

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки магнитоизмерительные МК-3Э

Назначение средства измерений

Установки магнитоизмерительные МК-3Э (далее - установки) предназначены для задания силы постоянного тока намагничивания, измерения магнитного потока и вычисления статических характеристик образцов магнитомягких и других материалов.

Описание средства измерений

Принцип действия установок основан на перемагничивании образца по петле гистерезиса и намагничивании его по основной кривой намагничивания постоянным полем по задаваемому режиму, измерении магнитной индукции и напряженности поля в точках петли гистерезиса и кривой намагничивания посредством коммутации намагничивающего поля или импульсно-индукционным способом и вычислении магнитных характеристик измеряемого образца.

Установки обеспечивают определение основной кривой намагничивания, петли гистерезиса и их параметров: относительной магнитной проницаемости, максимальной индукции, остаточной индукции, коэффициента прямоугольности петли гистерезиса и коэрцитивной силы по индукции по методикам ГОСТ 8.377-80, ГОСТ 12119.1-98, ГОСТ 12119.2-98, ГОСТ 8.268-77, а также по ОСТ и ТУ предприятий.

Объектом контроля являются кольцевые и прямолинейные образцы из электротехнических сталей по ГОСТ 3836-83, ГОСТ 11036-75, ГОСТ 21427.2-83, ГОСТ 21427.4-78, магнитомягкие сплавы по ГОСТ 10160-75, ферриты, постоянные магниты типа ЮНДК и другие материалы.

Конструктивно установки выполнены в виде электронного блока, в котором размещены измерительно-управляющее устройство и управляемый источник стабилизированного намагничивающего тока. Установки работают под управлением внешнего компьютера с установленным программным обеспечением.

В зависимости от типа измеряемых образцов установки выпускаются в следующих исполнениях:

- К – для измерения кольцевых образцов;
- КС – для измерения кольцевых образцов, а также прямолинейных образцов в соленоидах типа СД-3, МК-3СД и других (далее - соленоид) и пермеамetre средних полей типа ПСП-2 и других (далее - пермеамetre);
- КСЭ – для измерения кольцевых образцов, а также прямолинейных образцов в соленоиде и пермеамetre, магнитов и прямолинейных образцов в пермеамetre сильных полей типа ПСП-3 и других (далее - электромагнит);
- М – адаптированная под специфические требования заказчика.

Допускается различный вид применяемых органов управления (клемм, тумблеров и т.п.).
Общий вид установок представлен на рисунке 1.

Для предотвращения несанкционированного доступа к схеме прибора место соединения крышки электронного блока с нижней частью корпуса пломбируется самоклеящейся этикеткой, которая повреждается при попытке разобрать электронный блок.

Схема пломбирования от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.



а



б

Рисунок 1 – Общий вид установки магнитоизмерительной МК-3Э
(а - исполнение К, КС, б – исполнение КСЭ)



а



б

пломба

Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа
(а - исполнение К, КС, б – исполнение КСЭ)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) установки состоит из встроенного ПО и внешнего ПО.

Встроенное ПО является метрологически значимым и выполняет следующие функции:

- хранение калибровочных констант режимов измерения;
- проведение измерения по заданному режиму;
- регистрация измеряемых сигналов.

Встроенное ПО устанавливается в энергонезависимую память микроконтроллера и модулей ввода-вывода в процессе производства установки на заводе-изготовителе и не может быть изменено в процессе эксплуатации. Конструкция установки исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО без вскрытия электронного блока.

Внешнее ПО устанавливается на компьютер и состоит из исполняемого файла Sgl08.exe и файла библиотеки рабочих функций Sgl1b8.dll.

Метрологически значимым является файл Sgl1b8.dll, уникальный для каждого экземпляра установки, и который выполняет функции:

- обеспечение обмена данными со встроенным ПО;
- управление работой встроенного ПО;
- контроль корректности калибровочных констант;
- анализ и обработка измерительной информации;
- расчет магнитных характеристик;
- сохранение результатов измерений и магнитных характеристик;

- представление результатов измерений и магнитных характеристик в числовом и графическом виде.

Целостность файла Sgllb8.dll проверяется по значению контрольной суммы при каждом запуске установки с помощью алгоритма CRC32. При нарушении контрольной суммы работа установки невозможна.

