

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 06 » _____ мая _____ 2024 г. № 1149

Сведения
об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению
в части срока действия утвержденного типа средства измерений

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Регистрационный номер	Правообладатель	Изготовитель	Срок действия утвержденного типа СИ (продленный на 5 лет с даты окончания предыдущего установленного срока действия)
1	2	3	4	5	6	7
1.	Установки магнитоизмерительные	МК-4Э	58134-14	-	Акционерное общество «Научно-производственное объединение «ИНТРОТЕСТ» (АО «НПО «ИНТРОТЕСТ»», г. Екатеринбург	16.07.2029
2.	Миллитесламетры портативные универсальные	ТП2-2У	75471-19	-	Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно- исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»), Московская обл., п. Менделеево	02.07.2029

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки магнитоизмерительные МК-4Э

Назначение средства измерений

Установки магнитоизмерительные МК-4Э (далее – установки) предназначены для автоматического измерения магнитных характеристик листовых образцов электротехнических сталей в аппарате листов, полосовых образцов электротехнических сталей в аппарате Эпштейна, кольцевых магнитопроводов и образцов магнитомягких материалов при частотах 50, 60, 400 и 1000 Гц.

Описание средства измерений

Принцип работы установки заключается в перемагничивании листового образца, помещенного в листовой аппарат, полосового образца, помещенного в аппарат Эпштейна или кольцевого магнитопровода (образца) по динамической петле гистерезиса при частотах 50, 60, 400 и 1000 Гц при разных амплитудах индукции, регистрации магнитных петель гистерезиса и вычисления магнитных характеристик измеряемого образца.

Основные измеряемые характеристики образцов:

- динамическая петля гистерезиса $B(H)$;
- динамическая кривая намагничивания $B_m(H_m)$;
- удельная мощность магнитных потерь $P_{0,75}$, $P_{1,0}$, $P_{1,5}$ и $P_{1,7}$ при амплитуде магнитной индукции 0,75, 1,0, 1,5 и 1,7 Тл;
- амплитуда магнитной индукции B_{100} , B_{800} , B_{2500} при величине амплитуды напряженности магнитного поля 100, 800 и 2 500 А/м.

Возможны дополнительные измеряемые характеристики образцов в зависимости от требований Заказчика.

Конструктивно установка выполнена в виде электронного блока, в котором размещены измерительно-управляющее устройство и управляемый источник намагничивающего тока. Установка выполняется в разных модификациях в зависимости от требований Заказчика от универсальной, включающей измерения всех видов образцов, до измерения одного из видов.

К установке подключаются в зависимости от исследуемых образцов намагничивающие и измерительные обмотки листового аппарата, аппарата Эпштейна или обмотки кольцевого образца. Листовой аппарат и аппарат Эпштейна должны соответствовать требованиям ГОСТ 12119.4 и ГОСТ 12119.5, намагничивающие и измерительные обмотки кольцевого образца должны соответствовать требованиям ГОСТ 8.377.

Установка подключается к компьютеру, с помощью которого производится ввод исходных данных, управление процессом измерения, обработка, хранение и представление измеренных значений.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, состоящий из арабских цифр нанесен типографским способом на маркировочную табличку.

Общий вид установки и место нанесения заводского номера приведены на рисунке 1.

Пломбирование установок не предусмотрено.

