



ООО «АКА-контроль»



# Ферритометр МФ-51НЦ

ТУ 4276-002-45025003-00

## ПАСПОРТ

(Руководство по эксплуатации)

МОСКВА



## СОДЕРЖАНИЕ

1	НАЗНАЧЕНИЕ4	4
2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
3	УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ	6
4	ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	10
5	ПОРЯДОК РАБОТЫ	11
6	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	16
7	ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	17
8	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	19
9	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	18
10	СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ	20
11	МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	21
12	МАРКИРОВКА	22
13	ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	23

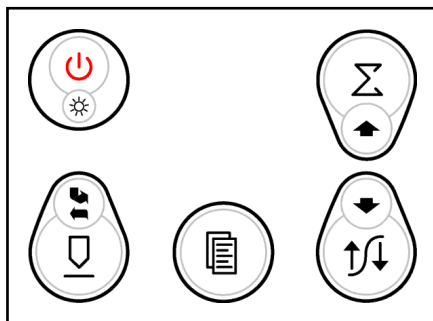
## **1. НАЗНАЧЕНИЕ.**

Ферритометр магнитный МФ-51НЦ (далее по тексту - ферритометр) предназначен для измерения (неразрушающего контроля) содержания ферритной фазы (СФФ) в металле сварных швов, наплавленных антикоррозионных покрытий и в основном металле заготовок, деталей и готовых изделий из коррозионно-стойких нержавеющей хромоникелевых сталей аустенитного и аустенитно-ферромагнитного классов. Ферритометр может быть использован в лабораторных и цеховых условиях.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

Тип ферритометра по ГОСТ26364-90	локальный
Диапазон измерений СФФ, %	0,5 - 20 0,5 - 60
Предел допускаемой основной относительной погрешности, %, не более 5	
Измерительный преобразователь Радиус действия преобразователя, мм	накладной 5 - 6
Питание: от встроенных источников (батарей) до 40 час. непрерывной работы;	
Потребляемая мощность, мВт, не более	170
Масса, г, не более	400
Габариты, мм	180*100*45
Температура окружающего воздуха, °С	0 - 40
Относительная влажность, %, не более	65
Атмосферное давление, кПа	85 - 106

### 3. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ



Клавиатура управления ферритометром

Табл. 3.1. Функции клавиш ферритометра в режиме измерения

Клавиша	Название	Основная функция	Дополнительная функция*
	Питание	Подсветка	Вкл/Выкл
	Калибровка	Калибровка	Градуировка преобразователя
	Память	Регистрация	Просмотр памяти
	Режим	Дискретный / Непрерывный режим	Выбор градуировочной таблицы
	Статистика	Переключение статистики	Сброс статистики

\*ПРИМЕЧАНИЕ – для доступа к основной функции клавиши

необходимо использовать краткое нажатие (менее 0,8 сек), для доступа к дополнительной функции – продолжительное (более 0,8 сек)

Табл. 3.2. Функции клавиш ферритометра в режиме ввода значений

Клавиша	Название	Основная функция*	Дополнительная функция*
	Ввод	Ввод	Отмена
	Вверх	Увеличение	<автоповтор>
	Вниз	Уменьшение	<автоповтор>
*ПРИМЕЧАНИЕ: для доступа к основной функции клавиши необходимо использовать краткое нажатие (менее 0,8 сек), для доступа к дополнительной функции – продолжительное (более 0,8 сек)			

3.3 Ферритометр имеет следующие режимы работы: «ДИСКРЕТНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ», «НЕПРЕРЫВНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ», «КАЛИБРОВКА», «ГРАДУИРОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ», «РЕГИСТРАЦИЯ», «ПРОСМОТР ПАМЯТИ»

3.3.1 Режим «ДИСКРЕТНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ» – основной режим работы ферритометра. Предусматривает получение результатов измерений непосредственно в % СФФ во всем диапазоне. Измерения производятся после каждой установки преобразователя на объект. Значения СФФ фиксируются и подвергаются статистической

обработке (вычисление среднего арифметического, минимального и максимального значений).

3.3.2 Режим «НЕПРЕРЫВНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ» отображает текущее значение СФФ я в реальном времени и обеспечивает обновление результата с периодичностью не менее 4-х раз в сек. Предназначен для контроля особых участков объекта и для комплексной проверки работоспособности ферритометра.

3.3.3 Режим «КАЛИБРОВКА» предназначен для калибровки ферритометра по образцу СФФ. Позволяет уменьшить влияние температурных эффектов и магнитных свойств материалов.