Исполняемый файл Sgl08.exe выполняет следующие функции:

- проверка целостности встроенного ПО и файла Sgllb8.dll;
- управление работой встроенного ПО и файла Sgllb8.dll;
- задание режимов измерений.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	Встроенное ПО	Внешнее ПО	
Идентификационное наименование ПО	SGL08	Sgllb8.dll	Sgl08.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 0.7.1.6	не ниже 1.0.1.3	не ниже 8.0.0.10
Цифровой идентификатор ПО	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний силы постоянного тока намагничивания, А	от 0,0002 до 10,0
Диапазон задания силы постоянного тока намагничивания, А	от 0,002 до 10,0
Пределы допускаемой относительной погрешности задания силы постоянного тока намагничивания, %	$\pm 0,5$
Диапазон показаний магнитного потока, мкВб	от 4 до 100 000
Диапазон измерений магнитного потока, мкВб	от 100 до 20 000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений магнитного потока, %	$\pm 0,5$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	МК-3Э/К	МК-3Э/КС	МК-3Э/КСЭ
Параметры электрического питания:			
- напряжение переменного тока, В	220 \pm 22		
- частота переменного тока, Гц	50,0 \pm 0,5		
Потребляемая мощность, В·А, не более	1000		
Габаритные размеры, мм, не более			
- высота	130	130	167
- ширина	290	290	520
- длина	200	260	300
Масса, кг, не более	4	10	15
Условия эксплуатации:			
- температура окружающей среды, °С	от + 15 до + 30		
- относительная влажность, %, не более	80		
Средний срок службы, лет	8		
Средняя наработка на отказ, ч	25 000		

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом или наклейкой и на лицевую панель электронного блока способом металлографии на анодированных алюминиевых табличках, наклейкой или иным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Установка магнитоизмерительная (электронный блок)	МК-3Э	1 шт.
Компьютер*	ПК	1 шт.
Принтер*	П	1 шт.
Кабель «установка-компьютер»	К	1 шт.
Носитель с программным обеспечением	НП	1 шт.
Контрольный образец	КО	1 шт.
Установка магнитоизмерительная МК-3Э. Руководство по эксплуатации	26.51.43.120.034.20872624 РЭ	1 экз.
ГСИ. Установки магнитоизмерительные МК-3Э. Методика поверки (копия)	МП 83–261–2019	1 экз.
Свидетельство об утверждении типа (копия)	УТ	1 экз.

*По согласованию с Заказчиком установка может поставляться без компьютера и/или принтера

Поверка

осуществляется по документу МП 83-261-2019 «ГСИ. Установки магнитоизмерительные МК-3Э. Методика поверки», утвержденному 25 октября 2019 г. ФГУП «УНИИМ».

Основные средства поверки:

Рабочий эталон единицы магнитного потока 2-го разряда по ГОСТ 8.030-2013 (катушка взаимной индуктивности Р-536 с номинальным значением 0,01 Вб/А, рег.№ 1269-59);

Рабочий эталон электрического сопротивления 3-го разряда согласно Приложения к приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2016 г. № 146 (катушки электрического сопротивления измерительные, рег.№ 1162-58 - Р310 с номинальным значением 0,01 Ом, Р321 с номинальными значениями 0,1 Ом и 1 Ом);

Вольтметр универсальный цифровой GDM-8246, рег.№ 34295-07.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к Установкам магнитоизмерительным МК-3Э

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

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

ГОСТ 8.377-80 ГСИ. Материалы магнитомягкие. Методика выполнения измерений при определении статических магнитных характеристик

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

ГОСТ 12119.2-98 Сталь электротехническая. Методы определения магнитных и электрических свойств. Метод измерения магнитной индукции в пермеамetre

ГОСТ 8.268-77 ГСИ. Методика выполнения измерений при определении статических магнитных характеристик магнитотвердых материалов

Приложение к приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2016 г. № 146 «Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления»

ТУ 26.51.43-034-20872624-2019 Установка магнитоизмерительная МК-3Э.
Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственное объединение «ИНТРОТЕСТ»

(АО «НПО «ИНТРОТЕСТ»)

ИНН 6661010721

Адрес: 620078, г. Екатеринбург, ул. Студенческая, д. 55, к. 106

Телефон (факс): (343) 227-49-12

Web-сайт: <http://www.introtest.com>

E-mail: levnik@introtest.com

Испытательный центр

ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»

Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4

Телефон: (343) 350-26-18, факс: (343) 350-20-39

Web-сайт: <http://www.uniim.ru/>

E-mail: uniim@uniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 10.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2020 г.