный образец или электромагнит, катушка сопротивления Р321 (с номинальным значением 0,1 Ом), осциллограф С8-9А	Да	Да

Примечание. Допускается применение других средств взамен вышеуказанных, имеющих точность не хуже точности перечисленных приборов.

2. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

2.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха 25±5°С;

относительная влажность воздуха 65±15%;

атмосферное давление 100±4 кПа (750±30 мм рт. ст.);

напряжение питания сети 50±0,1 Гц 220 В ±2%;

магнитное поле в помещении не должно превышать магнитного поля Земли.

2.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

выдержать приборы в данной среде не менее 12 ч;

прогреть приборы под током в течение 15 мин;

удалить смазку с образцов, входящих в комплект прибора, и с полюсов преобразователей.

3. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

3.1. Внешний осмотр

3.1.1. Внешний осмотр приборов, выпускаемых из производства, проводят в соответствии с техническими условиями на их изготовление, утвержденными в установленном порядке.

3.1.2. При проведении внешнего осмотра приборов, находящихся в эксплуатации и выпускаемых из ремонта, должно быть установлено соответствие их следующим требованиям:

а) представленный на поверку прибор должен быть укомплектован преобразователями, соединительными шнурами, техническим описанием и инструкцией по эксплуатации;

б) на каждом приборе должны быть указаны: обозначение по системе предприятия-изготовителя, товарный знак предприятия-изготовителя, заводской номер прибора, назначение каждого зажима и переключателя;

в) прибор не должен иметь механических повреждений типа: испорчен корректор; отклеилась или покороблена шкала вмонтированных электроизмерительных приборов; на корпусе прибора или первичного преобразователя имеются трещины или повреждения: внутри прибора находятся обнаруживаемые на слух при наклонах посторонние предметы или отсоединившиеся части; отсутствуют, расшатаны или повреждены наружные части (зажимы, штепсели, переключатели и т. п.).

Приборы, не удовлетворяющие требованиям ТУ 88-287-1—73 и п. 3.1.2, дальнейшей поверке не подлежат.

3.2. Определение сопротивления изоляции

Сопротивление изоляции первичных обмоток трансформатора источников питания определяют с помощью мегаомметра М1101М на напряжение 500 В. Сопротивление изоляции не должно быть менее 10 МОм.

3.3. Опробование

3.3.1. При опробовании готовят прибор к работе в соответствии п. 2.3 технического описания.

3.3.2. Устанавливают стандартный образец на полюса первичного преобразователя. При отсутствии стандартного образца его можно заменить электромагнитом без протекания тока по его катушкам. Чертеж и справочные данные электромагнита помещены в справочном приложении.

Ключ «Измерение» устанавливают в верхнее положение и поддерживают его.

После прохождения импульса намагничивающего тока указатель микроамперметра отклонится влево до упора. Вращая вправо ручки «Рег. тока», «Грубо» и «Точно» (увеличивая размагничивающий ток), добиваются совмещения указателя микроамперметра с нулевой отметкой. При недостаточной плавности увеличения размагничивающего тока указатель микроамперметра может перейти через нулевую отметку. В этом случае ключ «Измерение»

следует отпустить, ручки «Рег. тока», «Грубо» и «Точно» вывести в крайнее левое положение, т. е. привести коэрцитиметр в исходное положение, и повторить операцию. Возвращение указателя к нулевой отметке уменьшением размагничивающего тока недопустимо. После окончания операции коэрцитиметр приводится в исходное положение.

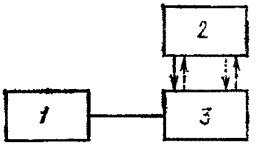
Опробование следует проводить на всех трех поддиапазонах (*mA*) размагничивающего тока 50, 100 и 200.

При невозможности плавного совмещения указателя микроамперметра с нулевой отметкой прибор бракуют и к дальнейшей поверке не допускают.

3.4. Определение метрологических параметров

3.4.1. При определении максимальной чувствительности феррозонда к изменению размагничивающего тока устанавливают стандартный образец или электромагнит на полюса первичного преобразователя № 1 (большого), черт. 1.