3.3.4 Режим «ГРАДУИРОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ» позволяет при наличии образцовых мер СФФ и основания составить таблицу опорных точек градуировочной (передаточной) характеристики преобразователя. Пригоден для адаптации ферритометра к особым условиям контроля – влияние краевого эффекта, контроль в узком диапазоне СФФ с максимальной точностью.

3.3.5 Режим «РЕГИСТРАЦИЯ» предназначен для запоминания результатов измерений в энергонезависимую память. Работает только в сочетании с режимом «ДИСКРЕТНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ». При входе в режим необходимо выбрать для записи одну из 8 групп, емкость каждой группы составляет 120 значений. Для каждой группы накапливается сводная статистическая информация: количество измерений в группе, среднее арифметическое, минимальное и максимальное значения, среднеквадратическое отклонение.



3.3.6 Режим «ПРОСМОТР ПАМЯТИ» реализует возможность пролистывания зарегистрированных значений каждой из 8 групп и просмотр сводной статистической информации по группе.

## 4. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

4.1 Включить ферритометр продолжительным нажатием на клавишу «Питание». После отображения информационной заставки с названием фирмы-изготовителя, названием прибора и номером версии встроенного программного обеспечения, на дисплей будет выведено текущее напряжение батареи питания. В случае недостаточного напряжения питания на дисплее будет отображено сообщение «РАЗРЯД», сопровождающееся звуковым сигналом. В таком случае батареи необходимо заменить. Во время эксплуатации ферритометра с разряженными батареями на протяжении всего сеанса работы будет звучать прерывистый звуковой сигнал. Погрешность измерений при этом может превышать величину, указанную в разделе 2.

4.2 При включении ферритометра производится автоматическая настройка преобразователя. При этом необходимо держать преобразователь на расстоянии не менее 10 см от ферромагнитных объектов, также желательно сохранить пространственную ориентацию преобразователя, используемую при дальнейшем измерении.

4.3 Дождаться окончания автоматической настройки преобразователя (~1 с) и перехода ферритометра в режим «ДИСКРЕТНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ». Ферритометр готов к работе.

## 5. ПОРЯДОК РАБОТЫ

5.1 Подготовить поверхность в месте измерения СФФ. Поверхность не должна иметь следов загрязнения.

5.2 Подготовить образец СФФ для калибровки ферритометра.

5.3 Подготовить ферритометр к работе в соответствии с разделом 4.

5.4 Разместить преобразователь на расстоянии не менее 10 см от ферромагнитных объектов, также желательно сохранить пространственную ориентацию преобразователя, используемую при дальнейших измерениях.

5.5 Коротким нажатием на клавишу «Калибровка» войти в режим «КАЛИБРОВКА». Сразу после сообщения о переходе в режим калибровки будет произведена автоматическая компенсация преобразователя.

5.6 Установить преобразователь на образец СФФ. На индикаторе должно появиться показание, равное значению образца СФФ с погрешностью измерения, указанной в п. 3. В случае удовлетворительного результата измерения, продолжительным нажатием на клавишу «Выбор» завершить калибровку и перейти в режим «ДИСКРЕТНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ».

5.7 При отличии показаний ферритометра от значения СФФ произвести несколько дополнительных измерений с целью снижения погрешности установки преобразователя и коротким нажатием клавиши «Выбор» перейти к коррекции значения. Клавишами «Уменьшить» и «Увеличить» установить значение на индикаторе

ферритометра максимально близким к значению образца СФФ и нажать клавишу «Выбор» (коротко). ферритометр перейдет в режим «ДИСКРЕТНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ».

5.8 Если при подготовке ферритометра к измерениям была нарушена последовательность действий, необходимо повторить операции 5.2 – 5.9.

5.9 Установить преобразователь на контролируемый участок изделия и после сдвоенного звукового сигнала считать показания цифрового индикатора.

5.10 ферритометр обеспечивает вычисление статистических значений.

5.10.1 После входа в режим «ДИСКРЕТНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ» в правой части индикатора отображаются среднее арифметическое значение и количество измерений. После нажатия клавиши «Вверх» ферритометр переключается в режим отображения максимального и минимального значений. Повторное нажатие клавиши «Вверх» возвращает прибор к отображению среднего арифметического и количества измерений.

5.10.2 Сброс накопленных статистических данных производится нажатием клавиши «Вниз».

