

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители-дефектоскопы феррозондовые Ф-205.60А

Назначение средства измерений

Измерители-дефектоскопы феррозондовые Ф-205.60А (далее – измерители) предназначены для:

- измерения напряжённости постоянного и переменного магнитных полей;
- 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

Конструктивно измеритель состоит из электронного блока, на лицевой панели которого расположены органы управления и графический дисплей. К электронному блоку с помощью гибкого кабеля с разъёмным соединением подключаются феррозондовые преобразователи-градиентометры. Измеритель комплектуется двумя различными феррозондовыми преобразователями-градиентометрами: с базой 3 мм и с базой 4 мм.

Преобразователь-полемер тангенциального типа подключается к электронному блоку с помощью гибкого кабеля с неразъёмным соединением. В корпусе преобразователя-полемера тангенциального типа размещены феррозондовый преобразователь и датчик Холла.

Источником питания измерителя является сменная аккумуляторная батарея, установленная в батарейном отсеке с боковой стороны электронного блока. Электронный блок с аккумуляторной батареей помещены в чехол.

Источником питания памяти, таймера и регистра состояний на время замены аккумуляторной батареи является несъёмная литиевая батарея, установленная в электронном блоке, что позволяет сохранить накопленную в памяти информацию, таймеру отслеживать текущую дату и время.

Принцип действия измерителей основан на преобразовании напряжённости или градиента напряжённости магнитного поля в точке измерения с помощью преобразователя (полемера или градиентометра) в электрический сигнал, пропорциональный значению напряжённости или градиента напряжённости магнитного поля. Снимаемый с выхода преобразователя электрический сигнал усиливается и обрабатывается в электронном блоке, результат наблюдается на графическом дисплее. На дисплее отображаются значения измеряемых величин, графики изменения измеряемых величин (во времени или в пространстве) и информация о текущем состоянии измерителя. При необходимости результаты измерений могут быть переданы на компьютер или сохранены в памяти измерителя, позволяющей хранить до 8000 результатов измерений.

Программное обеспечение

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

Метрологически значимая часть встроенного ПО каждого экземпляра измерителя содержит массивы (таблицы), учитывающие конструктивные особенности преобразователей и измерительного тракта конкретного измерителя. С помощью этих таблиц осуществляется преобразование (в цифровой форме) электрического сигнала, поступающего с преобразователей, в значение напряжённости постоянного и переменного магнитных полей или градиента

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

После изготовления измерителя 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 измерителя согласно таблице, где х - любые символы, идентифицирующие метрологически незначимую часть ПО.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
F205_60A	F205_60A_хх_хххххх		-----	-----

Для измерителя идентификационные данные можно просмотреть в состоянии «справка».

В комплект поставки измерителей входит ПО РМД-1, устанавливаемое на ПЭВМ. Данное ПО служит для накопления и последующей обработки технологической информации, принимаемой с измерителей. Передача информации осуществляется только в одном направлении – от измерителя 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 измерителей по их назначению.

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

Рис. 1 Общий вид средства измерителей



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

Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон показаний значений напряжённости постоянного и переменного магнитных полей, А/м	от 0 до ± 200000
Диапазон измерений значений напряжённости постоянного магнитного поля, А/м	от ± 10 до ± 200000
Диапазон измерений амплитудных значений напряжённости переменного магнитного поля, А/м	от ± 10 до ± 200000
Диапазон измерений частоты переменного магнитного поля, Гц	от 5 до 800
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения напряжённости постоянного и переменного магнитных полей, %	$\delta_D = \pm \left(5 + 0,025 \times \frac{H_K}{H} \right) - 1,4 \times \frac{f}{1600}$ где: H_K – верхний предел измерения напряжённости постоянного и переменного магнитных полей, А/м; H – измеренное значение напряжённости постоянного и переменного магнитных полей, А/м; f – значение частоты переменного магнитного поля, Гц; H_K принимает следующие значения: $H_K = 3000$ А/м для H свыше 30 до 3000 А/м включительно, $H_K = 200000$ А/м для H свыше 3000 до 200000 А/м, Для H от 10 А/м до 30 А/м включительно пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжённости постоянного и переменного магнитных полей $D_D = \pm 2,0$ А/м.
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения частоты переменного магнитного поля, Гц	$\delta_{D,f} = \pm (0,01 \times f + 1),$ где f - измеренная частота переменного магнитного поля
Диапазон показаний значений градиента напряжённости постоянного магнитного поля, А/м ²	от ± 200 до ± 200000
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, %	$\delta_D = \pm \left(7 + 0,05 \times \frac{G_K}{G} \right) - 1,4 \times \frac{f}{1600}$ где: G_K – верхний предел измерения градиента напряжённости постоянного магнитного поля, А/м²; G – измеренное значение градиента напряжённости постоянного магнитного поля, А/м².

