

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



|  |   |
|--|---|
| <b>Структуроскоп магнитный<br/>МС-10</b> | Внесён в Государственный реестр<br>средств измерений<br>Регистрационный № <u>42989-09</u><br>Взамен № |
|--|---|

Выпускается по техническим условиям ТУ 4276-053-55267428-2008 (Иа2.778.042 ТУ).

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Структуроскоп магнитный МС-10 (далее – структуроскоп) предназначен для измерения коэрцитивной силы ферромагнитных материалов и изделий из них.

Основные области применения структуроскопа неразрушающая структуроскопия различных металлических конструкций в энергетике, нефтегазовой и химической промышленности, металлургии, транспорте, машиностроение и в других отраслях промышленности.

### ОПИСАНИЕ

Принцип действия структуроскопа основан на измерении магнитных характеристик локального участка материала при воздействии на него магнитного поля в замкнутой магнитной цепи. Контролируемый участок материала или изделия (далее – контролируемый участок), замыкающий измерительную магнитную цепь, намагничивается импульсным магнитным полем до насыщения. Далее контролируемый участок размагничивается ступенчато-нарастающим магнитным полем. Увеличение размагничивающего поля прекращается тогда, когда значение магнитной индукции в измерительной магнитной цепи станет равным нулю, и по значению тока в размагничивающей обмотке определяется значение коэрцитивной силы. Измерение магнитной индукции осуществляется с помощью преобразователя Холла. По окончании измерительного процесса информация о значении коэрцитивной силы индицируется на цифровом табло электронного блока.

Структуроскоп представляет собой носимый прибор, который состоит из электронного блока и выносного преобразователя подключаемого к электронному блоку при помощи разъёма, и имеет канал беспроводной связи для передачи измерительной информации в персональный компьютер через интерфейс Bluetooth®.

Электронный блок имеет встроенный микропроцессор и предназначен для формирования импульсов тока намагничивания и ступенчато-нарастающего тока размагничивания, измерения выходного напряжения преобразователя Холла, обработки информации и представления результатов измерения в цифровом виде на жидкокристаллическом табло, сохранения и накопления результатов измерения в памяти структуроскопа и передачи их на внешний компьютер, а также для контроля заряда аккумуляторной батареи.

Выносной преобразователь представляет собой П-образный электромагнит, предназначенный для намагничивания и размагничивания контролируемого участка, в зазоре которого установлен преобразователь Холла, с помощью которого осуществляются измерения магнитной индукции в измерительной магнитной цепи.

Структуроскоп может эксплуатироваться в помещениях и в полевых условиях и применяться при неразрушающем контроле структуры исследуемого материала, качества его термической, термомеханической или химико-термической обработок, механических свойств изделий и определения состава (марки) ферромагнитных материалов.

Нормальные условия применения:

|                                       |                       |
|---------------------------------------|-----------------------|
| – температура окружающего воздуха, °С | от плюс 15 до плюс 25 |
| – относительная влажность воздуха, %  | от 30 до 80 %;        |
| – атмосферное давление, кПа           | от 70 до 106,7        |

Рабочие условия применения:

|                                       |                        |
|---------------------------------------|------------------------|
| – температура окружающего воздуха, °С | от минус 20 до плюс 40 |
| – относительная влажность воздуха, %  | до 90 при 30 °С        |
| – атмосферное давление, кПа           | от 70 до 106,7         |

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

|  |   |
|--|---|
| Диапазон измерений коэрцитивной силы, А/см   | от 1,0 до 60  |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений коэрцитивной силы, А/см  | $\Delta_0 = \pm (0,04H_C + 0,1)$<br>где $H_C$ – измеренное значение коэрцитивной силы |
| Предел допускаемой дополнительной погрешности измерений коэрцитивной силы, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 20 °С в интервале рабочих значений, А/см | $\Delta_{доп} = 0,5 \cdot \Delta_0$   |
| Зазор между полюсами преобразователя структуроскопа и поверхностью контролируемого изделия, мм, не более   | 0,5   |
| Время установления рабочего режима, мин, не более  | 2   |
| Время непрерывной работы без подзарядки аккумулятора, ч, не менее  | 16  |
| Напряжение питания (от встроенной аккумуляторной батареи), В   | от 10,4 до 15   |
| Ток потребления, А, не более   | 3   |
| Масса, кг, не более  | 4   |
| в том числе, кг, не более:   |   |
| – блока электронного,  | 2,3   |
| – преобразователя выносного,   | 1,5   |
| – зарядного устройства   | 0,2   |
| Габаритные размеры, мм, не более   |   |
| – блока электронного (длина x ширина x высота),  | 190 x 140 x 80  |
| – преобразователя выносного (длина x ширина x высота),   | 120 x 80 x 95   |
| – зарядного устройства (длина x ширина x высота)   | 155 x 42 x 35   |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее  | 33000   |
| Средний срок службы, лет, не менее   | 10  |

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации Иа2.778.042 РЭ методом компьютерной графики и на шильду, выполненную типографским или иным способом и расположенную на корпусе электронного блока.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

| Наименование                                       | Обозначение               | Кол-во              |
|--|---------------------------|---------------------|
| Блок электронный                                   | Иа5.173.023               | 1 шт.               |
| Преобразователь                                    | Иа5.125.061               | 1 шт.               |
| Стандартный образец коэрцитивной силы (пластина 1) | Иа8.896.121               | 1 шт.               |
| Стандартный образец коэрцитивной силы (пластина 2) | Иа8.896.122               | 1 шт.               |
| Сумка - чехол                                      |                           | 1 шт.               |
| Устройство зарядное                                | УЗ.203.01<br>(Сонар-мини) | 1 шт.               |
| Компакт-диск с ПО для ПК                           |                           | 1 шт. <sup>1)</sup> |
| Адаптер Bluetooth®                                 |                           | 1 шт. <sup>1)</sup> |
| Руководство по эксплуатации                        | Иа2.778.042 РЭ            | 1 экз.              |
| Формуляр   | Иа2.778.042 ФО            | 1 экз.              |
| Методика поверки                                   | Иа2.778.042 МП            | 1 экз.              |
| Свидетельство о первичной поверке                  |                           | 1 экз.              |

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Структуроскоп магнитный МС-10. Методика поверки» Иа2.778.042 МП, утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 30.10.2009 г.

Основное поверочное оборудование:

- стандартные образцы коэрцитивной силы ГСО № 2192-89 (диапазон воспроизводимых значений коэрцитивной силы 1,0... 60 А/см, основная относительная погрешность воспроизведения величины коэрцитивной силы  $\pm 2\%$ );
- мера толщины покрытий ELCOMETR 990 (номинальное значение толщины 500 мкм, погрешность  $\pm 1\%$ ).

Межповерочный интервал – один год.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ГОСТ Р 52319-2005 (МЭК 61010-90) Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования.

ГОСТ Р 51522-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип структуроскопа магнитного МС-10 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ЗАО "НИИИН МНПО "Спектр", 119041 Москва, Ул. Усачева, 35, стр.1.  
Тел: (499) 245-56-18.

Директор  
ЗАО "НИИИН МНПО "Спектр"



В.В. Клюев