

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки магнитоизмерительные «В-Н анализатор MS-03»

Назначение средства измерений

Установки магнитоизмерительные «В-Н анализатор MS-03» предназначены для измерения электромагнитных параметров динамической петли гистерезиса магнитопроводов и образцов магнитомягких материалов при частотах от 50 Гц до 1 МГц.

Описание средства измерений

Принцип действия установок магнитоизмерительных «В-Н анализатор MS-03» (далее - установки) основан на формировании в цепи, состоящей из намагничивающей обмотки магнитопровода с последовательно включенным шунтом - датчиком тока, ЭДС синусоидальной формы, измерении мгновенных значений тока в цепи намагничивания и ЭДС на измерительной обмотке, получении формы сигнала, пропорционального магнитному потоку, с последующим расчётом магнитных характеристик магнитопровода.

В основу работы установки положен метод оцифровки (Digitizing method), применяемый для исследования параметров петли гистерезиса магнитомягких материалов при высоких уровнях возбуждения в соответствии с международным стандартом МЭК - IEC 62044-3(2000) (Приложение А, базовая схема а).

Объектом измерений являются образцы (магнитопроводы) тороидальной, прямоугольной, овальной, Ш-образной, броневой и другой формы с замкнутой средней линией из электротехнических сталей, аморфных и нанокристаллических сплавов, пермаллоев, ферритов, магнито-диэлектриков и прочих магнитомягких материалов.

Установка магнитоизмерительная «В-Н анализатор MS-03» состоит из комплекта приборов под управлением инструментального компьютера. Установка выпускается в разных модификациях, которые отличаются наличием/отсутствием устройства экспресс присоединительного и модуля дискретного ввода-вывода, моделью усилителя мощности и генератора в соответствии с таблицей 4.

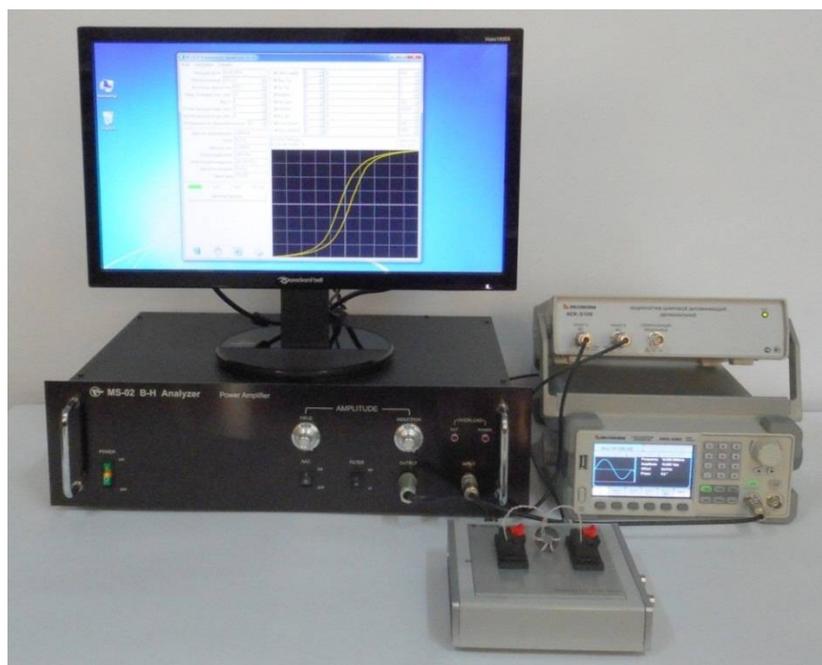


Рисунок 1 - Общий вид установки

Установка может быть использована в составе автоматизированной измерительной системы (автоматическая загрузка из бункера, выгрузка и разбраковка на 4 группы по заданным пределам параметров).

Общий вид установки представлен на рисунке 1.

Пломбирование установок магнитоизмерительных «В-Н анализатор MS-03» не предусмотрено.

Программное обеспечение

Установки оснащены специальным программным обеспечением (ПО), работающим в операционной системе Windows XP и более старших версий.

ПО предназначено для управления работой установки и обеспечивает ввод исходных данных, выбор режимов измерения, управление процессом измерения, разбраковку магнитопроводов по заданным пределам параметров, обработку, хранение, представление полученных результатов в виде графиков, таблиц и протоколов, вывод результатов измерений на экран монитора компьютера и на внешние устройства.

