

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Единый адрес для всех регионов: <http://akascan.nt-rt.ru> || ans@nt-rt.ru

МФ-510

Магнитный ферритометр

Руководство по эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	2
2. Назначение	2
3. Технические характеристики	2
4. Комплектность	3
5. Устройство и принцип действия	3
5.1. Указание мер безопасности	4
6. Подготовка прибора к работе и работа с ним	4
7. Техническое обслуживание	5
8. Методика поверки	6
9. Возможные неисправности и методы их устранения	8
10. Правила хранения	8
11. Свидетельство о приемке	9
12. Транспортировка	9
13. Гарантийные обязательства	9

1. Введение

Настоящее руководство по эксплуатации содержит техническое описание, инструкцию по эксплуатации, методику поверки и предназначено для ознакомления оператора с принципом действия, устройством и конструкцией магнитного ферритометра МФ-510 объемного типа по **ГОСТ 26364-90** с целью правильной его эксплуатации.

2. Назначение

Ферритометр магнитный МФ-510 объемного типа по ГОСТ 26364-90 предназначен для измерения содержания ферритной фазы (СФФ) в образцах хромоникелевых сталей аустенитного класса (образцы для измерения СФФ), изготавливаемых в соответствии с требованиями ГОСТ 8.518-84 и имеющих форму цилиндра длиной 60мм и диаметром 5мм или 7мм.

Применение ферритометра МФ-510 обеспечивает выполнение требований ПНАЭ Г-7-010-89 «Правила и нормы в атомной энергетике» при проведении контроля СФФ в соответствии с руководящим методическим документом РМД 2730.300.08-2003, одобренным Ростехнадзором РФ и методикой выполнения измерений МВИ.ЦМ.27.10.05.008-2003, утвержденной Ростехрегулированием РФ. Ферритометр может быть использован в лабораторных и цеховых условиях предприятий атомной энергетики, химического машиностроения и других отраслей промышленности.

3. Технические характеристики

Тип ферритометра по ГОСТ 26364-90	объемный
Диапазон измерений СФФ, %	0,5...20
Предел допускаемой основной относительной погрешности, %	5
Измерительный преобразователь	объемный магнитоиндукционный
Питание	Сеть переменного тока (220+10%)В, (50+0,5)Гц
Потребляемая мощность, Вт, не более	120
Масса, кг, не более	4,5
Габариты, мм	230x160x265
Температура окружающего воздуха, °С	+5...+40

Относительная влажность, %, не более

90 при 25 град. С

Атмосферное давление, кПа

84 – 106,7

4. Комплектность

Комплект поставки ферритометра МФ-510 должен соответствовать Таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Кол-во	Примечание
Блок электронный	1 шт.	
Погружной пенал	2 шт.	для вставки образцов для измерения СФФ диаметром 5мм и 7мм
Калибровочные образцы СФФ d=5 мм d=7 мм	1 шт. 1 шт.	Содержание ферритной фазы d 5 _____, % d 7 _____, % Размеры и форма по ГОСТ 8.518-84
Руководство по эксплуатации с методикой поверки (паспорт)	1 экз.	
Сумка	1 шт.	

5. Устройство и принцип действия

В основу работы ферритометра положена известная зависимость магнитных свойств стали аустенитного класса от содержания в ней ферритной составляющей (ферритной фазы). **Образец для измерения СФФ (далее по тексту контролируемый образец)** помещается в объемный магнитоиндукционный преобразователь (МИП), представляющий собой намагничивающий воздушный соленоид с дифференциально включенными измерительной и компенсирующей обмотками. В измерительной обмотке возникает ЭДС, **возрастающая с возрастом СФФ в контролируемом образце**. Конструкция соленоида обеспечивает требования ГОСТ 26364-90 по уровню напряженности и неоднородности магнитного поля в зоне расположения образца.

Зависимость между **СФФ** в контролируемом образце и **величиной** ЭДС устанавливается с помощью комплекта Государственных стандартных образцов **СФФ ГСОН№2427**.

На передней панели электронного блока расположены:

- графический жидкокристаллический индикатор, отображающий результаты измерений и режим работы прибора;
- пленочная клавиатура со следующими кнопками:

КАЛИБР - для калибровки прибора
- для изменения калибровочного параметра



ПУСК - для запуска режима намагничивания
Клавиша D5-D7 - для установки диаметра контролируемого образца

Клавиша СЕТЬ - для включения (выключения) прибора
ОБРАЗЕЦ - гнездо для установки погружного пенала с контролируемым образцом

На боковой стороне корпуса электронного блока размещен контейнер для хранения калибровочных образцов, используемых для проверки работоспособности и калибровки прибора в процессе его эксплуатации.