5.11 Ферритометр позволяет работать с несколькими (до 7) преобразователями поочередно, для каждого преобразователя может быть создано несколько калибровочных таблиц (всего не более 8) для различных условий контроля – краевой эффект, кривизна поверхности и т.д. Смена преобразователя и/или калибровочной таблицы без выключения ферритометра доступна только в режимах

«ДИСКРЕТНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ» и «НЕПРЕРЫВНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ».

5.11.1 Для смены преобразователя перейти в один из вышеуказанных режимов. Отключить преобразователь от ферритометра. Подключить другой преобразователь. Выполнить п.п. 5.11.3 – 5.11.5.

Внимание: если в момент отключения преобразователя режим регистрации был активен, то после выбора калибровочной таблицы (п. 5.11.5) сеанс регистрации будет автоматически завершен с сохранением накопленных значений.

5.11.2 Для смены калибровочной таблицы в режиме «ДИСКРЕТНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ» при отключенной регистрации или «НЕПРЕРЫВНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ» продолжительным нажатием клавиши «Выбор» перейти в режим выбора калибровочной таблицы. Выполнить п.п. 5.11.3 – 5.11.5.

5.11.3 Рядом с символом преобразователя отобразится номер калибровочной таблицы, по умолчанию совпадающий с номером преобразователя, а также диапазон измерения и количество опорных точек. При необходимости клавишами «Вверх» и «Вниз» установить номер желаемой таблицы.

5.11.4 Разместить преобразователь согласно п. 5.4.

5.11.5 Подтвердить выбор калибровочной таблицы кратким нажатием клавиши «Выбор». После завершения автоматической компенсации преобразователя ферритометр перейдет в режим «ДИСКРЕТНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ».

5.12 В памяти ферритометра организовано 8 групп измерений, в каждую из которых может быть записано до 120

измеренных значений.

5.12.1 Для входа в режим «РЕГИСТРАЦИЯ» необходимо кратко нажать на клавишу «Память» и выбрать номер группы для записи значений. Подтвердить кратким нажатием клавиши «Выбор», после чего все ранее зарегистрированные измерения в выбранной группе будут стерты, либо отменить переход в режим «РЕГИСТРАЦИЯ» продолжительным нажатием на клавишу «Выбор».

5.12.2 При возврате в режим «ДИСКРЕТНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ» на дисплее будет высвечиваться пиктограмма режима «РЕГИСТРАЦИЯ» с номером группы.

5.12.3 Отображение статистической информации аналогично п.5.10.1. Сброс накопленных статистических данных происходит при входе в режим «РЕГИСТРАЦИЯ», в процессе накопления значений сброс статистических данных невозможен.

5.12.4 В случае ошибочного измерения ферритометр позволяет удалить из памяти любое количество сделанных измерений, начиная с последнего, вплоть до полной очистки группы. Продолжительное нажатие клавиши «Выбор» удаляет последнее значение, при этом обновляется статистическая информация, и на место удаленного значения выводится предыдущее, либо прочерк, если группа пуста.

5.12.5 Для завершения процесса регистрации необходимо коротко нажать клавишу «Память». Пиктограмма режима «РЕГИСТРАЦИЯ» и номер группы погаснут.

5.13 Для просмотра накопленных значений предназначен режим «ПРОСМОТР ПАМЯТИ».

5.13.1 При помощи продолжительного нажатия на клавишу

«Память» войти в режим «ПРОСМОТР ПАМЯТИ». Клавишами «Вверх» и «Вниз» выбрать группу и подтвердить коротким нажатием клавиши «Выбор».

5.13.2 Клавишами «Вверх» и «Вниз» просмотреть значения.

5.13.3 Нажатием клавиши «Память» вызвать отображение сводной статистической информации по группе: максимальное и минимальное значения, среднее арифметическое значение и среднеквадратическое отклонение. Вернуться в предшествующий режим повторным коротким нажатием клавиши «Память».

5.13.4 Отмена просмотра памяти и возврат в режим «ДИСКРЕТНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ» осуществляется продолжительным нажатием на клавишу «Выбор».

5.14 При работе в условиях недостаточной освещенности ферритометр позволяет воспользоваться подсветкой дисплея. Для включения подсветки необходимо коротко нажать клавишу «Питание», отключить подсветку можно повторным нажатием. Если в течение 15с не было произведено измерение или нажатие на любую клавишу, подсветка будет отключена автоматически.

5.15 В режиме «ГРАДУИРОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ» ферритометр позволяет калибровать передаточную функцию преобразователя путем создания в энергонезависимой памяти прибора таблицы опорных точек. Данная операция производится только квалифицированным специалистом при наличии аттестованных образцов СФФ. Методика калибровки линейности описана в документации «Методика градуировки преобразователя для магнитного ферритометра МФ-51НЦ».