Переключатель «Ослабление чувствительности» (μ*A*) микроамперметра устанавливают в положение 1, переключатель поддиапазонов размагничивающего тока «*mA*» в положение 50. Ключ «Измерение» устанавливают в верхнее положение и поддерживают его в этом положении. После прохождения импульса намагничивающего тока указатель микроамперметра отклонится влево. Вращая вправо ручки «Рег. тока», «Грубо» и «Точно», добиваются совмещения указателя микроамперметра с любой отметкой шкалы слева от 0, и по миллиамперметру отсчитывают значение размагничивающего тока $i'_р$. Затем, увеличивая размагничивающий ток, добиваются совмещения указателя микроамперметра с аналогичной отметкой шкалы справа от 0 и отсчитывают значение размагничивающего тока $i''_р$. Ручки «Рег. тока», «Грубо» и «Точно» выводят в крайнее левое положение и отпускают ключ «Измерение». Чувствительность S феррозонда подсчитывают по формуле



Черт. 1. К определению чувствительности феррозонда к изменению размагничивающего тока:

1—измерительный пульт коэрцитиметра; *2*—стандартный образец (электромагнит); *3*—первичный преобразователь

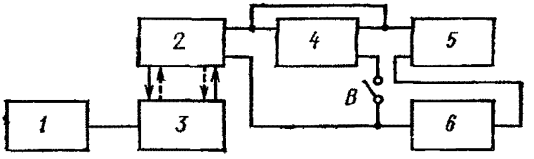
$$S = \frac{n}{i'_р - i''_р},$$

где n — число делений между левой и правой отметками шкалы микроамперметра; $i'_р$, $i''_р$ — значения размагничивающего тока, отсчитываемые по миллиамперметру коэрцитиметра при совмещении указателя микроамперметра с соответствующими отметками шкалы.

Чувствительность должна быть не менее 2 дел/мА.

Аналогично проводят операции с преобразователем № 2 (меньшим).

3.4.2. При определении начального размагничивающего тока и тангенса угла наклона прямой i_p ($I_э$) к оси абсцисс собирают схему, приведенную на черт. 2.



Черт. 2. Схема определения начального размагничивающего тока и тангенса угла наклона прямой к оси абсцисс:

1—измерительный пульт коэрцитиметра; *2*—электромагнит; *3*—первичный преобразователь; *4*—магазин сопротивлений; *5*—источник питания; *6*—амперметр

Стабилизатор напряжения П136 готовят к работе в соответствии с инструкцией по его эксплуатации.

Устанавливают полюса электромагнита на полюса первичного преобразователя № 1. Ручки «Рег. тока», «Грубо» и «Точно» должны находиться в крайних левых положениях. Переключатель поддиапазонов размагничивающего тока устанавливают в положение 50. Переключатель «μ*A*» ставят в положение 1. Выключатель «В» должен быть в отключенном положении. На магазине сопротивлений МСР63 выставляют значение, равное 20 и 27 Ом соответственно для первичных преобразователей № 1 и № 2.

Ключ «Измерение» устанавливают в верхнее положение и поддерживают его в этом положении. Вращая вправо ручки «Рег. тока», «Грубо» и «Точно» коэрцитиметра, совмещают указатель микроамперметра с нулевой отметкой. Начальный размагничивающий ток i_0 обусловленный коэрцитивной силой магнитопровода первичного преобразователя и электромагнита, отсчитывают по миллиамперметру.

Устанавливают выключатель «В» во включенное положение и, вращая вправо ручки «Рег. тока» коэрцитиметра, совмещают указатель миллиамперметра с числовой отметкой «20». При этом указатель микроамперметра отклонится вправо до упора. Увеличивая ток, протекающий по катушкам электромагнита, ручками «Грубо», «Средне», «Точно» стабилизатора напряжения добиваются совмещения указателя микроамперметра с нулевой отметкой и отсчитывают ток электромагнита по амперметру М1104. Если при увеличении тока, протекающего по катушкам электромагнита, указатель микроамперметра не устанавливается на нулевую отметку, необходимо изменить направление тока в катушках. Устанавливая последовательно значения размагничивающего тока, соответствующие числовым отметкам «40», «60», «80» и «100», определяют ток, протекающий по катушкам электромагнита.

