



ОКП 42 7634



**М.С.И.Ц.**

**ФЕРРИТОМЕТР**

**Руководство по эксплуатации**

Адрес: 107023, г.Москва, ул.Буженинова, д.2  
Тел.: +7 (495) 514-5643; (495) 964-0484; (901) 531-1447  
Факс: +7 (495) 964-3652  
Сайт: [www.aka-scan.ru](http://www.aka-scan.ru)  
E-mail: [info@aka-scan.ru](mailto:info@aka-scan.ru)



ЖЛ.427634.003 РЭ

## Содержание

	Лист
1 Общие указания . . . . .	2
2 Основные сведения . . . . .	2
3 Основные технические данные . . . . .	3
4 Комплектность . . . . .	4
5 Устройство и принцип работы . . . . .	4
6 Подготовка к работе . . . . .	6
7 Порядок работы. . . . .	7
8 Техническое обслуживание . . . . .	8
9 Возможные неисправности и способы их устранения . . . . .	9
10 Свидетельство о приемке . . . . .	10
11 Свидетельство об упаковке . . . . .	10
12 Гарантийные обязательства . . . . .	10
13 Сведения о рекламациях . . . . .	11
14 Маркирование и пломбирование . . . . .	12
15 Правила хранения и транспортирования . . . . .	12

## 1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1 Настоящее руководство по эксплуатации включает в себя сведения, необходимые для изучения конструкции, принципа действия и правил эксплуатации, транспортирования и хранения ферритометра МФ-51НЦ АКАСКАН.

1.2 К эксплуатации ферритометра допускается персонал, подготовленный в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденными Минэнерго России в 2003 г., и изучивший настоящее руководство по эксплуатации.

1.3 Руководство по эксплуатации должно постоянно находиться с ферритометром.

1.4 Записи, вносимые в руководство по эксплуатации в процессе эксплуатации карандашом и смывающимися чернилами, а также подчистки не допускаются. Неправильная запись должна быть аккуратно зачеркнута, а рядом записана новая, которую должно заверить ответственное лицо. После подписи проставляют фамилию и инициалы ответственного лица (вместо подписи допускается проставлять личный штамп исполнителя).

## 2 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

2.1 Ферритометр МФ-51НЦ АКАСКАН (далее по тексту – ферритометр), предназначен для измерения объёмной доли (содержания) ферритной фазы (далее по тексту – СФФ) в металле сварных швов, наплавленных антикоррозионных покрытиях и в основном металле заготовок, деталей и готовых изделий из коррозионно-стойких нержавеющей хромоникелевых сталей аустенитного и аустенитно-ферромагнитного классов.

Ферритометр предназначен для применения в цеховых и лабораторных условиях различных отраслей промышленности.

Ферритометр по функциональному назначению по ГОСТ 26364 относится к локальным, с накладным преобразователем, предназначенным для измерений на поверхности заготовок, деталей и готовых изделий.

2.2 Нормальные условия применения ферритометра:

- температура окружающего воздуха  $(20 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

2.3 Условия эксплуатации ферритометра:

- температура окружающего воздуха от 0 °С до +40 °С;

- относительная влажность воздуха до 90 % при температуре +35 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

2.4 Предприятие-изготовитель – ООО «АКА-Скан» [107023, Москва, ул. Буженинова, д.2; тел. (495) 514-56-43].

2.5 Проверка ферритометра осуществляется в соответствии с ГОСТ 8.518 «Государственная система обеспечения единства измерений. Ферритометры для сталей аустенитного класса. Методика проверки».

### 3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1 Диапазон измерений объемной доли (содержания) ферритной фазы – от 0,5 % до 20 % СФФ.

3.2 Допускаемая основная приведенная погрешность измерения объемной доли (содержания) ферритной фазы – не более 5 %.

3.3 Допускаемая дополнительная погрешность, обусловленная отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной до любого значения в пределах температур, соответствующих рабочим условиям применения – не более 0,2 основной погрешности.

3.4 Электрическое питание ферритометра осуществляется от четырех батарей типа А316 напряжением (6<sub>1</sub>) В.

3.5 Ток потребления в рабочем режиме – не более 75 мА.

3.6 Время установления рабочего режима – не более 2 мин.

3.7 Продолжительность непрерывной работы от комплекта свежизготовленных батарей – не менее 30 ч.