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, обусловленной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной до любого значения в пределах температур, соответствующих рабочим условиям применения, %	$\pm 0,25$ основной погрешности на каждые 5°C
Продолжительность непрерывной работы измерителя от аккумуляторной батареи напряжением 9,6 В и емкостью не менее 1,2 Аж, ч, не менее	12
Мощность, потребляемая измерителем, Вт, не более	1
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	4000
Установленный срок службы, лет	6
Масса измерителя, кг, не более	1,4
Габаритные размеры (длина $\times$ ширина $\times$ высота) измерителя, мм, не более	180' 160' 80
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °C - 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, °C - 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°C 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	Кол-во
1. Измеритель–дефектоскоп феррозондовый	МКИЯ.427633.002-61	1
2. Преобразователь-полемер тангенциального типа	МПФ 205.31	1
3. Феррозондовый преобразователь-градиентометр (база 3 мм)	МГФ 205.32	1
4. Феррозондовый преобразователь-градиентометр (база 4 мм)	МГФ 205.32-01	1
5. Кабель-удлинитель последовательного порта DB-9		1
6. Батарея аккумуляторная	МБА 22-9,6-1200	1
7. Батареи аккумуляторные. Руководство по эксплуатации	МБА РЭ	1
8. Адаптер для заряда батарей	МAB 115	1
9. Компакт-диск «Пакет программ РМД-1»	МКИЯ.НД-03 ПО	1
10. Пакет программ РМД-1. Руководство по эксплуатации	МКИЯ.НД-03 РЭ	1
11. Станция зарядная *	СЗ 130-21.1	1
12. Упаковка	Ф-205.60/Я1	1
13. Измеритель–дефектоскоп феррозондовый Ф-205.60А. Руководство по эксплуатации	МКИЯ.427633.002-61РЭ	1
14. Измеритель–дефектоскоп феррозондовый Ф-205.60А. Формуляр	МКИЯ.427633.002-61ФО	1

Наименование изделия	Обозначение	Кол-во
15. Измеритель – дефектоскоп феррозондовый Ф-205.60А. Методика поверки	МКИЯ.427633.006 МП1	1
* Поставляется по отдельному заказу.		

Поверка

осуществляется по документу МКИЯ.427633.006 МП1 "ГСИ. Измерители-дефектоскопы феррозондовые Ф-205.60А. Методика поверки", утвержденному ФБУ "УРАЛТЕСТ" 21 июня 2012 г.

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

- мера напряжённости постоянного и переменного магнитного поля М-303.1, диапазон воспроизводимых значений напряжённости постоянного и переменного (среднеквадратических значений) магнитного поля от 0 до 30000 А/м, относительная погрешность коэффициента преобразования (постоянной) меры не более $\pm 0,3\%$, диапазон частот от 0 до 2000 Гц;

- 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 $\pm 3,0\%$;

- мера напряжённости магнитного поля М-503, диапазон воспроизводимых значений напряжённости постоянного магнитного поля от 20000 до 560000 А/м, диапазон воспроизводимых среднеквадратических значений напряжённости переменного магнитного поля на частоте $(50,0 \pm 0,5)$ Гц от 10000 до 400000 А/м; относительная погрешность коэффициента преобразования (постоянной) меры для напряжённости постоянного магнитного поля не более $\pm 0,5\%$, для напряжённости переменного магнитного поля не более $\pm 1,0\%$;

- вольтметр универсальный В7-358.242, основная относительная погрешность измерения силы постоянного тока на пределах 2, 20, 200 мА не более $\pm 0,05 + 0,02 \times \frac{I_k}{I_x} - 1 \frac{\mu}{\mu}$, %;

на пределе 2 А не более $\pm 0,1 + 0,05 \times \frac{I_k}{I_x} - 1 \frac{\mu}{\mu}$, %, на пределе 20 А не более $\pm 0,2 + 0,05 \times \frac{I_k}{I_x} - 1 \frac{\mu}{\mu}$, %;

основная относительная погрешность измерения среднеквадратического значения силы переменного тока в диапазоне частот от 30 до 1000 Гц на пределах 0,002, 0,02, 0,2, 2, 20 А не более

$\pm 0,5 + 0,05 \times \frac{I_k}{I_x} - 1 \frac{\mu}{\mu}$, %, где I_k - верхний предел установленного диапазона измерения тока;

I_x - значение измеренного тока;

- генератор сигналов низкочастотный измерительный ГЗ 053.1, диапазон регулирования частоты выходного сигнала от 10 до 999999 Гц, коэффициент гармоник выходного сигнала не более 0,1 % в диапазоне частот от 10 Гц до 20 кГц, погрешность воспроизведения частоты не более $\pm (0,1 + 5 \times 10^{-5} \cdot f)$, Гц, где f – значение воспроизводимой частоты.

Сведения о методиках (методах) измерений

1 МКИЯ.427633.002-61 РЭ "Измеритель-дефектоскоп феррозондовый Ф-205.60А. Руководство по эксплуатации"

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям-дефектоскопам феррозондовым Ф-205.60А

1 ТУ 4276-105-20883295-2011 "Измерители-дефектоскопы феррозондовые Ф-205.60. 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 $1 \cdot 10^{-12}$, $5 \cdot 10^{-2}$ Тл, постоянного магнитного потока, магнитной индукции и магнитного момента в интервале частот 0 , 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

Ф.В.Булыгин

М.п. « ____ » _____ 2012 г.