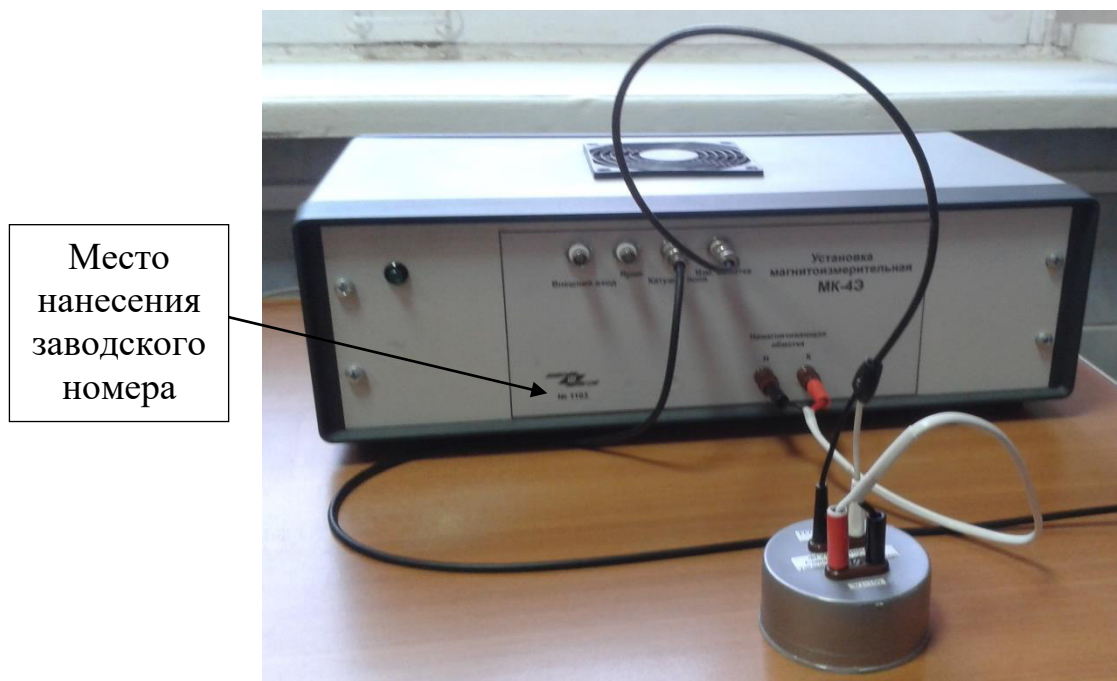


Рисунок 1 – Общий вид установки и
места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Установки оснащены специальным программным обеспечением (ПО) "PrmZ", работающим в операционной системе Windows.

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

ПО устанавливается с внешнего носителя. Инсталляция выполняется копированием файла "PrmZ.exe" в рабочую папку на жестком диске компьютера и запуском его выполнения.

ПО имеет защиту от несанкционированного доступа через пароль. Системный администратор определяет круг пользователей, определяет их права и устанавливает их пароли. При запуске программы вводится имя пользователя (оператора) и его пароль.

При работе с ПО пользователь не имеет возможности влиять на процесс измерения, обработку и хранение результатов.

Уровень защиты ПО установок от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню "С" по МИ 3286-2010.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Исполняемый файл	PrmZ.exe	V0.1.17(b)	0CD4698135503715299CA361BE1AED80	MD5
Файл настроек	PrmZ.ini	V0.1.17(b)	EEF97F6287DC01D1E55C0B246775B26	MD5
Файл сообщений о работе программы	PrmZ.log	V0.1.17(b)	8A2B103C06CEB7D40460B0493A7D4D7	MD5
Файл хранения настроек аппаратов	PrmZ.apr	V0.1.17(b)	2551948E6441C8888BB38D151595B0BA	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Задаваемые значения амплитуды напряженности магнитного поля (H_m), А/м	от 10 до 3 000
Пределы допускаемой относительной погрешности задаваемых значений амплитуды напряженности магнитного поля (H_m), %	± 1
Задаваемые значения частоты перемagnetивания (f), Гц	50, 60, 400, 1000
Пределы допускаемой относительной погрешности задаваемых значений частоты перемagnetивания (f), %	$\pm 0,4$
Измеряемые характеристики листовых образцов в листовом аппарате: – удельная мощность магнитных потерь ($P_{уд}$): • диапазон измерения, Вт/кг • пределы допускаемой относительной погрешности, % – амплитуда магнитной индукции (B_m): • диапазон показаний, Тл • диапазон измерения, Тл • пределы допускаемой относительной погрешности, %	от 0,3 до 50,0 ± 3 от 0,03 до 2,0 от 1,2 до 2,0 ± 3
Измеряемые характеристики полосовых образцов в аппарате Эпштейна: – удельная мощность магнитных потерь ($P_{уд}$): • диапазон измерения, Вт/кг • пределы допускаемой относительной погрешности, % – амплитуда магнитной индукции (B_m): • диапазон показаний, Тл • диапазон измерения, Тл • пределы допускаемой относительной погрешности, %	от 0,3 до 50,0 $\pm 2,5$ от 0,03 –до 2,0 от 1,2 –до 2,0 $\pm 1,5$
Измеряемые характеристики образцов кольцевой формы: – удельная мощность магнитных потерь ($P_{уд}$): • диапазон измерения, Вт/кг • пределы допускаемой относительной погрешности, %	от 0,3 –до 50,0 $\pm 2,5$

