

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Установка магнитоизмерительная MESA-200

#### Назначение средства измерений

Установка магнитоизмерительная MESA-200 (далее - установка) предназначена для измерений значений магнитных характеристик и электрического сопротивления тонких магнитных пленок на пластинах.

#### Описание средства измерений

Принцип действия установки основан на индукционном методе измерения магнитных характеристик. Значение напряженности магнитного поля в пластинах исследуемого образца пропорционально силе тока в намагничивающей обмотке системы намагничивающих катушек, а значение магнитной индукции пропорционально напряжению в измерительной обмотке. Принцип действия установки при измерении электрического сопротивления основан на четырехзондовом методе измерения электрического сопротивления.

Функционально установка состоит из: опорного генератора синусоидальных сигналов; усилителя мощности; интегратора; системы измерительных катушек интегратора; АЦП; источника постоянного тока; персонального компьютера.

Ток в намагничивающую обмотку поступает от усилителя мощности и измеряется с помощью шунта с малым температурным дрейфом и малой индуктивностью.

Напряжение с шунта поступает на один АЦП, напряжение с измерительной катушки через интегратор - на второй АЦП, где оцифровываются мгновенные значения напряжения.

Параллельная регистрация обеих величин (напряженности магнитного поля и магнитной индукции) обеспечивает синхронность измерений и позволяет исключить погрешности за счет фазового сдвига.

При измерении сопротивления сигнал от источника постоянного тока подается на два контакта измерительного зонда, размещаемого на поверхности исследуемой пластины, а на двух других контактах измеряется падение напряжения, которое пропорционально сопротивлению пленки.

С помощью персонального компьютера и программного обеспечения, проводится обработка массивов данных и вычисление значений магнитных характеристик исследуемых пластин. По окончании измерительного процесса выводится график петли гистерезиса, информация об ее основных параметрах выводится на экран компьютера. Дополнительно возможна индикация других параметров петли гистерезиса: намагниченности, остаточной намагниченности, коэрцитивной силы.

В комплектацию установки входят стандартные образцы магнитных пленок, предназначенные для контроля работоспособности установки.

Конструктивно установка выполнена в виде стойки с размещенной на ней магнитной системой и монитором.

Общий вид установки с указанием места нанесения знака утверждения типа, схема пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунке 1.