На задней панели электронного блока также размещен контейнер для хранения второго пенала.

5.1. Указание мер безопасности

5.1.1. По требованиям электробезопасности прибор соответствует требованиям ГОСТ 22261-94

5.1.2. По способу защиты от поражения электрическим током прибор соответствует требованиям ГОСТ 22261-94.

5.1.3. В целях безопасности оператора при работе с прибором необходимо заземлить прибор. Все монтажные работы производить при отключенном питании прибора.

6. Подготовка прибора к работе и работа с ним

ВНИМАНИЕ!

Электронный блок прибора разместить на расстоянии не менее 0,1 м от ферромагнитных предметов и конструкций.

Подготовка ферритометра к работе осуществляется в следующей последовательности:

6.1. Включите прибор нажатием клавиши «ВКЛ», при этом на индикаторе появится надпись «**Установите образец и нажмите «ПУСК»**».

Выдержите прибор во включенном состоянии 5 минут.

6.2. Проведите калибровку прибора

6.2.1. Установите клавишу **D5-D7** в положение, соответствующее диаметру контролируемого образца. Для калибровки использовать **калибровочный** образец, диаметр которого соответствует диаметру **контролируемых** образцов.

6.2.2. Нажмите кнопку **КАЛИБР** и удерживайте ее до появления надписи **«Извлеките образец и нажмите кнопку ПУСК»**.

6.2.3. Убедитесь в отсутствии образца в рабочей зоне преобразователя и кратковременно нажмите кнопку **ПУСК**. Появится надпись **«Установите калибровочный образец в прибор и нажмите ПУСК»**.

6.2.4. Установите калибровочный образец в прибор, используя соответствующий пенал, и нажмите кнопку **ПУСК**. Появится надпись

«Используя ↓ и ↑ установите значение калибра Fe = NN.NN»
Установите значение ферритной фазы калибровочного образца (указано в Разделе 4 Таблице 1) (в памяти прибора сохраняется значение СФФ последнего калибровочного образца, который использовался при калибровке прибора).

6.2.5. Нажмите кнопку **ПУСК**. Должна появиться надпись **«Калибровка завершена»**, затем появится надпись **«Установите образец и нажмите ПУСК»**.

Калибровка завершена.

Извлеките калибровочный образец из пенала.

Прибор готов к работе.

6.3. Подготовьте контролируемые образцы – поверхность и геометрические размеры проб должны соответствовать ГОСТ 8.518.-84, а их диаметр – диаметру калибровочного образца.

Загрузите контролируемый образец в соответствующий его диаметру пенал и вставьте пенал до упора в гнездо «ОБРАЗЕЦ» на передней панели прибора.

Нажмите кнопку **ПУСК** и считайте измеренное значение СФФ.

6.4. Для повышения достоверности измерений калибровку прибора следует производить перед каждой новой серией измерений.

7. Техническое обслуживание

Техническое обслуживание ферритометра состоит в ежедневном профилактическом осмотре и текущем ремонте.

Профилактический осмотр производится согласно требованиям, указанным в Таблице 2.

Таблица 2

Что проверяется	Технические требования
Электронный блок и преобразователь	Отсутствие вмятин, повреждений корпуса, загрязнений, следов коррозии, сколов и т. п.
Разъемные соединения, соединительные кабели	Отсутствие повреждений

8. Методика поверки

8.1. Настоящая методика распространяется на ферритометр МФ-510 (далее по тексту – прибор) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки в процессе эксплуатации и после ремонта согласно требованиям ГОСТ 8.518-84.

Межповерочный интервал – 1 (один) год

8.2. Операции и средства поверки

8.2.1. При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в Таблице 3.

Таблица 3

Наименование операции	Номера пунктов методики поверки	Средства поверки и их нормативно-технические данные
Внешний осмотр	8.4.1.	конструкторская документация, ТУ
Опробование	8.4.2.	калибровочные образцы, входящие в комплект поставки прибора
Определение диапазона измерений и допустимой основной относительной погрешности	8.4.3.	комплект государственных стандартных образцов СФФ ГСО №2427

8.2.2. Поверка проводится организациями, получившими в установленном порядке право на проведение данного вида работ.

8.3. Условия поверки и подготовка к ней.