## **6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

6.1 Техническое обслуживание ферритометра состоит из профилактического осмотра, текущего ремонта и поверки.

6.2 Профилактический осмотр производится обслуживающим персоналом перед началом работы и включает:

- внешний осмотр;
- проверку работоспособности органов управления и коммутации;
- проверку целостности кабеля преобразователя.

6.3 Ремонт ферритометра производится на предприятии-изготовителе.

6.4 Поверка ферритометра производится в соответствии с ГОСТ 8.502-84 ГСН «Ферритометры покрытий. Методы и средства поверки» не реже 1 раза в год.



## 7. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

7.1 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 7.

Таблица 7

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
При включении питания показания индикатора мигают или ферритометр сразу выключается	Разряжен элемент питания	Заменить элемент питания
Большой разброс показаний при измерении в одной точке	Неудовлетворительно подготовлена контролируемая поверхность, Аккуратно	Произвести подготовку контролируемой поверхности в соответствии с методикой 6.1
Показания ферритометра выходят за пределы погрешности	Попадание загрязнений внутрь преобразователя	разобрать преобразователь удалить загрязнение
Отсутствуют показания на индикаторе при измерениях	1 Отсутствует контакт в разъеме преобразователя 2 Обрыв соединительного кабеля	Проверить контакт, устранить неисправность Устранить обрыв кабеля

7.2 При эксплуатации ферритометра могут иметь место неисправности, не перечисленные в таблице 7.

7.3 После устранения неисправностей подготовить ферритометр к работе в соответствии с указаниями раздела 5 настоящего руководства по эксплуатации.

7.4 Устранение неисправностей, требующих вскрытия ферритометра, производится на предприятии-изготовителе.

## 8. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Ферритометр магнитный МФ-51НЦ заводской номер \_\_\_\_\_, соответствует техническим условиям ТУ 4276-002-45025003-00 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Представитель ОТК \_\_\_\_\_

М.П.

Ферритометр магнитный МФ-51НЦ упакован на предприятии-изготовителе согласно требованиям, предусмотренным конструкторской документацией.

## 9. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

9.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие ферритометра техническим условиям ТУ 4276-002-45025003-00 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, а также работ по техническому обслуживанию, установленных настоящим руководством по эксплуатации.

9.2 Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев со дня ввода ферритометра в эксплуатацию.

9.3 Гарантийный срок хранения – 6 месяцев со дня изготовления ферритометра.

9.4 Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно ремонтировать ферритометр вплоть до замены его в целом, если за этот срок ферритометр выйдет из строя или его характеристики окажутся ниже норм, установленных настоящим руководством по эксплуатации.

Безвозмездный ремонт ферритометра производится при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

## **10. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ**

10.1 Предъявление и удовлетворение рекламаций осуществляется в соответствии с действующими условиями поставки продукции.

Рекламации направлять по адресу: **111250, Москва, а/я 9**

Телефон: **(495) 984-85-83, (903) 740-82-38**

## 11. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

11.1 На лицевой панели электронного блока нанесена маркировка, содержащая:

- надпись «МФ-51НЦ Ферритометр»;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- изображение знака утверждения типа по ПР 50.2.009-94.

11.2 На задней стенке электронного блока нанесена маркировка, содержащая:

- надпись «МФ-51НЦ»;
- порядковый номер прибора;
- диапазон % 0,1 – 20  
0,1 - 60
- справочная таблица с функциями кнопок.

## **12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ**

12.1 Ферритометр в течение гарантийного срока хранения должен храниться в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от +10 до +35°C, относительной влажности воздуха до 80 % при температуре +35°C.

В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию и разрушающих покрытия и изоляцию.

12.2 Ферритометр, освобожденный от транспортной упаковки, должен храниться при температуре окружающего воздуха от +10 до +35°C, относительной влажности до 80% при температуре +25°C.

12.3 Ферритометр должен транспортироваться упакованным в транспортный ящик. При транспортировании ящик должен быть закреплен и защищен от прямого воздействия атмосферных осадков и механических повреждений.

12.4 Ферритометр может транспортироваться в закрытых железнодорожных вагонах, контейнерах, автомашинах, в трюмах судов, отапливаемых герметизированных отсеках самолетов при температуре от -25 до +55°C и относительной влажности воздуха до 90% при температуре +25°C.

12.5 Транспортирование производить в соответствии с правилами, действующими на данном виде транспорта.