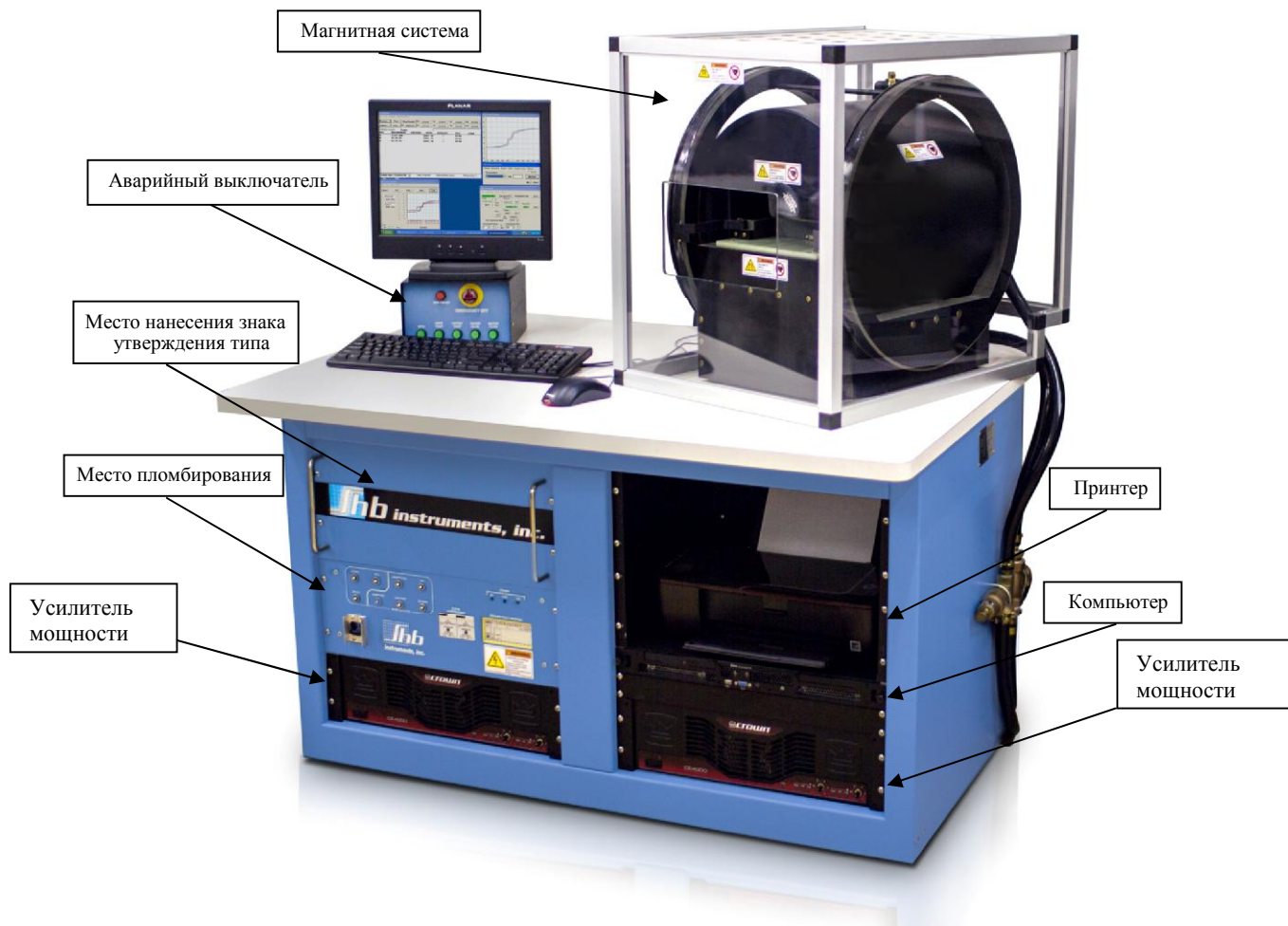


Рисунок 1 – Общий вид установки

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО), устанавливаемое на компьютер, является метрологически значимым и предназначено для управления режимами работы установки, обработки результатов измерений и вывода информации на монитор.

Уровень защиты программного обеспечения «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	shbWin
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.06u7j
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Длительность периода (частота) намагничивающего поля, с (Гц)	1; 0,5; 0,2; 0,1 (1; 2; 5; 10)
Пределы допускаемой относительной погрешности установки длительности периода (частоты) намагничивающего поля	$\pm 1 \cdot 10^{-2}$
Максимальное амплитудное значение магнитной индукции (напряженности магнитного поля) по нормальной оси, мТл (А/м)	100 (79600)
Максимальное амплитудное значение магнитной индукции (напряженности магнитного поля) по поперечной оси, мТл (А/м)	10 (7960)
Пределы допускаемой относительной погрешности установки максимального амплитудного значения магнитной индукции (напряженности магнитного поля), %	$\pm 10$
Диапазон измерений магнитного потока, нВб	от 1 до 10000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений магнитного потока, %	$\pm 10$
Пределы допускаемой относительной случайной составляющей погрешности измерений магнитного потока, %	1
Диапазон измерений электрического сопротивления, Ом	от 0,1 до 10000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрического сопротивления, %	$\pm 0,5$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 49 до 51
Потребляемая мощность, В·А, не более	6000
Габаритные размеры, мм, не более: стойка с оборудованием – длина – ширина – высота магнитная система – длина – ширина – высота	1200 700 800 500 470 470
Масса, кг, не более: – стойка с оборудованием – магнитная система	127 113
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность окружающего воздуха, % – атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель стойки с оборудованием в виде наклейки и на титульный лист формуляра типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Установка магнитоизмерительная в составе:	MESA-200	1 шт.
Стойка с оборудованием		1 шт.
Магнитная система, зав. № 110RMS		1 шт.
Измерительный зонд R, зав. № 009-86С		1 шт.
Измерительная катушка, зав. № 009-86С		1 шт.
Персональный компьютер		1 шт.
Монитор		1 шт.
Принтер		1 шт.
Аварийный выключатель		1 шт.
Контрольные образцы магнитных пленок		3 шт.
Руководство по эксплуатации	MESA-200 РЭ	1 экз.
Формуляр	MESA-200 ФО	1 экз.
Программное обеспечение shbWin. Руководство пользователя		1 экз.
Методика поверки	MESA-200 МП	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу MESA-200 МП «Инструкция. Установка магнитоизмерительная MESA-200. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 08.11.2018 г.

Основные средства поверки:

- миллитесламетр портативный универсальный ТП2-2У, регистрационный номер 16373-08 в Федеральном информационном фонде;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-85, регистрационный номер 32359-06 в Федеральном информационном фонде;
- государственный рабочий эталон 1 разряда единицы магнитной индукции постоянного магнитного поля, регистрационный номер 3.1.ZZT.0021.2013 в Федеральном информационном фонде, диапазон воспроизводимых значений магнитной индукции от 0,02 до 2 Тл, относительная погрешность передачи размера единицы магнитной индукции не более  $\pm 0,02\%$ ;
- магазин сопротивлений МСР-63, регистрационный номер 2042-65 в Федеральном информационном фонде, диапазон сопротивлений от 0,035 до 11111,1 Ом, класс 0,05;
- штангенциркуль ЩЦ-III-250-01, регистрационный номер 22088-07 в Федеральном информационном фонде;
- объект-микрометр ОМОУ4.2, регистрационный номер № 590-63 в Федеральном информационном фонде, диапазон измерений от 0 до 1 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\pm 0,0001$  мм.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых установкам с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или поверительного клейма.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установке магнитоизмерительной MESA-200**

ГОСТ 8.030-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений магнитной индукции, магнитного потока, магнитного момента и градиента магнитной индукции

Приказ Росстандарта № 146 от 15.02.2016 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления»

Техническая документация изготовителя

**Изготовитель**

Фирма Shb Instruments, inc., США

19215 Parthenia St. Suite A

Northridge, CA 91324

Телефон: 818-773-2000

Web-сайт: [www.shbinstruments.com](http://www.shbinstruments.com)

E-mail: [sales@shbinstruments.com](mailto:sales@shbinstruments.com)

**Заявитель**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-производственный комплекс «Технологический центр» (НПК «Технологический центр»)

ИНН 7735096460

Адрес: 124498, г. Москва, Зеленоград, площадь Шокина, дом 1, строение 7, комната 7237

Телефон (факс): (499) 729-7702

Web-сайт: <http://www.tcen.ru>

E-mail: [tc@tcen.ru](mailto:tc@tcen.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, п/о Менделеево

Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ

Телефон (факс): (495) 526-63-00

Web-сайт: [www.vniiftri.ru](http://www.vniiftri.ru)

E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.