3.8 Габаритные размеры – не более 180×100×45 мм.

3.9 Масса – не более 0,4 кг.

3.10 Ферритометр по безопасности соответствует требованиям ГОСТ 12.2.091.

3.11 Ферритометр по электромагнитной совместимости соответствует требованиям ГОСТ Р 51522.1:

а) по эмиссии промышленных радиопомех ферритометр соответствует нормам для оборудования класса Б по ГОСТ Р 51522.1;

б) ферритометр устойчив к воздействию электростатических разрядов по ГОСТ 30804.4.2 напряжением ±4 кВ (контактный и воздушный разряды);

3.12 Средняя наработка на отказ – не менее 15500 ч.

3.13 Средний срок службы – не менее 6 лет.

#### 4 КОМПЛЕКТНОСТЬ

4.1 Комплект поставки ферритометра приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование и обозначение	Количество
Блок электронный МФ-51НЦ	1 шт.
Преобразователь магнитоиндукционный	1 шт.
Образец контрольный	1 шт.
Футляр	1 шт.
Руководство по эксплуатации НКЖЛ.427634.003 РЭ	1 экз.
Свидетельство о первичной поверке	1 экз.

#### 5 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

5.1 В основу работы ферритометра положена известная зависимость магнитных свойств стали аустенитного класса от содержания в ней ферритной структурной составляющей (ферритной фазы).

5.2 При установке первичного магнитоиндукционного преобразователя (МИП), представляющего собой дифференциальный скомпенсированный трансформатор, на контролируемый объект в его измерительной обмотке возникает ЭДС, пропорциональная магнитной проницаемости исследуемого материала. Зависимость между СФФ в контролируемом металле и измеряемой ЭДС устанавливается с помощью комплекта стандартных образцов СФФ. В общем случае эта зависимость является нелинейной функцией.

5.3 Конструктивно ферритометр включает в себя электронный блок, выполненный в корпусе из АБС-пластика, и магнитоиндукционный преобразователь, подключаемый к электронному блоку с помощью кабеля.

5.4 Электронный блок обеспечивает измерение ЭДС преобразователя, линейризацию передаточной функции измерительного тракта, статистическую обработку и вывод результата измерения на двухстрочный жидкокристаллический индикатор.

– графический жидкокристаллический индикатор, отображающий результаты измерений и режим работы ферритометра;

– пленочная клавиатура с органами управления (см. рисунок 1).

5.6 Функции клавиш ферритометра приведены в таблице 2.

5.7 На тыльной стороне корпуса электронного блока расположена крышка батарейного отсека.

5.8 На верхнем торце корпуса электронного блока расположен разъем для подключения преобразователя.

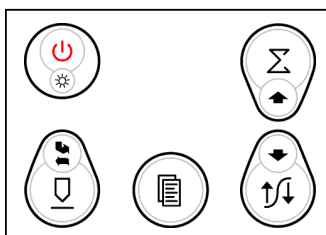


Рисунок 1 – Клавиатура управления ферритометром

Таблица 2 – Функции клавиш ферритометра

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

Примечание – Для доступа к основной функции клавиши необходимо использовать кратковременное нажатие (менее 0,8 с), для доступа к дополнительной функции – продолжительное (более 0,8 с).

5.9 Ферритометр имеет следующие режимы работы:

- дискретное измерение;
- непрерывное измерение;
- калибровка;
- градуировка преобразователя;
- регистрация;
- просмотр памяти.

5.9.1 Режим «Дискретное измерение» – основной режим работы ферритометра. Этот режим предусматривает индицирование результатов измерения непосредственно в процентах во всем диапазоне измерения. Измерения производятся после каждой установки преобразователя на объект. Значения процентного содержания ферритной фазы фиксируются и подвергаются статистической обработке (вычисление среднего арифметического, минимального и максимального значений).

5.9.2 Режим «Непрерывное измерение» отображает текущее значение содержания ферритной фазы в реальном времени и обеспечивает обновление результата с периодичностью не менее четырех раз в секунду.

5.9.3 Режим «Калибровка» предназначен для калибровки ферритометра по контрольному образцу (имитатору). Этот режим обеспечивает отстройку от влияния изменения внешних факторов (температуры, влажности и т. п.).

