

Приложение
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «6» ноября 2020 г. № 1799

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы вихретоковые многофункциональные МВП-2М

Назначение средства измерений

Приборы вихретоковые многофункциональные МВП-2М (далее по тексту – прибор) предназначены для измерений:

- содержания ферритной фазы в изделиях, изготовленных из нержавеющей хромоникелевых сталей аустенитного класса;
- толщины нетокопроводящих покрытий, наносимых на токопроводящий материал основания;
- удельной электрической проводимости немагнитных токопроводящих материалов.

Описание средства измерений

Принцип действия прибора основан на измерении величины электродвижущей силы, возникающей в измерительной обмотке вихретокового преобразователя при установке его на объект контроля. В зависимости от подключенного измерительного преобразователя, из значения величины электродвижущей силы в измерительной обмотке рассчитывается значение содержания ферритной фазы, толщины нетокопроводящего покрытия или удельной электрической проводимости.

Прибор состоит из электронного блока, который выполнен в компактном пластмассовом корпусе со встроенным аккумулятором, и подключаемых к нему измерительных преобразователей.

Электронный блок содержит:

- задающий генератор, обеспечивающий питание обмотки возбуждения измерительного преобразователя;
- устройство аналоговой и цифровой обработки сигнала, возникающего в измерительной обмотке преобразователя, состоящее из усилителя, амплитудного детектора, аналого-цифрового преобразователя (АЦП);
- микроконтроллер;
- клавиатуру, предназначенную для ввода информации;
- жидкокристаллический индикатор, предназначенный для отображения реализуемых функций, параметров измерений и измеряемых величин, а также результатов измерений.

Для измерения содержания ферритной фазы в изделиях, изготовленных из нержавеющей хромоникелевых сталей аустенитного класса используется измерительный преобразователь Ф010; толщины нетокопроводящих покрытий, наносимых на токопроводящий материал магнитного основания: измерительные преобразователи М120, М150, М215; толщины нетокопроводящих покрытий, наносимых на токопроводящий материал немагнитного основания: измерительные преобразователи Н120, Н150, Н215; удельной электрической проводимости немагнитных токопроводящих материалов: измерительный преобразователь П020.

Измерительные преобразователи содержат:

- катушку возбуждения и 2 измерительные катушки, расположенные на стержневом сердечнике и включенные дифференциально.
- встроенную чип-память, предназначенную для хранения информации о параметрах настройки преобразователя и измерительных шкал.

Общий вид прибора представлен на рисунках 1 и 2.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 1. Две половины корпуса электронного блока прибора соединены винтами. Защитная наклейка наносится на поверхность корпуса над головкой винта, скрытую под крышкой батарейного отсека.



Вид спереди

Вид сзади

Рисунок 1 – Общий вид электронного блока прибора



Рисунок 2 – Общий вид измерительных преобразователей прибора

Программное обеспечение

Электронный блок прибора содержит микроконтроллер, программное обеспечение (далее – ПО) которого предназначено для реализации функций управления прибором, цифровой обработки информации и представления результатов измерений. Идентификационные данные встроенного ПО микроконтроллера приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	КРОПУС МВП-2М
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.23.19

В комплекте прибора поставляется программное обеспечение для компьютера под управлением операционной системы семейства Windows «ScaleM» и «Dlogger». ПО «ScaleM» предназначено для создания пользовательских шкал, загрузки шкал из энергонезависимой памяти электронного блока прибора в память компьютера и сохранения созданных в ПО «ScaleM» шкал в энергонезависимую память измерительных преобразователей. ПО «Dlogger» предназначено для загрузки результатов измерений, сохраненных в энергонезависимой памяти электронного блока в память компьютера.

Уровень защиты ПО прибора от преднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Уровень защиты метрологически значимых частей ПО (измерительных шкал и результатов измерений) «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемной доли (содержания) ферритной фазы, % СФФ	от 0,1 до 20,0
Диапазон измерений толщины покрытий, мкм - для преобразователей М120, Н120 - для преобразователей М150, Н150 - для преобразователей М215, Н215	от 1 до 2000 от 100 до 5000 от 2000 до 15000
Диапазон измерений удельной электрической проводимости, МСм/м	от 0,5 до 60,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений содержания ферритной фазы, % СФФ	$\pm(0,05 + 0,1 \cdot X_{\text{фи}})^*$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины покрытий, мкм	$\pm(5 + 0,05 \cdot X_{\text{ти}})^{**}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений удельной электрической проводимости, МСм/м	$\pm(0,1 + 0,07 \cdot X_{\text{эи}})^{***}$
<p>* где $X_{\text{фи}}$ – измеренное значение содержания ферритной фазы, % СФФ. ** где $X_{\text{ти}}$ – измеренное значение толщины покрытий, мкм. *** где $X_{\text{эи}}$ – измеренное значение удельной электрической проводимости, МСм/м.</p>	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - диапазон напряжений питания от встроенной аккумуляторной батареи, В - номинальное напряжение питания от внешнего блока питания, подключенного к сети переменного напряжения 220 В, 50 Гц, В	от 2,0 до 2,8 5
Потребляемая мощность в режиме измерений, Вт, не более	1,5
Габаритные размеры электронного блока, мм, не более - длина - ширина - высота	156 78 39
Масса электронного блока с преобразователем, кг, не более	0,4
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +5 до +50 80 (без конденсации)

Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель прибора и на титульный лист руководства по эксплуатации МВП-2М.00.00.00.01.РЭ типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование и обозначение	Количество
Электронный блок	1 шт.
Измерительный преобразователь	по заказу, но не менее 1 шт.
Калибровочные образцы содержания ферритной фазы и удельной электрической проводимости	по заказу
Калибровочные образцы толщины покрытий	по заказу, но не менее 2 шт. для каждого диапазона измерений
Магнитное и немагнитное основания	по заказу
Блок питания (зарядное устройство)	1 шт.
Кабель связи с компьютером	1 шт.
Чехол	1 шт.
Сумка (кейс) для транспортирования и хранения	1 шт.
Компакт-диск с ПО «ScaleM» и «Dlogger»	1 шт.
Руководство по эксплуатации МВП-2М.00.00.00.01.РЭ	1 экз.
Методика поверки МВП-2М.00.00.00.01.МП	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МВП-2М.00.00.00.01.МП «ГСИ. Приборы вихретоковые многофункциональные МВП-2М. Методика поверки», утвержденному ФБУ «УРАЛТЕСТ» 29.02.2020 г.

Основные средства поверки:

- Меры толщины покрытий МТ, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 50316-12;
- Меры удельной электрической проводимости СО-230, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 63172-16;
- СО содержания ферритной фазы (сталь аустенитного класса), комплект СО СФФ, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ГСО 2427-82.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых приборов 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 приборам вихретоковым многофункциональным МВП-2М

ТУ 4276-002-33044610-18 «Прибор вихретоковый многофункциональный МВП-2М. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-внедренческое предприятие «КРОПУС» (ООО «НВП «КРОПУС»)

ИНН 5031000948

Адрес: 142412, Московская обл., г. Ногинск, ул. Климова, д.50Б

Телефон: +7 (495) 500-21-15

Web-сайт: www.kropus.ru

E-mail: sales@kropus.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Свердловской области»

Адрес: 620990, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 2а

Телефон: +7 (343) 236-30-15

Web-сайт: www.uraltest.ru

E-mail: uraltest@uraltest.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «УРАЛТЕСТ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30058-13 от 21.10.2013 г.