Наименование характеристики	Значение
– амплитуда магнитной индукции (B_m): • диапазон показаний, Тл • диапазон измерения, Тл • пределы допускаемой относительной погрешности, %	от 0,03 –до 2,0 от 1,2 –до 2,0 $\pm 1,5$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры установки (электронный блок), мм, не более	510×160×300
Масса установки (электронный блок), кг, не более	18
Питание от сети переменного тока: – напряжение, В – частота, Гц	220 $\pm$ 22 50 $\pm$ 0,2
Условия эксплуатации: – диапазон рабочих температур, °С – относительная влажность воздуха (при $t=25^{\circ}\text{C}$), %, не более	от 5 до 40 90
Размеры испытываемых образцов: <i>листовых</i> – длина, мм – ширина, мм – толщина, мм <i>полос в полосовом образце</i> – длина, мм; – ширина, мм; – толщина, мм. <i>кольцевых магнитопроводов и образцов</i> – внутренний диаметр, мм, не менее – наружный, мм, не менее – отношение наружного диаметра к внутреннему, не более – площадь поперечного сечения, см^2, не менее	от 400 до 750 от 300 до 500* от 0,23 до 1,00 от 280 до 500 30 $\pm$ 0,2 от 0,1 до 1,0 10 12 1,3 0,1
* но не менее 60 % ширины окна соленоида	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации в левой верхней части листа и на электронный блок установки методом наклейки, типографским или иным способом

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Установка магнитоизмерительная	МК-4Э	1 шт.
Компьютер	ПК	1 шт.*
Принтер	П	1 шт.*
Носитель с программным обеспечением	ПО	1 шт.
Кабель "установка-компьютер"	К	1 шт.
Сигнальные кабели "установка-аппарат"	КС	3 шт.
Сетевой кабель питания	КП	1 шт.
Контрольный образец	КО	1 шт.
Руководство по эксплуатации	4276.020.20872624 РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 30-261-2014	1 экз.
* - По согласованию с Заказчиком установка может поставляться без компьютера или принтера		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам магнитоизмерительным МК-4Э

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2816 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности магнитных потерь магнитомягких материалов и магнитных характеристик магнитотвердых материалов»;

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

ТУ 4276-020-20872624-2009 Установка магнитоизмерительная МК-4Э. Технические условия.

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственное объединение «ИНТРОТЕСТ»
(АО «НПО «ИНТРОТЕСТ»)

ИНН 6661010721

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

Телефон (факс): +7 (343) 227-05-71, +7 (343) 383-47-49

E-mail: introtest@introtest.com, levnik@r66.ru

Web-сайт: www.introtest.com

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ»)

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

Телефон (факс): +7 (343) 350-26-18, +7 (343) 350-20-39

E-mail: uniim@uniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30005-11.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Миллитесламетры портативные универсальные ТП2-2У

Назначение средства измерений

Миллитесламетры портативные универсальные ТП2-2У (далее - миллитесламетры) предназначены для измерений:

- магнитной индукции постоянного магнитного поля;
- средневывпрямленного значения магнитной индукции переменного магнитного поля;
- средневывпрямленного значения магнитной индукции переменного магнитного поля промышленной частоты;
- амплитудного значения магнитной индукции переменного магнитного поля;
- амплитудного значения магнитной индукции импульсного магнитного поля.

Описание средства измерений

Принцип действия миллитесламетров основан на измерении магнитной индукции с помощью первичного измерительного преобразователя Холла.

Конструктивно миллитесламетры состоят из электронного блока, измерительных зондов двух типов «М» («М» и «М1») и «С» («С» и «С1») и блока питания, подсоединяемых к электронному блоку при помощи разъёмов.

Электронный блок предназначен для формирования управляющего тока преобразователя Холла, обработки информационных сигналов преобразователя Холла и представления результатов измерений в цифровом виде на жидкокристаллическом цифровом индикаторе. Кроме того, электронный блок имеет аналоговый выход для наблюдения формы исследуемого переменного или импульсного магнитного поля.

Измерительные зонды типа «М» («М» и «М1») предназначены для измерений магнитной индукции в зазорах магнитных систем либо на поверхности постоянных магнитов (ферромагнитных деталей) и имеют рабочую часть плоской формы. Магниточувствительная ось преобразователя Холла перпендикулярна плоскости рабочей поверхности рабочей части.

