

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» мая 2024 г. № 1149

Регистрационный № 75471-19

Лист № 1
Всего листов 6

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 | |
| 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.

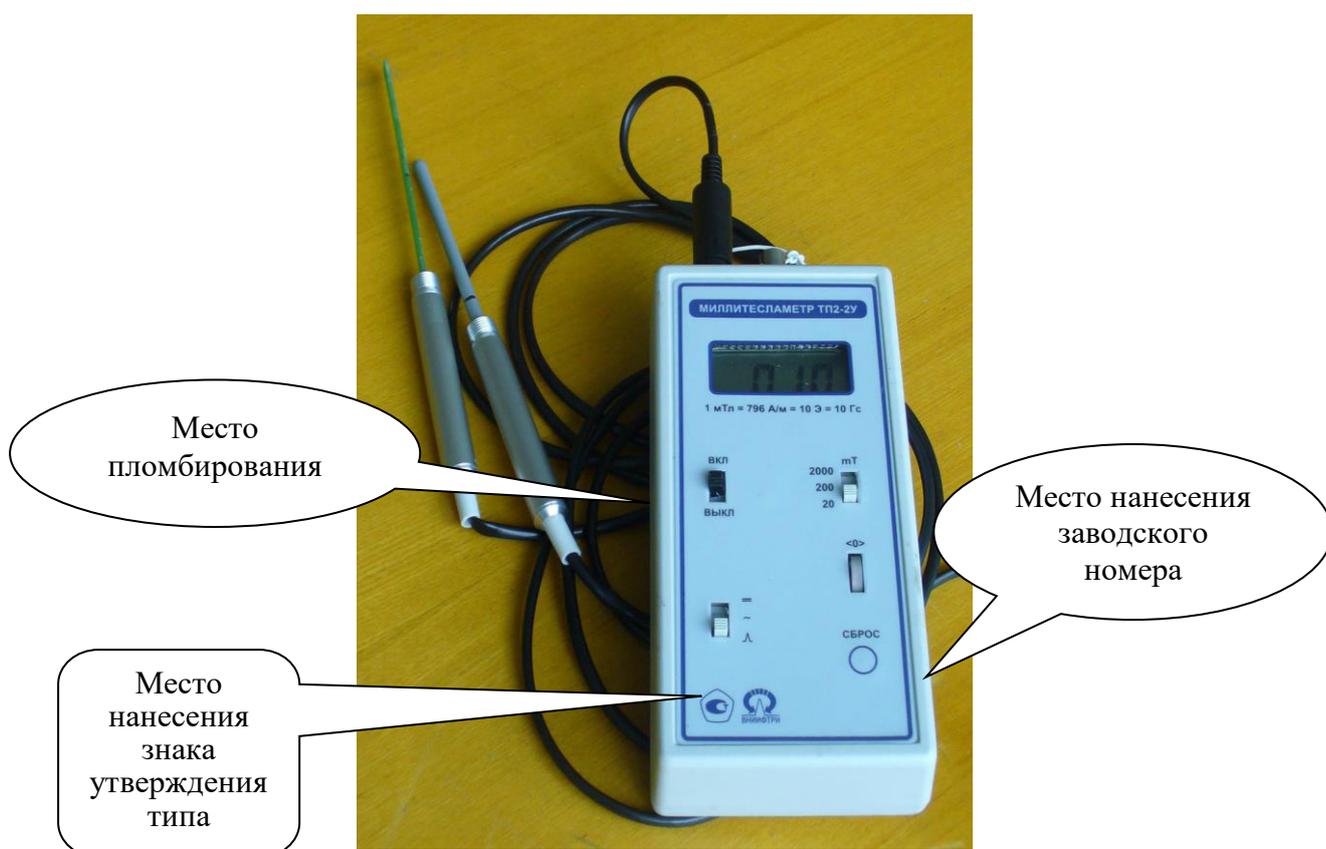


Рисунок 1 – Общий вид миллитесламетров с указанием мест нанесения знака утверждения типа, заводского номера и пломбировки от несанкционированного доступа

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 · 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, % | $\pm[2,0 + 0,1 \cdot (B_{п}/B_{и} - 1)] *$ |
| 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 | $\pm[2,5 + 0,2 \cdot (B_{п}/B_{и} - 1)] *$ $\pm[2,5 + 0,2 \cdot (B_{п}/B_{и} - 1) + 5,0 \cdot (f - 2)] **$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений | |

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| средневыпрямленного значения магнитной индукции переменного магнитного поля промышленной частоты, % | $\pm[2,5 + 0,2 \cdot (B_{п}/B_{и} - 1)]^*$ |
| 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 | $\pm[5,0 + 0,5 \cdot (B_{п}/B_{и} - 1)]^*$ $\pm[5,0 + 0,5 \cdot (B_{п}/B_{и} - 1) + 5,0 \cdot (f - 2)]^{**}$ |
| <p>* где $B_{п}$ – верхнее значение показаний на каждом пределе измерений миллитесламетра, мТл; $B_{и}$ – измеренное значение (показание миллитесламетра), мТл</p> <p>** где f – числовое значение частоты переменного или импульсного магнитного поля, выраженное в кГц</p> | |

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.