

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Установки магнитоизмерительные MPG 100 D, MPG 200 D, С 510

#### **Назначение средства измерений**

Установки магнитоизмерительные MPG 100 D, MPG 200 D, С 510 (далее установки) предназначены для измерений значений магнитных характеристик (магнитной индукции, удельных магнитных потерь) анизотропной и изотропной электротехнической стали, а также других магнитомягких материалов.

#### **Описание средства измерений**

В основе работы установки лежит индукционный метод измерения. Значение напряженности магнитного поля в образце пропорционально току в намагничивающей обмотке системы измерительных катушек, а значение магнитной индукции пропорционально напряжению в измерительной обмотке.

Установка состоит опорного генератора синусоидальных сигналов, усилителя мощности, двух аналого-цифровых преобразователей, веберметра, системы измерительных катушек (аппарата Эпштейна; аппарат листовой; аппарат для штампованных деталей, нарезных и ленточных проб; аппарат для кольцевых сердечников) и 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 аналого-цифровой преобразователь, напряжение с измерительной обмотки на второй аналого-цифровой преобразователь, где оцифровываются мгновенные значения напряжения. При измерениях на постоянном токе напряжение с измерительной обмотки поступает на веберметр.

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

С помощью персонального компьютера и программного обеспечения MPG-Expert, проводится обработка массивов данных и вычисление значений магнитных характеристик исследуемых образцов. По окончании измерительного процесса выводится график петли гистерезиса и информация об ее основных параметрах (магнитной индукции удельных магнитных потерь) выводится на экран компьютера. Дополнительно возможна индикация других параметров петли гистерезиса: намагниченности, остаточной намагниченности, коэрцитивной силы.

Общий вид установок, с указанием мест нанесения знака утверждения типа, приведен на рисунках 1,2,3.

Корпус установки опломбирован пломбой для предотвращения возможности несанкционированного вмешательства в работу установки, которое может привести к искажению результатов измерений. Место пломбирования обозначены стрелками на рисунках 1,2,3.



Рисунок 1 – Общий вид установки магнитоизмерительной С 510



Рисунок 2 – Общий вид установки магнитоизмерительной MPG 200 D



Рисунок 3 – Общий вид установки магнитоизмерительной MPG 100 D

### Программное обеспечение

Программное обеспечение установки (далее - ПО) обеспечивает управление установкой и проведение измерений в реальном времени.

ПО установлено на управляющем компьютере и по доступным для пользователя интерфейсам изменение метрологически значимой части ПО СИ невозможно.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Защита ПО установки от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО (тип установки)	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Программа управления и сбора данных при измерениях магнитных характеристик магнитомягких материалов	MPG-Expert (MPG 100 D, C 510)	2.6	DBB19DD479A88 80E41BD2DCF32 08DF17	MD5
	MPG-Expert (MPG 200 D)	3.2.5.0.1	3FE4D2B570C99E FEF963AC3A92C 57C8B	

### Метрологические и технические характеристики

Диапазон частот, Гц:

С 510 .....от 12 до 100;

MPG 100 D ..... от 3 до 10000;

MPG 200 D .....от 3 до 20000.

Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты, % .....  $\pm 0,2$ .

Максимальное значение намагничивающего тока, А:

С 510 ..... 5;

MPG 100 D, MPG 200 D .....40.

Максимальное выходное напряжение, В:

С 510 ..... 32;

MPG 100 D, MPG 200 D .....100.

Диапазон установки значений амплитуды напряженности магнитного поля А/м:

С 510 .....от 2 до 10000;

MPG 100 D, MPG 200 D .....от 2 до 30000.

Диапазон измерения магнитной индукции, Тл .....от 0,001 до 2.

Пределы допускаемой относительной погрешности

измерения магнитной индукции, %:

в аппарате Эпштейна .....  $\pm 1,5$ ;

в листовом аппарате .....  $\pm 3$ .

Диапазон измерения удельных магнитных потерь, Вт/кг .....от 0,4 до 100.

Пределы допускаемой относительной погрешности

измерения удельных магнитных потерь, %:

в аппарате Эпштейна .....  $\pm 2,5$ ;

в листовом аппарате .....  $\pm 5$ .

Коэффициент формы кривой напряжения .....от 1,10 до 1,12.

Электропитание:

MPG 100 D, MPG 200 D:

напряжение, В .....  $380 \pm 38$ ;

частота (три фазы), Гц .....  $50 \pm 0,5$ ;

С 510:

напряжение, В .....  $220 \pm 22$ ;

частота, Гц .....  $50 \pm 0,5$ .

Потребляемая мощность, В·А, не более

MPG 100 D, MPG 200 D ..... 5200;

С 510 .....600.

Рабочие условия применения:

– температура окружающего воздуха, °С .....от 15 до 25;

– относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, % ..... до 85;

– атмосферное давление, кПа .....от 84 до 106,7.