ПО может быть запущено в исследовательском (расширенном) или производственном (экспресс) варианте, отличающемся уровнем доступа оператора к настройкам и степенью автоматизации (доступ в исследовательский режим по паролю). Первый используется для точных измерений параметров отдельных образцов с нанесением оптимальных измерительных обмоток. Второй - в условиях серийного производства для контроля и разбраковки больших партий однотипных магнитопроводов без нанесения измерительных обмоток с автозапуском вычислений по датчику установки изделия.

ПО выполняет архивацию параметров проверенных изделий с заданием ограничения размера файла. База данных измерений доступна из приложений Microsoft Office (MS Excel, MS Access). ПО автоматически сохраняет данные о дате, количестве проверенных изделий каждого наименования, количестве годных и забракованных.

Дистрибутив ПО предоставляется на CD/DVD диске.

ПО защищено электронной цифровой подписью.

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	В-Н анализатор MS-03
Номер версии (идентификационный номер ПО)	3.1.2.2 и выше
Цифровой идентификатор ПО	3/4

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики (МХ)

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон установки частоты намагничивающего сигнала f , Гц	от 50 до $1 \cdot 10^6$ включ.
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты намагничивающего сигнала, %	$\pm 0,10$
Диапазон измерений амплитуды напряженности магнитного поля H_m , А/м	от 1 до 1 000 включ.
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений амплитуды напряженности магнитного поля, %	$\pm 1,0$

Продолжение таблицы 2

1	2
Диапазон измерений амплитуды магнитной индукции B_m , Тл Пределы допускаемой относительной погрешности измерений амплитуды магнитной индукции, %	от 0,05 до 2,40 включ. $\pm 2,0$
Диапазон измерений двойного магнитного потока $2\Phi_m$, мкВб Пределы допускаемой относительной погрешности измерений двойного магнитного потока, %	от 1 до 1 000 включ. $\pm 1,5$
Диапазон измерений относительной амплитудной магнитной проницаемости μ_a (PERM) Пределы допускаемой относительной погрешности измерений относительной амплитудной магнитной проницаемости, %	от 50 до 500 000 включ. $\pm 5,0$
Диапазон измерений коэффициента прямоугольности B_r/B_m Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента прямоугольности, %	от 0,05 до 1,00 включ. $\pm(3+0,6 \cdot B_m/B_r)$
Диапазон измерений коэрцитивной силы по индукции H_c , А/м Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэрцитивной силы по индукции, %	от 5 до 1 000 включ. $\pm(4+0,6 \cdot H_m/H_c)$
Диапазон измерений мощности магнитных потерь P_c , Вт Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности магнитных потерь P_c , мощности удельных магнитных потерь P_{cm} , мощности объемных магнитных потерь P_{cv} в диапазоне частот от 50 Гц до 500 кГц включ., %	от 0,01 до 50,00 включ. $\pm 5,0$
<p>П р и м е ч а н и е Значения погрешностей обеспечиваются в исследовательском режиме работы ПО при оптимальном выборе числа витков, дающем величину коэффициента нелинейных искажений (КНИ) сигнала в обмотке намагничивания не более 2 %.</p>	

Таблица 3 - Основные технические характеристики (ТХ)

Наименование характеристики	Значение
1	2
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220 \pm 22 50 \pm 1
Потребляемая мощность, В·А, не более	500
Габаритные размеры (ширина×глубина×высота), мм, не более: - генератор - осциллограф - усилитель мощности - устройство универсальное присоединительное	312×328×133 260×210×70 480×350×140 165×170×70
Масса, кг, не более: - генератор - осциллограф - усилитель мощности - устройство универсальное присоединительное	8,0 0,9 12,0 0,7
Условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур, °С - относительная влажность воздуха ($t = +25$ °С), %, не более - атмосферное давление, кПа	от +5 до +40 90 от 84,0 до 106,7