8.3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

Температура окружающего (20 + 5) °С

воздуха

Относительная влажность (45 – 80) %

Атмосферное давление (86 – 106,7) кПа

8.4. Проведение поверки

8.4.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- комплектность согласно Разделу 4 настоящего Руководства;
- отсутствие механических повреждений;
- наличие маркировки ферритометра и ее соответствие требованиям ТУ;
- отсутствие внутри электронного блока посторонних предметов, обнаруживаемых при его наклонах.

8.4.2. Проверка работоспособности

8.4.2.1. Провести операцию по п. 6.1. настоящего Руководства.

8.4.2.2. Перевести клавишу установки диаметров в положение «d5».

8.4.2.3. Поместить в соответствующий погружной пенал калибровочный образец диаметром 5 мм, входящий в комплект поставки прибора. Ввести пенал с образцом до упора в гнездо «ОБРАЗЕЦ» электронного блока.

8.4.2.4. Кратковременно нажать кнопку «ПУСК», при этом на индикаторе должно появиться четырехзначное число, отображающее содержание ферритной фазы калибровочного образца в %.

8.4.2.5. Перевести клавишу установки диаметра в положение «d7» и вновь кратковременно нажать кнопку ПУСК. Показание прибора должно уменьшится примерно в два раза по сравнению с калибровочным образцом диаметром 5 мм.

8.4.3. Определение допускаемой основной погрешности

Погрешность прибора определяется с использованием комплекта государственных стандартных образцов СФФ ГСО №2427.

Оценка погрешности прибора производится отдельно для образцов диаметром 5 мм и 7 мм в следующей последовательности проведения операций:

8.4.3.1. Подготовить прибор к измерениям, выполнив операции по п. 6.1. и 6.2. Раздела 6 настоящего Руководства.

8.4.3.2. Троекратно измерить содержание ферритной фазы каждого образца, входящих в комплект СО СФФ, используемый для поверки, согласно п. 6.3. настоящего Руководства.

Основную погрешность вычислить по формуле:

$$\delta = (\alpha_{\text{ср}} - \alpha_{\text{св}}) / \alpha_{\text{св}} * 100\%, \text{ где}$$

$\bar{\alpha}_{\text{ср}}$ – среднее арифметическое значение из трех измерений СФФ, %

$\alpha_{\text{св}}$ – содержание ферритной фазы стандартного образца по свидетельству, %

Допускаемая основная относительная погрешность прибора, определенная на каждом образце, не должна превышать 5%.

Результаты измерений занести в протокол поверки.

8.5. Оформление результатов

8.5.1. Положительные результаты первичной поверки ферритометров предприятие-изготовитель оформляет запись в паспорте.

8.5.2. Положительные результаты ведомственной поверки оформляются в порядке, установленном ведомственной метрологической службой.

8.5.3. Положительные результаты государственной поверки оформляются выдачей свидетельства установленной формы.

8.5.4. Приборы, не удовлетворяющие требованиям ГОСТ 8.518-84, к выпуску и применению не допускаются. На них выдается извещение о непригодности.

9. Возможные неисправности и методы их устранения

Перечень возможных неисправностей, их признаки и способы устранения указаны в Таблице 4.

Таблица 4

Неисправность, внешнее проявление	Вероятная причина	Метод устранения
При нажатии клавиши ВКЛ прибор не включается	Обрыв кабеля	Ремонт, замена
Прибор после включения не реагирует на нажатие кнопок	Зависание микроконтроллера	Выключить и включить прибор повторно

10. Правила хранения

Приборы должны храниться в сухих отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха в пределах +5...+40 °С, относительной влажности не более 80% при температуре +25 °С.

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

При эксплуатации ферритометра должны быть исключены механические повреждения электронного блока.

11. Свидетельство о приемке

Ферритометр магнитный МФ-510, серийный номер SN _____ по техническим характеристикам соответствует требованиям, указанным в Разделе 3 настоящего Руководства и признан годным к эксплуатации.

Представитель ОТК _____
«АКА-Скан»

12. Транспортировка

Ферритометр может транспортироваться любым видом транспорта в условиях, соответствующих ГОСТ 22261-94.

Предельные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха в пределах $-50...+50$ °С;
- относительная влажность воздуха 95% при температуре $+25$ °С;
- атмосферное давление $84...106,7$ кПа;
- число ударов в минуту $80...120$, с максимальным ускорением 30 м/с;
- железнодорожные вагоны, кузова автомобилей, контейнеры других видов транспорта не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т. д.

13. Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие технических характеристик ферритометра требованиям, указанным в Разделе 3 настоящего Руководства, при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим Руководством.

Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяца со дня ввода прибора в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения – 6 месяцев со дня изготовления прибора.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93