Измерительные зонды типа «С» («С» и «С1») предназначены для измерений магнитной индукции в катушках и соленоидах либо на поверхности постоянных магнитов (ферромагнитных деталей) и имеют рабочую часть цилиндрической формы. Магниточувствительная ось преобразователя Холла совпадает с продольной осью рабочей части зонда.

Рабочие части измерительных зондов «М1» и «С1» имеют оболочку из немагнитного металла.

Электропитание миллитесламетров осуществляется от встроенного источника питания (четыре батареи типа ААА) или от внешнего блока питания, с выходным напряжением 5 В.

Миллитесламетры выпускаются в десяти модификациях, которые указаны в таблице 1.

Таблица 1- Модификации миллитесламетра

Модификация	Измеряемая магнитная индукция магнитного поля				Пределы измерений
	постоянного	переменного	переменного 50 Гц	импульсного	2, 20, 200 мТл
ТП2-2У	+	+	—	+	20, 200, 2000 мТл
ТП2-2У-01	+	+	—	+	2, 20, 200 мТл
ТП2-2У-02	+	+	—	+	200, 2000 мТл, 20 Тл
ТП2-2У-03	+	—	—	—	20, 200, 2000 мТл
ТП2-2У-03-20	+	—	—	—	20 мТл
ТП2-2У-04	+	—	—	—	2, 20, 200 мТл
ТП2-2У-05	+	—	—	—	200, 2000 мТл, 20 Тл
ТП2-2У-06	+	+	+	—	20, 200, 2000 мТл
ТП2-2У-07	+	+	+	—	2, 20, 200 мТл
ТП2-2У-08	+	—	—	—	2000 мТл

Миллитесламетры представляют собой носимые приборы, эксплуатируемые в помещениях и в полевых условиях.

Общий вид миллитесламетров с указанием мест нанесения знака утверждения типа, заводского номера и пломбировки от несанкционированного доступа приведен на рисунке 1.