Продолжение таблицы 3

1	2
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	2 000
П р и м е ч а н и е - При замене приборов масса и габаритные размеры могут отличаться.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации на установку в левой верхней части листа типографским методом или методом наклейки и на лицевые панели усилителя мощности и устройства присоединительного методом металлографии на анодированных алюминиевых шильдах или иным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Генератор сигналов низкочастотный, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 6703-02	Г3-112/1	1 шт.	Возможна замена на генератор с МХ не хуже указанных в Описании типа на Г3-112/1
Осциллограф цифровой запоминающий двухканальный, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 40253-08	АСК-3106	1 шт.	Возможна замена на осциллограф с МХ не хуже указанных в Описании типа на АСК-3106
Усилитель мощности специализированный	КВШУ. 469118.002	1 шт.	Возможна замена на усилитель с ТХ не хуже указанных в КВШУ.411734.002 РЭ
Усилитель мощности специализированный	КВШУ. 469118.003	1 шт.	Комплектуется по согласованию с Заказчиком
Устройство универсальное измерительное присоединительное	Я1М3.605.149	1 шт.	
Устройство экспресс присоединительное	Я1М3.605.100	1 шт.	Комплектуется по согласованию с Заказчиком
Модуль дискретного ввода-вывода	АСЕ-1016	1 шт.	Комплектуется по согласованию с Заказчиком
Программное обеспечение	В-Н анализатор MS-03	1 шт.	Версия 3.1.2.2 или выше. Дистрибутив на CD/DVD диске
Установка магнитоизмерительная «В-Н анализатор MS-03». Руководство по эксплуатации	КВШУ. 411734.002 РЭ	1 экз.	
ГСИ. Установки магнитоизмерительные «В-Н анализатор MS-03». Методика поверки	МП 93-261-2016	1 экз.	
Комплект кабелей и замыкателей		1 шт.	
Образец контрольный	КО	1 шт.	Возможна комплектация дополнительным(и) КО
П р и м е ч а н и е - Инструментальный компьютер, принтер, акустические системы комплектуются Заказчиком.			

Поверка

осуществляется по документу МП 93-261-2016 «ГСИ. Установки магнитоизмерительные «В-Н анализатор MS-03». Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» 22 ноября 2016 года.

Основные средства поверки:

Рабочий эталон единицы магнитного потока 2-го разряда по ГОСТ 8.030-2013 с номинальным значением 0,001 Вб/А (катушка взаимной индуктивности Р-536, М=0,001 Гн, КТ 0,2), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 3.1.ZZC.0166.2015

Стандартные образцы динамических магнитных свойств стали электротехнической холоднокатаной анизотропной ГСО 10270-2013, ПГ $R_{уд} \pm 0,5 \%$, ПГ $B_m \pm 0,5 \%$, не менее 2 штук

Рабочий эталон единицы времени в диапазоне значений от 0,1 мкс до $1 \cdot 10^4$ с, единицы частоты в диапазоне значений от 0,1 Гц до 500 МГц (частотомер электронно-счетный ЧЗ-47А, ПГ $\pm 1 \cdot 10^{-8}$), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 3.1.ZZC.0246.2016

Вольтметр универсальный цифровой GDM-8246, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 34295-07

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ 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 «В-Н анализатор MS-03»

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

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

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

ГОСТ 12119.5-98 «Сталь электротехническая. Методы определения магнитных и электрических свойств. Метод измерения амплитуд магнитной индукции и напряженности магнитного поля»

ГОСТ 12635-67 «Материалы магнитомягкие высокочастотные. Методы испытаний в диапазоне частот от 10 кГц до 1 МГц»

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

МИ 1918-88 «Рекомендация. ГСИ. Магнитные характеристики образцов магнитомягких сплавов. Методика выполнения измерений в диапазоне частот 50 Гц - 20 кГц»

ТУ 4222 - 003 - 26002976 - 2015 «Установка магнитоизмерительная «В-Н анализатор MS-03». Технические условия»

IEC 62044-3(2000) «Сердечники из магнитомягких материалов. Методы измерения. Часть 3. Магнитные свойства при высоком уровне возбуждения» / «Cores made of soft magnetic materials. Measuring methods. Part 3. Magnetic properties at high excitation level»

Изготовитель

Открытое Акционерное Общество «Мстатор» (ОАО «Мстатор»)
Адрес: 174400, Новгородская область, г. Боровичи, ул. А.Невского, д.10
ИНН 5320002221
Телефон: (81664) 44-288, факс: (81664) 44-284
Web-сайт: [http:// www.mstator.ru/](http://www.mstator.ru/)
E-mail: amotek1999@mail.ru

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

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.