### Знак утверждения типа

наносится на шильдик, расположенный на корпусе установки (по технологии фирмы-изготовителя) и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Комплектность установки приведена в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение	Наименование	Количество
	1 Установка магнитоизмерительная MPG 100 D или MPG 200 D или С 510 в составе:	1 шт. <sup>1)</sup>
	1.1 Электронный блок-стойка	1 шт.
Epstein 700	1.2 Аппарат Эпштейна	1 шт.
Epstein 100 <sup>1)</sup>	1.3 Аппарат Эпштейна	1 шт.
Epstein 60 <sup>1)</sup>	1.4 Аппарат Эпштейна	1 шт.
Epstein 20 <sup>1)</sup>	1.5 Аппарат Эпштейна	1 шт.
С 500 <sup>1)</sup>	1.6 Аппарат для штампованных деталей, нарезных и ленточных проб	1 шт.
SST 30x280 <sup>1)</sup>	1.7 Аппарат листовой	1 шт.
SST 60 x60 <sup>1)</sup>	1.8 Аппарат листовой	1 шт.
SST 60 x280 <sup>1)</sup>	1.9 Аппарат листовой	1 шт.
SST 120x120 <sup>1)</sup>	1.10 Аппарат листовой	1 шт.
SST 150x150 <sup>1)</sup>	1.11 Аппарат листовой	1 шт.
SST 210x210 <sup>1)</sup>	1.12 Аппарат листовой	1 шт.
SST 500x500 <sup>1)</sup>	1.13 Аппарат листовой	1 шт.
Ring <sup>1)</sup>	1.14 Аппарат для кольцевых сердечников	1 шт.
	1.15 Компьютер	1 шт.
	2 Диск с программным обеспечением	1 шт.
BM6196 РЭ	3 Руководство по эксплуатации	1 экз.
	4 Руководство по программному обеспечению	1 экз.
BM6196 МП	5 Методика поверки	1 экз.
<sup>1)</sup> поставляется по заявке заказчика Примечания 1 По согласованию с заказчиком комплект поставки установки может отличаться от указанного в таблице 2. 2 По требованию заказчика в комплект поставки установки могут входить специальные аппараты для отдельных квадратных и полосковых проб с нестандартными размерами.		

## Поверка

осуществляется в соответствии с документом BM6196 МП «Установки магнитоизмерительные MPG 100 D, MPG 200 D, С 510. Методика поверки», утвержденным первым заместителем генерального директора – заместителем по научной работе ФГУП «ВНИИФТРИ» 20.01.2014 г.

Основные средства поверки:

– стандартный образец удельных магнитных потерь образцов анизотропной электротехнической стали ГСО 859-76, диапазон значений удельных магнитных потерь от 0,3 до 30 Вт/кг, пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm 0,5\%$ ;

– стандартный образец удельных магнитных потерь образцов изотропной электротехнической стали ГСО 2002-80, диапазон значений удельных магнитных потерь от 0,3 до 30 Вт/кг, пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm 0,5\%$ .

– частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/3 (рег. № 32869-06), диапазон измерения частот от 0,001 Гц до 150 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты  $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ ;

## Сведения о методиках (методах) измерений

1 ГОСТ 12119.4-98 «Сталь электротехническая. Методы определения магнитных и электрических свойств. Метод измерения удельных магнитных потерь и действующего значения напряженности магнитного поля».

2 ГОСТ 12119.1-98 «Сталь электротехническая. Методы определения магнитных и электрических свойств. Методы измерения магнитной индукции и коэрцитивной силы в аппарате Эпштейна и на кольцевых образцах в постоянном магнитном поле».

3 ГОСТ 8.377-80 «Государственная система обеспечения единства измерений. Материалы магнитомягкие. Методика выполнения измерений при определении статических магнитных характеристик».

3 «Установки магнитоизмерительные MPG 100 D, MPG 200 D, C 510. Руководство по эксплуатации» ВМ6196 РЭ.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам магнитоизмерительным MPG 100 D, MPG 200 D, C 510**

1 ГОСТ 8.030-91 «Государственная система обеспечения единства измерений. 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.»

2 ГОСТ 8.144-97 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля в диапазоне от 0,05 до 2 Тл.»

3 ГОСТ Р 8.799-2012 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений мощности магнитных потерь в магнитомягких материалах».

4 Техническая документация фирмы изготовителя.

### **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**

Фирма «Brockhaus Messtechnik GmbH Co&KG», Германия.

Адрес: Gustav Adolf Str. 4, 58507 Ludenscheid, Deutschland. Тел.: +49(0)2351 3644-0.

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «СТРОЙВЕНТМАШ»  
(ООО «СТРОЙВЕНТМАШ»)

Адрес: 109147, г. Москва, ул. Марксистская д.22 стр.1. Телефон/факс: 8 (495) 508-47-16.

### **Испытательный центр**

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

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, гор. поселение Менделеево, Главный лабораторный корпус.

Почтовый адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево.

Телефон/факс: (495) 744-81-12.

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_»\_\_\_\_\_ 2014 г.