

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «13» мая 2022 г. № 1175

Регистрационный № 85560-22

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Гистерезисграфы PERMAGRAPH

Назначение средства измерений

Гистерезисграфы PERMAGRAPH (далее – гистерезисграфы) предназначены для измерений магнитных характеристик (остаточной намагниченности, остаточной индукции, коэрцитивной силы по намагниченности и индукции, максимального энергетического произведения) образцов магнитотвердых материалов (далее – МТМ) различных типов в режиме перемагничивания квазистатическим магнитным полем в замкнутой магнитной цепи.

Описание средства измерений

Принцип действия гистерезисграфов заключается в перемагничивании образца по петле гистерезиса медленноменяющимся (квазистатическим) магнитным полем в замкнутой магнитной цепи. Контролируемый образец изделия (далее - образец) помещается в межполюсный зазор электромагнита так, чтобы образовалась замкнутая магнитная цепь. Вокруг образца располагается компенсированная измерительная катушка (далее – катушка), содержащая две обмотки. Одна обмотка катушки реагирует на изменение напряженности магнитного поля через неё, а вторая на изменение намагниченности образца. Образец намагничивается, создаваемым в межполюсном зазоре электромагнита плавно-меняющимся магнитным полем до уровня насыщения, затем размагничивается плавно-меняющимся магнитным полем (для высококоэрцитивных материалов намагничивание производится вне установки импульсным магнитным полем). Сигнал с обмоток измерительной катушки поступает на флюксометры, выходной сигнал одного из которых пропорционален напряженности магнитного поля, а другого - намагниченности образца. Сигналы, полученные с флюксометров, позволяют построить петлю гистерезиса или кривую размагничивания (для высококоэрцитивных магнитотвердых материалов) и рассчитать характеристики образца магнитотвердых материалов.

Гистерезисграф состоит из измерительного блока с двумя всторонними флюксометрами (или двухканальный интегратор, выполняющий функции флюксометров) и источником питания SPV, электромагнита со сменными полюсными наконечниками, компенсированных измерительных катушек ЖН, комплекта приспособлений для температурных измерений (нагревательные полюса, термопара, температурные катушки ЖТ), персонального компьютера с предустановленным программным обеспечением и контрольного образца никеля для проверки работоспособности. Состав гистерезисграфа (количество измерительных катушек, электромагнит, сменные полюса и др.) может варьироваться в зависимости от комплекта поставки или конкретных требований заказчика.

Гистерезисграфы выпускаются в двух модификациях PERMAGRAPH C-300 и PERMAGRAPH L, отличающихся комплектацией, метрологическими и техническими характеристиками. В измерительном блоке PERMAGRAPH C-300 установлены два флюксометра электронных EF 5, в измерительном блоке PERMAGRAPH L установлен двухканальный интегратор.

Заводской номер указывается на передней панели корпуса измерительного блока методом наклейки. Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1.