Схему, показанную на черт. 2, и коэрцитиметр приводят в исходное положение.

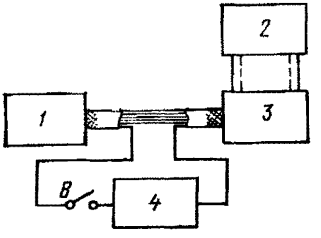
Тангенс угла наклона прямой i_p ($I_э$) к оси абсцисс определяют по формуле

$$\operatorname{tg}\alpha = b_0' = \frac{i_{p100} - i_{p20}}{0{,}5\,(I_{э10} - I_{э20})},$$

где i_{p100}, i_{p20} — значения размагничивающего тока в числовых отметках «100» и «20» соответственно; $I_{э100}$, $I_{э20}$ — значения тока, протекающего по катушкам электромагнита, при совмещении указателя миллиамперметра коэрцитиметра с числовыми отметками «100» и «20»; 0,5 — масштабный коэффициент.

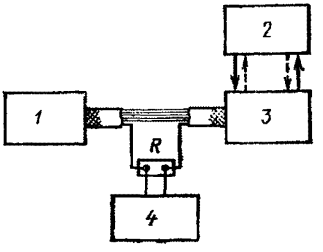
Аналогично определяют начальный размагничивающий ток и тангенс угла наклона прямой $i_p(I_э)$ к оси абсцисс для первичного преобразователя № 2. Тангенс угла наклона прямой $i_p(I_э)$ не должен отличаться от определенного ранее по данной методике более чем на 5%.

3.4.3. Для определения погрешности миллиамперметра коэрцитиметра собирают схему, приведенную на черт. 3.



Черт. 3. Схема определения погрешности миллиамперметра коэрцитиметра:

1—измерительный пульт коэрцитиметра; *2*—стандартный образец (электромагнит); *3*—первичный преобразователь; *4*—амперметр



Черт. 4. Схема определения тока намагничивания:

1—измерительный пульт коэрцитиметра; *2*—стандартный образец (электромагнит); *3*—первичный преобразователь; *4*—осциллограф

Амперметр М1104 включают в разрыв токопроводящей жилы № 1 кабеля, соединяющего пульт управления коэрцитиметра с первичным преобразователем № 1. На полюсные наконечники первичного преобразователя устанавливают стандартный образец или электромагнит. Переключатель поддиапазонов размагничивающего тока устанавливают в положение 50. Выключатель «В» должен быть в отключенном положении. Устанавливают ключ «Измерение» коэрцитиметра в верхнее положение и поддерживают его в этом положении. Выключатель «В» устанавливают во включенное положение. Размагничивающий ток коэрцитиметра меняют, вращая ручки «Рег. тока», «Грубо» и «Точно». Погрешность миллиамперметра γ определяют дважды в каждой числовой

отметке при уменьшении и увеличении размагничивающего тока по формуле

$$\gamma = \frac{\Delta}{x_N} \cdot 100\%,$$

где Δ — абсолютная погрешность; x_N — нормирующее значение, равное 50, 100 и 200 мА на соответствующих поддиапазонах размагничивающего тока.

На поддиапазонах 100 и 200 «*mA*» поверку проводят в отметках с наибольшей положительной и наибольшей отрицательной погрешностью, а также в конце шкалы. Ни одно из значений погрешности не должно превышать ±1%.

Вариация, определяемая как разность показаний при прямом и обратном ходе указателя, не должна превышать предела допускаемой основной погрешности.

3.4.4. При определении тока намагничивания собирают схему, приведенную на черт. 4.

Катушку сопротивления Р321 с номинальным значением 0,1 Ом включают в разрыв токопроводящей жилы № 1 кабеля, соединяющего пульт управления коэрцитиметра с первичным преобразователем.