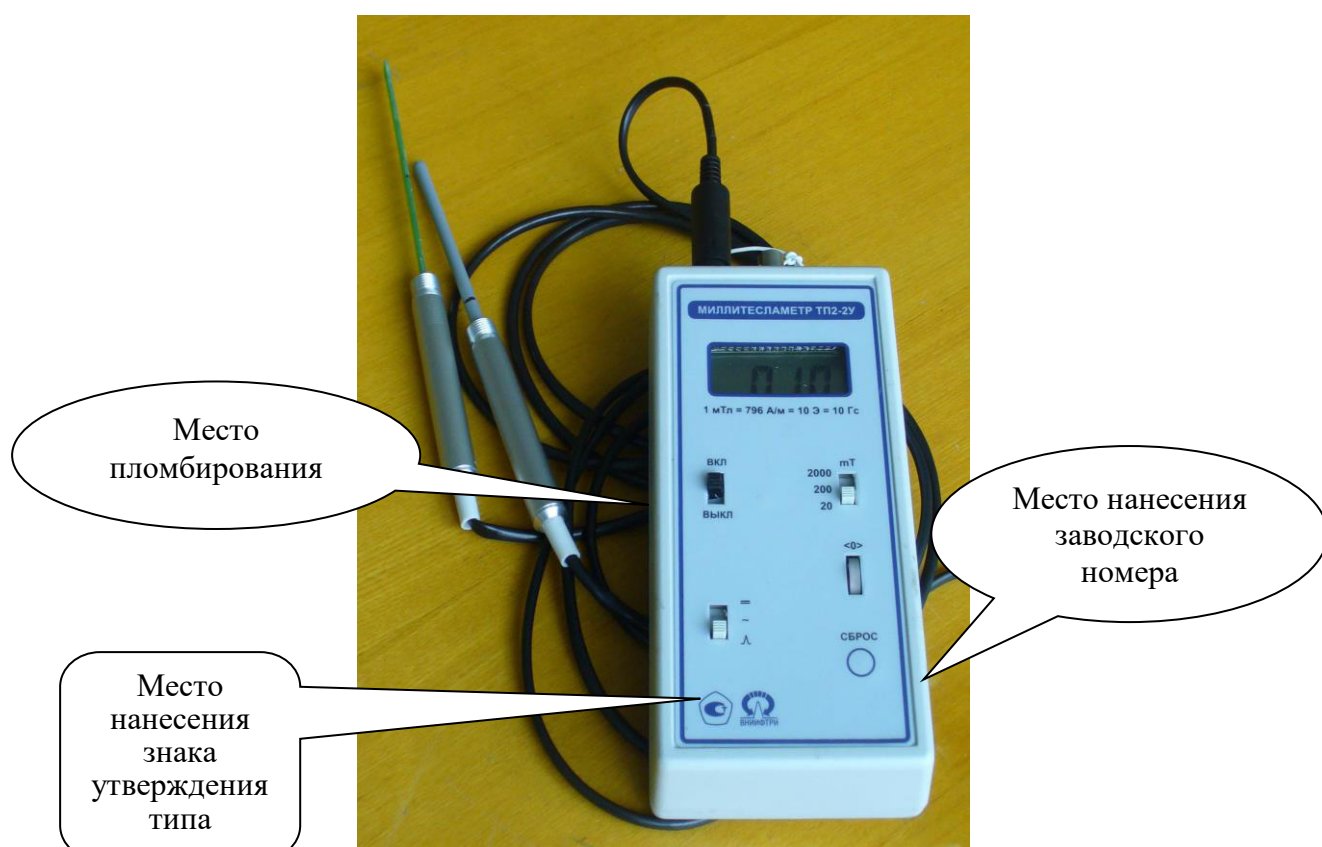


Рисунок 1 – Общий вид миллитесламетров с указанием мест нанесения знака утверждения типа, заводского номера и пломбировки от несанкционированного доступа

Заводской номер наносится способом гравировки на корпус задней панели электронного блока миллитесламетра. Формат нанесения заводского номера - цифровой. Нанесение знака поверки на корпус миллитесламетра не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний магнитной индукции для исполнений ТП2-2У-02 и ТП2-2У-05, мТл	от 0,1 до $1,999 \cdot 10^4$
Диапазон измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля, мТл, для исполнений: – ТП2-2У, ТП2-2У-03, ТП2-2У-06 – ТП2-2У-01, ТП2-2У-04, ТП2-2У-07 – ТП2-2У-08 – ТП2-2У-02, ТП2-2У-05 – ТП2-2У-03-20	от 0,01 до 1999 от 0,001 до 199,9 от 1 до 1999 от 0,1 до 1999 от 0,01 до 19,99
Диапазон измерений магнитной индукции средневыпрямленного и амплитудного значения магнитной индукции переменного магнитного поля, амплитудного значения магнитной индукции импульсного магнитного поля, мТл, для исполнений: – ТП2-2У, ТП2-2У-02 – ТП2-2У-01	от 0,1 до 1999 от 0,1 до 199,9
Диапазон измерений магнитной индукции средневыпрямленного значения магнитной индукции переменного магнитного поля и средневыпрямленного значения магнитной индукции переменного магнитного поля промышленной частоты, мТл, для исполнений: – ТП2-2У-06, – ТП2-2У-07	от 0,1 до 1999 от 0,1 до 199,9
Рабочий диапазон частот переменного магнитного поля, Гц: – при измерении амплитудного значения магнитной индукции, – при измерении средневыпрямленного значения магнитной индукции, – при измерении средневыпрямленного значения магнитной индукции переменного магнитного поля промышленной частоты	от 5 до 10000 от 20 до 10000 от 48 до 52
Рабочий диапазон частот следования импульсов при измерении амплитудного значения магнитной индукции импульсного магнитного поля, Гц, не более	2000
Длительность фронта импульса при измерении амплитудного значения магнитной индукции импульсного магнитного поля между уровнями 0,1 и 0,9 от амплитудного значения, мс	от 0,1 до 2000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля, %	$\pm[2,0 + 0,1 \cdot (B_p/B_n - 1)] *$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений средневыпрямленного значения магнитной индукции переменного магнитного поля, %: – в диапазоне частот от 20 до 2000 Гц включ., – в диапазоне частот св. 2000 до 10000 Гц	$\pm[2,5 + 0,2 \cdot (B_p/B_n - 1)] *$ $\pm[2,5 + 0,2 \cdot (B_p/B_n - 1) + 5,0 \cdot (f - 2)] **$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений	