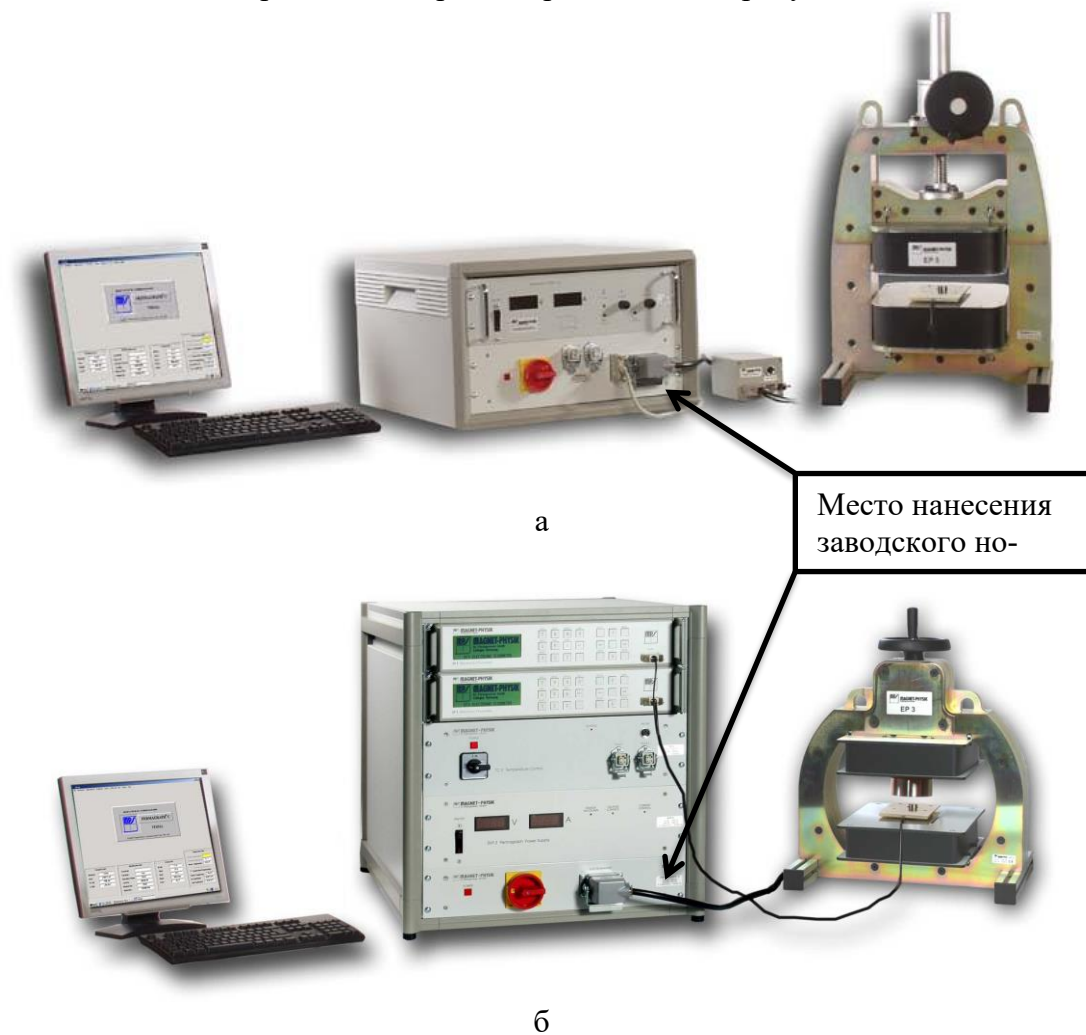


Рисунок 1 – Общий вид гистерезисграфа PERMAGRAPH (а – гистерезисграф PERMAGRAPH L с электромагнитом EP 5; б – гистерезисграф PERMAGRAPH C-300 с электромагнитом EP 3)

Пломбирование гистерезисграфа не предусмотрено. Нанесение знака поверки на гистерезисграф не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) предназначено для управления процессом измерений, обработки информации, для визуального отображения и хранения результатов измерений.

Уровень защиты ПО «Средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Perma
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 7.0.2.3
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальная напряженность магнитного поля для зазора 10 мм, не менее, кА/м: – для стандартных полюсных наконечников диаметром 92 мм – для концентрирующих полюсных наконечников диаметром 65 мм	2200 2500
Пределы допускаемой относительной погрешности максимальной напряженности магнитного поля, %	±2,0
Диапазон измерения магнитного потока, Вб	от 0,001 до 0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений магнитного потока, %	±0,5
Диапазон измерений остаточной индукции образца, Тл	от 0,2 до 1,4
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений остаточной индукции, %	± 3,5
Предел допускаемого СКО случайной составляющей относительной погрешности измерений остаточной индукции, %	1,2
Диапазон измерений коэрцитивной силы по индукции, кА/м	от 100 до 1890
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэрцитивной силы по индукции, %	± 4,5
Предел допускаемого СКО случайной составляющей относительной погрешности коэрцитивной силы по индукции, %	1,5
Диапазон измерений коэрцитивной силы по намагниченности, кА/м	от 100 до 2000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэрцитивной силы по намагниченности, %	± 4,5
Предел допускаемого СКО случайной составляющей относительной погрешности коэрцитивной силы по намагниченности, %	1,5
Диапазон измерений максимального энергетического произведения, кДж/м ³	от 30 до 500
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений максимального энергетического произведения	±5,5
Предел допускаемого СКО случайной составляющей относительной погрешности измерений максимального энергетического произведения, %	2,0
Диапазон измерений намагниченности (поляризации) насыщения никеля, кА/м (Тл)	от 0,8 до 1000 (от 0,001 до 1,3)
Предел допускаемого СКО случайной составляющей относительной погрешности измерений намагниченности (поляризации) насыщения никеля, %	1,5

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	PERMAGRAPH L	PERMAGRAPH C-300
Габаритные размеры измерительного блока, мм, не более		
– высота	340	600
– ширина	550	560
– длина	600	600
Масса измерительного блока, кг, не более	90	95
Диаметр измеряемых образцов, мм	от 6 до 60	
Диапазон устанавливаемых значений температуры, °С	от 30 до 200	
Условия эксплуатации:		
– температура окружающей среды, °С	от +15 до +30	
– относительная влажность, %	от 5 до 80	
Параметры электрического питания:		
– напряжение переменного тока, В	380±38	
– частота переменного тока, Гц	50/60	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист инструкции по эксплуатации типографским методом или методом наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Гистерезисграф PERMAGRAPH в составе:	PERMAGRAPH	1 шт.
– измерительный блок;	SPV	1 шт.
– электромагнит*;	EP 5 или EP 3	1 шт.
– полюсные наконечники*;	-	1 шт.
– компенсированные измерительные катушки*;	ЖН	4 шт.
– нагревательные полюса*;	-	1 шт.
– температурные измерительные катушки*;	ЖНТ	1 шт.
– термopара*;	-	1 шт.
– контрольный образец Ni	-	1 шт.
Персональный компьютер с ПО	ПК	1 шт.
Инструкция по использованию программного обеспечения для PERMAGRAPH C/L. Perma.	ИЭ ПО	1 экз.
Инструкция по эксплуатации. PERMAGRAPH C-300 (L) с компьютерным управлением (гистерезисграфа)	ИЭ	1 экз.
Описание типа Гистерезисграф PERMAGRAPH	ОТ	1 экз.
* комплектация гистерезисграфа зависит от модификации и требований заказчика		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Эксплуатация» Инструкции по эксплуатации

Нормативные документы, устанавливающие требования к Гистерезисграфам PERMAGRAPH

Государственная поверочная схема для средств измерений мощности магнитных потерь магнитомягких материалов и магнитных характеристик магнитотвердых материалов, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2816 от 29.12.2018 г.

МРН.100.01.СП. Стандарт предприятия. Гистерезисграфы PERMAGRAPH

Изготовитель

Magnet-Physik Dr. Steingroever GmbH, Германия,
Адрес: Emil-Hoffman-Strasse 3, D-50996 Кельн,
Тел: +49 22 36 3919 0;
Факс: +49 22 36 3919 19
e-mail: info@magnet-physik.de

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева»

Адрес: 620075, 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

Уникальный номер в реестре УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа №РА.RU.311373 от 10.11.2015 г.