5.9.4 Режим «Просмотр памяти» реализует возможность просмотра зарегистрированных значений в каждой из восьми групп.

## 6 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

6.1 Ферритометр обслуживается одним оператором, изучившим настоящее руководство по эксплуатации.

6.2 Выдержать ферритометр после транспортирования или хранения при температуре воздуха ниже 0 °С перед распаковкой в теплом сухом помещении при температуре окружающего воздуха от 0 °С до +40 °С в течение 2 ч.

6.3 Выдержать ферритометр после транспортирования или хранения при температуре воздуха выше +40 °С после распаковки в теплом сухом помещении при температуре окружающего воздуха от 0 °С до +40 °С в течение не менее 4 ч.

6.4 Произвести внешний осмотр ферритометра, при котором должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- ферритометр должен быть укомплектован в соответствии с разделом 4;

– заводской номер ферритометра должен быть хорошо различим и соответствовать приведенному в разделе 11;

– электронный блок, преобразователь и кабель не должны иметь механических повреждений и дефектов покрытий, при которых их эксплуатация недопустима.

#### ВНИМАНИЕ!

ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК ФЕРРИТОМЕТРА ДОЛЖЕН БЫТЬ РАЗМЕЩЕН  
НА РАССТОЯНИИ НЕ МЕНЕЕ 0,1 М ОТ ФЕРРОМАГНИТНЫХ ПРЕДМЕТОВ  
И КОНСТРУКЦИЙ

6.5. Установить батареи, соблюдая полярность.

6.6. Подключить преобразователь к электронному блоку.

6.7. 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 на дисплее будет отображено сообщение «Разряд», сопровождающееся звуковым сигналом. В этом случае батареи необходимо заменить. Во время эксплуатации ферритометра с разряженными батареями на протяжении всего сеанса работы будет звучать прерывистый звуковой сигнал.

6.8. При включении ферритометра производится автоматическая настройка преобразователя.

6.9. Дождаться окончания автоматической настройки преобразователя (~ 1 с) и перехода в режим «Дискретное измерение».

Ферритометр готов к работе.

## 7 ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1 Кратковременным нажатием на клавишу «Калибровка» войти в режим «Калибровка». Сразу после сообщения о переходе в режим калибровки должна произойти автоматическая компенсация преобразователя.

7.2 Установить преобразователь на образец ферритной фазы или имитатор, входящие в комплект поставки ферритометра. На дисплее индикатора должны индцироваться показания, равные значениям содержания ферритной фазы в контрольном образце.

7.3 В случае удовлетворительного результата измерения продолжительным нажатием на клавишу «Режим» завершить калибровку и войти в режим «Дискретное измерение».



7.4 При значительных отклонениях показаний прибора от значений фактического содержания ферритной фазы в контрольном образце (имитаторе) необходимо произвести несколько дополнительных измерений с целью снижения погрешности установки преобразователя и кратковременным нажатием клавиши «Режим» перейти к коррекции результатов измерения.

7.5 Клавишами «Уменьшить» и «Увеличить» установить значение показаний на дисплее ферритометра максимально близким к значению фактического содержания ферритной фазы в контрольном образце и нажать клавишу «Режим» (коротко). В результате передаточная характеристика будет наилучшим образом отражать градуировочную характеристику ферритометра и он перейдет в режим «Дискретное измерение».

7.6 Если при подготовке ферритометра к измерениям была нарушена последовательность действий, необходимо повторить операции, приведенные в 7.1 – 7.5.

7.7 Ферритометр обеспечивает вычисление статистических данных в процессе измерения.

После входа в режим «Дискретное измерение» в правой части дисплея должны отображаться среднее арифметическое значений и количество измерений. После кратковременного нажатия клавиши «Статистика» ферритометр переключается в режим отображения максимального и минимального значений. Повторное кратковременное нажатие указанной клавиши возвращает ферритометр к отображению среднего арифметического и количества измерений.

7.8 Сброс накопленных статистических данных производится нажатием клавиши «Калибровка».

7.9 Ферритометр позволяет работать с несколькими (до семи) преобразователями поочередно; для каждого преобразователя может быть создано несколько калибровочных таблиц (всего не более восьми) для различных уровней контроля: краевой эффект, кривизна поверхности и т.д. Смена преобразователя и/или калибровочной таблицы без выключения ферритометра доступна только в режимах «Дискретное измерение» или «Непрерывное измерение».

