

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дефектоскопы-градиентометры феррозондовые ДФ–201.1А

Назначение средства измерений

Дефектоскопы-градиентометры феррозондовые ДФ-201.1А (далее – дефектоскопы) предназначены для:

- измерения напряжённости постоянного магнитного поля;
- измерения градиента напряжённости постоянного магнитного поля;
- выявления полей рассеяния, вызванных поверхностными и подповерхностными дефектами (нарушения сплошности материала) в деталях, заготовках и готовых ферромагнитных изделиях, в том числе в сварных конструкциях, при операциях неразрушающего контроля феррозондовым методом по ГОСТ 21104-75 "Контроль неразрушающий. Феррозондовый метод".

Описание средства измерений

Принцип действия дефектоскопов основан на преобразовании напряжённости или градиента напряжённости постоянного магнитного поля в точке измерения с помощью феррозондового преобразователя (полемера или градиентометра) в электрический сигнал, пропорциональный значению напряжённости или градиента напряжённости магнитного поля. Снимаемый с выхода преобразователя электрический сигнал усиливается и обрабатывается, результат наблюдается на дисплее. На дисплее отображаются значения измеряемых величин и информация о текущем состоянии дефектоскопа. При необходимости результаты измерений могут быть переданы на компьютер или сохранены в памяти дефектоскопа, позволяющей хранить до 400 результатов измерений. Питание дефектоскопа осуществляется от сменной малогабаритной аккумуляторной батареи. Источником питания памяти, таймера и регистра состояний на время замены аккумуляторной батареи является несъёмная литиевая батарея, установленная в электронном блоке, что позволяет сохранять накопленную в памяти информацию, таймеру отслеживать текущую дату и время.

Конструктивно дефектоскоп состоит из электронного блока в металлическом корпусе, на лицевой панели которого расположены органы управления. К электронному блоку, со встроенным ЖКИ дисплеем, с помощью гибкого кабеля подсоединяются два феррозондовых преобразователя. Электронный блок с подсоединённой аккумуляторной батареей помещён в чехол.

Дефектоскоп комплектуется двумя феррозондовыми преобразователями (полемером тангенциальным, градиентометром с базой 3 мм или градиентометром с базой 4 мм) и вспомогательным устройством для определения месторасположения дефектов при операциях неразрушающего контроля – манипулятором.

Программное обеспечение

Работа дефектоскопа осуществляется под управлением встроенного программного обеспечения (ПО), которое отдельно от дефектоскопа не функционирует. Встроенное ПО вычисляет непосредственный результат измерения. При этом аппаратная и программная части дефектоскопа, работая совместно, обеспечивают заявленные точности результатов измерений.

Метрологически значимая часть встроенного ПО каждого экземпляра дефектоскопа содержит массивы (таблицы), учитывающие конструктивные особенности феррозондовых преобразователей и измерительного тракта конкретного дефектоскопа. С помощью этих таблиц осуществляется преобразование (в цифровой форме) электрического сигнала, поступающего с феррозондового преобразователя в значение напряжённости (градиента напряжённости) посто-

янного магнитного поля. Каждый экземпляр встроенного ПО уникален и его цифровой идентификатор (контрольная сумма) для каждого дефектоскопа будет своим.

После изготовления дефектоскопа доступ к встроенному ПО со стороны пользователя и (или) других технических (программных) средств полностью исключён (производится активация встроенных средств защиты микропроцессоров — битов защиты). Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – уровень А по МИ 3286-2010.

Идентификацию встроенного ПО проводят считыванием идентификационного наименования ПО с дисплея дефектоскопа согласно таблице.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
ДФ-201.1А	201.1А	V06	-----	-----

Идентификационное наименование ПО появляется при включении дефектоскопа, а номер версии при последующем нажатии кнопки «<>».