Наименование характеристики	Значение
средневыпрямленного значения магнитной индукции переменного магнитного поля промышленной частоты, %	$\pm[2,5 + 0,2 \cdot (B_{\text{п}}/B_{\text{и}} - 1)]^*$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений амплитудного значения магнитной индукции переменного и импульсного магнитного поля, %: – в диапазоне частот от 0,2 до 2000 Гц включ., – в диапазоне частот св. 2000 до 10000 Гц	$\pm[5,0 + 0,5 \cdot (B_{\text{п}}/B_{\text{и}} - 1)]^*$ $\pm[5,0 + 0,5 \cdot (B_{\text{п}}/B_{\text{и}} - 1) + 5,0 \cdot (f - 2)]^{**}$
* где $B_{\text{п}}$ – верхнее значение показаний на каждом пределе измерений миллитесламетра, мТл; $B_{\text{и}}$ – измеренное значение (показание миллитесламетра), мТл ** где f – числовое значение частоты переменного или импульсного магнитного поля, выраженное в кГц	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Напряжение питания постоянного тока, В	от 4,3 до 6,2
Потребляемый ток от источника питания постоянного тока, мА, не более	40
Габаритные размеры, мм, не более:	
– электронного блока	
длина	170
ширина	85
высота	37
– измерительного зонда «С»	
диаметр	12
длина	175
– измерительного зонда «М»	
диаметр	12
длина	200
– измерительного зонда «С1»	
диаметр	12
длина	175
– измерительного зонда «М1»	
диаметр	12
длина	200
– блока питания	
длина	110
ширина	90
высота	60
Длина кабеля для подсоединения измерительного зонда к электронному блоку миллитесламетра, м, не менее	1,5

Наименование характеристики	Значение характеристики
Размеры рабочей части, мм, не более:	
– измерительного зонда «С»	
диаметр	5
длина	80
– измерительного зонда «М»	
ширина	6,0
толщина	1,5
длина	110
– измерительного зонда «С1»	
диаметр	5
длина	85
– измерительного зонда «М1»	
ширина	8
толщина	3
длина	110
Масса миллитесламетра, кг, не более,	1
в том числе:	
– блока электронного	0,4
– каждого измерительного зонда	0,08
– блока питания	0,4
Рабочие условия применения:	
– температура окружающего воздуха, °С	от +5 до +40
– относительная влажность окружающего воздуха, %	от 30 до 80
– атмосферное давление, кПа	от 70 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель электронного блока по технологии изготовителя и на руководство по эксплуатации МГФК.411175.001 РЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность миллитесламетра

Наименование	Обозначение	Кол-во
Миллитесламетр портативный универсальный ТП2-2У в составе:		
Блок электронный	МГФК.411175.001 - **	1 шт.
Зонд измерительный «С»	МГФК.411511.001 ¹⁾	1 шт. ¹⁾
Зонд измерительный «С1»	МГФК.411511.003 ²⁾	– шт. ²⁾
Зонд измерительный «М»	МГФК.411511.002 ¹⁾	1 шт. ¹⁾
Зонд измерительный «М1»	МГФК.411511.004 ²⁾	– шт. ²⁾
Футляр		1 шт. ²⁾
Блок питания	БПС 5-0,25	1 шт.
Миллитесламетры портативные универсальные ТП2-2У. Руководство по эксплуатации	МГФК.411175.001 РЭ	1 экз.
Миллитесламетры портативные универсальные ТП2-2У. Формуляр	МГФК.411175.001 ФО	1 экз.
Свидетельство о первичной поверке		1 экз.

1 Здесь и далее в обозначении блока электронного звездочка (**) означает номер исполнения.

Наименование	Обозначение	Кол-во
2 По согласованию с заказчиком комплект поставки зондов миллитесламетра может отличаться от указанного в таблице 4.		
1) Стандартный вариант поставки для всех исполнений миллитесламетров. 2) Поставляется по заявке заказчика.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа МГФК.411175.001 РЭ «Миллитесламетры портативные универсальные ТП2-2У. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ТУ 4222-001-42294748-2008 «Миллитесламетры портативные универсальные ТП2-2У. Технические условия».

Изготовитель

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

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

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

Телефон (факс): (495) 526-63-00,

Web-сайт: www.vniiftri.ru,

E-mail: office@vniiftri.ru.

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, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

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

Телефон (факс): (495) 526-63-00,

Web-сайт: www.vniiftri.ru,

E-mail: office@vniiftri.ru.

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.