## 8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

8.2 Профилактический осмотр должен производиться обслуживающим персоналом перед началом работы и включать:

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

8.3 Ремонт ферритометра производится на предприятии-изготовителе.

8.4 Поверку ферритометра производить в соответствии с ГОСТ 8.518 «Государственная система обеспечения единства измерений. Ферритометры для сталей аустенитного класса. Методика поверки» органами государственной метрологической службы или органами метрологических служб эксплуатирующих организаций, аккредитованными Росстандартом на право проведения поверки средств измерений данного вида. При проведении поверки использовать стандартные образцы содержания ферритной фазы (сталь аустенитного класса), комплект СО СФФ, ГСО 2427-82.

## 9 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

9.1 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
При нажатии клавиши ВКЛ ферритометр не включается	Обрыв кабеля	Отремонтировать или заменить кабель
Ферритометр после включения не реагирует на нажатие кнопок	Микроконтроллер «завис»	Выключить и включить ферритометр повторно
При включении питания показания индикатора мигают или ферритометр сразу выключается	Разряжен элемент питания	Заменить элемент питания
Отсутствуют показания на индикаторе при измерениях	1. Отсутствует контакт в разъеме преобразователя. 2. Обрыв соединительного кабеля	Проверить контакт, устранить неисправность. Устранить обрыв кабеля

9.2 При эксплуатации ферритометра могут иметь место неисправности, не перечисленные в таблице 3.

9.3 После устранения неисправностей подготовить ферритометр к работе в соответствии с указаниями раздела 6 настоящего руководства по эксплуатации.

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

## 10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Ферритометр МФ-51НЦ АКАСКАН, заводской номер \_\_\_\_\_, соответствует техническим условиям ТУ 4276-006-92466551-2014 и признан годным для эксплуатации.

Контрольный образец СФФ \_\_\_\_\_ %

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Представитель ОТК \_\_\_\_\_

М.П.

## 11 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

Ферритометр МФ-51НЦ АКАСКАН, заводской номер \_\_\_\_\_, упакован на предприятии-изготовителе согласно требованиям, предусмотренным конструкторской документацией.

Дата упаковки \_\_\_\_\_

Упаковку произвел \_\_\_\_\_

## 12 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

12.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие ферритометра техническим условиям ТУ 4276-006-92466551-2014 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, а также работ по техническому обслуживанию, установленных настоящим руководством по эксплуатации.

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

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

12.4 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.

### 13 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

13.1 В случае отказа ферритометра в работе или неисправности его в период гарантийных обязательств, а также обнаружения некомплектности при первичной приемке ферритометра, потребитель должен выслать в адрес предприятия-изготовителя письменное извещение со следующими данными:

- тип ферритометра, заводской номер, дата выпуска и дата ввода в эксплуатацию;
- характер дефекта (или некомплектности);
- наличие у потребителя контрольно-измерительной аппаратуры для проверки ферритометра;

13.2 Рекламации направлять по адресу: 107023, Москва, ул. Буженинова, д.2.

[info@aka-scan.ru](mailto:info@aka-scan.ru)

13.3 Порядок рекламирования и предъявления штрафных санкций определяется действующими условиями поставки продукции.

13.4 Лист регистрации рекламаций

Содержание	Меры, принятые по рекламации	Подпись лица, ответственного за ремонт

## 14 МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

14.1 На лицевой панели электронного блока нанесена маркировка, содержащая:

- надпись «Ферритометр МФ-51НЦ АКАСКАН»;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- изображение знака утверждения типа.

14.2 На задней стенке электронного блока нанесена маркировка, содержащая:

- надпись «МФ-51НЦ»;
- заводской номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;

14.3 Ферритометр пломбируется с помощью мастики № 1 ГОСТ 18680.

Место пломбирования – один крепежный винт задней стенки электронного блока.

## 15 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

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

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.

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

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

15.4 Ферритометр может транспортироваться в закрытых железнодорожных вагонах, контейнерах, автомашинах, в трюмах судов, отапливаемых герметизированных отсеках самолетов при температуре от минус 25 °С до +50 °С и относительной влажности воздуха до 95 % при температуре +25 °С.

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