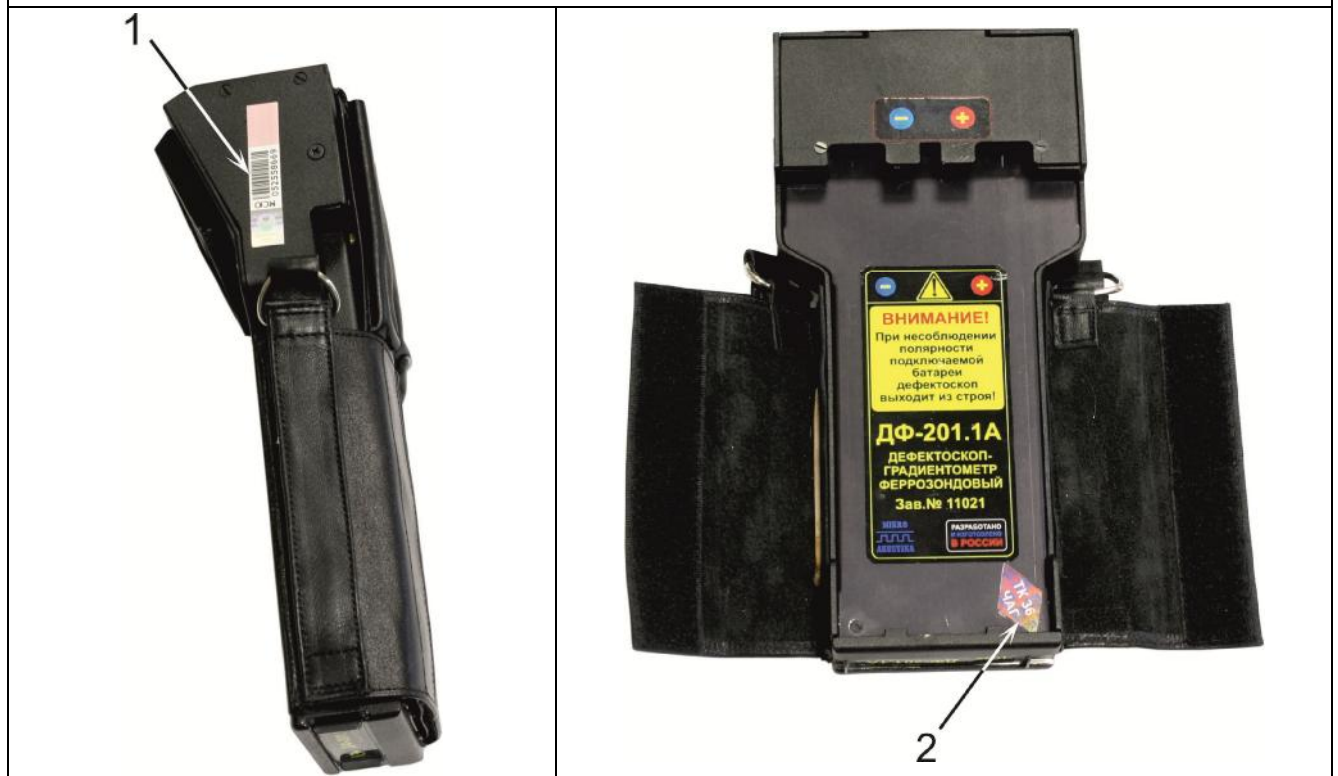
В комплект поставки дефектоскопа входит ПО РМД-1, устанавливаемое на ПЭВМ. Данное ПО служит для накопления и последующей обработки технологической информации, принимаемой с дефектоскопа. Передача информации осуществляется только в одном направлении – от дефектоскопа к ЭВМ с подтверждением.

Технологическая информация содержит заводские номера деталей, год их изготовления, номер оператора, заключение оператора о результатах контроля и другие параметры, характеризующие процесс использования дефектоскопа по их назначению.

ПО РМД-1 не влияет на работу дефектоскопа, не изменяет встроенное ПО дефектоскопа. ПО РМД-1 является метрологически незначимым.

Общий вид средства измерений

Дефектоскоп-градиентометр феррозондовый ДФ-201.1А



Примечание: стрелкой (1) обозначено место для размещения поверительного клейма в виде наклейки; стрелкой (2) обозначено место пломбировки для защиты от несанкционированного доступа.

Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон показаний значений напряжённости постоянного магнитного поля, А/м	от 0 до ±4000
Диапазон измерений значений напряжённости постоянного магнитного поля, А/м	от ±30 до ±3000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения напряжённости постоянного магнитного поля, %	$d_d = \pm \left[10 + 0,05 \cdot \left(\left \frac{H_k}{H} \right - 1 \right) \right],$ <p>где: H_k – верхний предел измерения напряжённости постоянного магнитного поля, А/м; H – измеренное значение напряжённости постоянного магнитного поля, А/м</p>
Диапазон показаний значений градиента напряжённости постоянного магнитного поля, А/м ²	от 0 до ±250000
Диапазон измерений значений градиента напряжённости постоянного магнитного поля, А/м ²	от ±1000 до ±200000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения градиента напряжённости постоянного магнитного поля, %	$d_d = \pm \left[10 + 0,01 \cdot \left(\left \frac{G_k}{G} \right - 1 \right) \right],$ <p>где: G_k – верхний предел измерения градиента напряжённости постоянного магнитного поля, А/м²; G – измеренное значение градиента напряжённости постоянного магнитного поля, А/м²</p>
Параметры выявляемых дефектов	<p>- поверхностные дефекты соответствуют условным уровням чувствительности А и Б по ГОСТ 21104-75;</p> <p>- подповерхностные дефекты соответствуют условному уровню чувствительности Д по ГОСТ 21104-75</p>
Зона чувствительности преобразователя, мм, не менее	0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, обусловленной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной до любого значения в пределах температур, соответствующих рабочим условиям применения, %	0,5 · d_d на каждые 10 °С
Продолжительность непрерывной работы от аккумуляторной батареи емкостью не менее 1,2 А·ч, ч, не менее	12
Ток, потребляемый от аккумуляторной батареи при напряжении 9,6 В, мА, не более	40
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	15000
Установленный срок службы, лет	6
Масса дефектоскопа с феррозондовыми преобразователями и аккумуляторной батареей, кг, не более	1,2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Габаритные размеры (длина×ширина×высота) дефектоскопа в чехле, мм, не более	220×110×60
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от плюс 15 до плюс 25 от 30 до 80 от 84 до 106 (от 630 до 795)
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	группа 3 по ГОСТ 22261-94 от плюс 5 до плюс 40 90 при температуре плюс 25°С от 84 до 106,7 (от 630 до 800)

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится печатным способом на титульных листах формуляра и руководства по эксплуатации и методом наклейки этикетки на лицевую поверхность измерителя.

Комплектность средства измерений

Наименование изделия	Обозначение	Количество
1. Дефектоскоп-градиентометр феррозондовый ДФ-201.1А с преобразователем феррозондовым – полемером тангенциальным и: преобразователь феррозондовый – градиентометр (база 3 мм)* преобразователь феррозондовый – градиентометр (база 4 мм)*	МКИЯ.427631.041 МДФ 244.310 МДФ 244.510	1
2. Жгут для ИВМ	МВД 101.250	1
3. Батарея аккумуляторная перезаряжаемая никель-металлогидридная 9,6 В 1200 мА·ч (в составе дефектоскопа)	МБА 13-9,6-1200	1
4. Адаптер для заряда аккумуляторных батарей	МАБ 113	1
5. Батареи аккумуляторные. Руководство по эксплуатации	МБА РЭ	1
6. Компакт-диск «Пакет программ РМД-1»	МКИЯ.НД-03 ПО	1
7. Пакет программ РМД-1. Руководство по эксплуатации	МКИЯ.НД-03 РЭ	1
8. Станция зарядная**	СЗ 130-21	1
9. Упаковка	ДФ-201.1А/Я1	1
10. Дефектоскоп-градиентометр феррозондовый ДФ-201.1А. Руководство по эксплуатации	МКИЯ.427633.006-01 РЭ	1
11. Дефектоскоп-градиентометр феррозондовый ДФ-201.1А. Формуляр	МКИЯ. 427633.006-01 ФО	1
12. Дефектоскоп-градиентометр феррозондовый ДФ-201.1А. Методика поверки	МКИЯ.427631.001 МП	1
* Комплектация по выбору заказчика. ** Поставляется по отдельному заказу.		