Готовят к работе осциллограф С8-9А в соответствии с инструкцией по его эксплуатации. На полюсные наконечники первичного преобразователя устанавливают стандартный образец или электромагнит. При установлении ключа «Измерение» коэрцитиметра в верхнее положение через катушку сопротивления пройдет импульс намагничивающего тока, который создаст определенное напряжение на ней. С помощью запоминающего устройства осциллографа фиксируют это напряжение. Ключ «Измерение» отпускают.

Значение тока намагничивания в амперах подсчитывают по формуле

$$i_н = \frac{U}{R},$$

где U — напряжение, определенное по осциллографу, В.

R — сопротивление катушки, Ом.

Ток намагничивания в амперах

$$i_н \geqslant 3\left(1 + \frac{|\delta|}{100\%}\right),$$

где 3 — числовое значение минимально допустимого тока намагничивания; (δ) — модуль относительной погрешности измерения падения напряжения на катушке сопротивления, %.

4. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

4.1. Положительные результаты поверки следует оформлять путем: клеймения поверенных приборов после государственной поверки; записи результатов ведомственной поверки, проведенной

приборостроительным или приборoремонтным предприятием в выпускном аттестате (паспорте), заверенном в порядке, установленном предприятием.

4.2. У приборов, прошедших поверку с отрицательными результатами, гасятся клейма, на них выдается извещение о непригодности и указывается причина брака.

В приложении 1 приведена форма протокола поверки.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

коэрцитиметра типа КИФМ-1 (КФ-1) №_____

принадлежащего _____

поверенного по основным параметрам при помощи _____

_____

_____

Температура помещения при проведении поверки _____

Напряжение питания _____

«____» _____ 197 г.

Номер первичного преобразователя	Определяемая характеристика		
	S	i_0'	b_0'
1			
2			

Определение погрешности миллиамперметра

Поверяемая отметка	Показания прибора, мА	Показания миллиамперметра		Погрешность	Вариация прибора
		„вниз по шкале"	„вверх по шкале"		
0					
20					
40					
60					
80					
100					

Вывод: Годен (не годен)

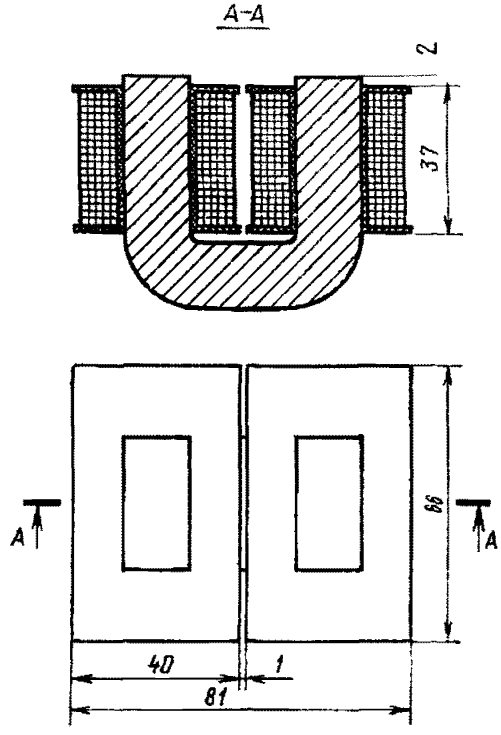
Поверял _____
(подпись)

Приложение 2

Справочное

КОНСТРУКЦИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТА

Электромагнит состоит из магнитной системы и двух катушек с одинаковым числом витков, соединенных последовательно. В качестве магнитной системы используется одна половина магнитопровода ПЛ 16-32-80. Каждая катушка содержит 600 витков проводов ПЭТВ сечением не менее 0,25 мм^2.



МЕТОДИКА

поверки коэрцитиметров типа КИФМ-1 (КФ-1)

МИ 104—76

Редактор *Н. А. Еськова*

Технический редактор *Г. А. Макарова*

Корректор *В. С. Черная*

Т—20800 Сдано в наб. 29.10.76 Подп. в печ. 27.12.76 ф-т издания 60×90^1/$_{16}$
Бумага тип. № 2 0,75 п. л. 0,58 уч.-изд. л. Тираж 3000 Изд. № 4901/4 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов. Москва, Д-557, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 1793

gost.e-ecolog.ru