Поверка

осуществляется по документу МКИЯ.427631.001 МП "Дефектоскопы-градиентометры феррозондовые ДФ-201.1А. Методика поверки", утвержденному ФБУ "УРАЛТЕСТ" 30 марта 2012 г.

Перечень основных средств поверки (эталонов), применяемых для поверки:

- мера напряжённости постоянного магнитного поля М-103, диапазон воспроизводимых значений напряжённости постоянного магнитного поля от 0 до 6000 А/м, относительная погрешность коэффициента преобразования (постоянной) меры не более $\pm 1,5$ %;

- мера градиента напряжённости постоянного магнитного поля М-101, диапазон воспроизводимых значений градиента напряжённости постоянного магнитного поля от 1000 до 200000 А/м², относительная погрешность коэффициента преобразования (постоянной) меры не более $\pm 3,0$ %;

- измеритель напряжённости магнитного поля МФ-107А, диапазоны измерения значений напряжённости постоянного магнитного поля от ± 40 до ± 180 А/м, от ± 160 до ± 1800 А/м, основная относительная погрешность измерения значений напряжённости постоянного магнитного поля не более $d_d = \pm \left[10 + 1 \cdot \left(\left| \frac{H_k}{H} \right| - 1 \right) \right]$, %, где H_k – верхний предел измерения напряжённости постоянного магнитного поля, А/м; H – измеренное значение напряжённости постоянного магнитного поля, А/м;

- вольтметр универсальный В7-358, основная относительная погрешность измерения силы постоянного тока на пределах 2, 20, 200 мА не более $\pm \left[0,05 + 0,02 \cdot \left(\frac{I_k}{I_x} - 1 \right) \right]$, %; на пределе

2 А не более $\pm \left[0,1 + 0,05 \cdot \left(\frac{I_k}{I_x} - 1 \right) \right]$, %, на пределе 20 А не более $\pm \left[0,2 + 0,05 \cdot \left(\frac{I_k}{I_x} - 1 \right) \right]$, %, где X_k - верхний предел установленного диапазона измерения; X_x - значение измеренного тока;

Сведения о методиках (методах) измерений

МКИЯ.427631.041-01 РЭ "Дефектоскопы-градиентометры феррозондовые ДФ-201.1А. Руководство по эксплуатации"

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дефектоскопам-градиентометрам феррозондовым ДФ-201.1А

1 ТУ 4276-008-20883295-96 "Дефектоскопы-градиентометры феррозондовые ДФ-201. Технические условия"

2 ГОСТ 22261-94 "Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия"

3 ГОСТ 8.030-91 "ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений магнитной индукции постоянного поля в диапазоне $1 \cdot 10^{-12} \div 5 \cdot 10^{-2}$ Тл, постоянного магнитного потока, магнитной индукции и магнитного момента в интервале частот $0 \div 20000$ Гц"

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью "МИКРОАКУСТИКА"
(ООО "МИКРОАКУСТИКА")
Юридический адрес: 620027, г. Екатеринбург, ул. Челюскинцев, 15
Почтовый адрес: 620041, г. Екатеринбург, ул. Уральская, 27
телефон (343) 389-03-10, 341-63-11, факс (343) 389-03-10
E-mail: akustika@etel.ru
www.mikroakustika.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение "Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Свердловской области" (ФБУ "УРАЛТЕСТ")
620990, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 2а
телефон (343) 350-25-83, факс (343) 350-40-81,
E-mail: uraltest@uraltest.ru
Аттестат аккредитации № 30058-08, действителен до 01.12.2013 г.

Заместитель руководителя Федерального
агентства по техническому регулированию
и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«___» _____ 20__ г.