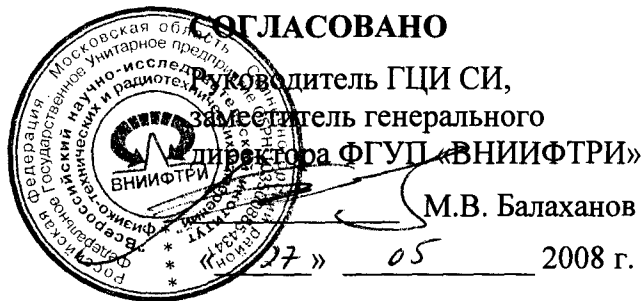


## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



<b>Миллитесламетры портативные универсальные ТП2-2У</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>16373-08</u> Взамен № <u>16373-02</u>
---	---

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4222-001-42294748-2008

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Миллитесламетры портативные универсальные ТП2-2У (далее по тексту – миллитесламетры), предназначены для измерений:

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

и, кроме того, обеспечивают наблюдение формы переменного или импульсного магнитного поля при подключении внешнего прибора (например, осциллографа) к аналоговому выходу электронного блока миллитесламетра.

Основные области применения миллитесламетров – машиностроение, металлургия, транспорт и другие отрасли промышленности, материаловедение, научные исследования в различных областях науки и техники.

### ОПИСАНИЕ

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

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 разъемов.

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 имеет рабочую часть плоской формы. Магниточувствительная ось преобразователя Холла перпендикулярна плоскости рабочей поверхности рабочей части измерительного зонда «М».

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

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

Блок питания, работающий от сети переменного тока напряжением  $(220 \pm 22)$  В и частотой  $(50 \pm 1)$  Гц, предназначен для питания миллитесламетров. В качестве встроенного источника питания используются четыре батареи типа 316 (размер АА).

В зависимости от измеряемых величин и диапазонов их измерений миллитесламетры изготавливаются в девяти исполнениях: ТП2-2У, ТП2-2У-01, ТП2-2У-02, ТП2-2У-03, ТП2-2У-04, ТП2-2У-05, ТП2-2У-06, ТП2-2У-07, ТП2-2У-08.

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

По рабочим условиям применения и предельным условиям транспортирования миллитесламетр относится к группе 3 по ГОСТ 22261.

Рабочие условия применения:

- |                                       |                       |
|---------------------------------------|-----------------------|
| – температура окружающего воздуха, °С | от плюс 5 до плюс 40, |
| – относительная влажность воздуха, %  | до 90 при плюс 25 °С, |
| – атмосферное давление, кПа           | от 70 до 106,7.       |

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля, средневывпрямленного и амплитудного значения магнитной индукции переменного магнитного поля, амплитудного значения магнитной индукции импульсного магнитного поля, мТл, для исполнений:

- |  |                   |
|--|-------------------|
| – ТП2-2У (на пределах измерений 20, 200 и 2000 мТл),         | от 0,01 до 1999   |
| – ТП2-2У-01 (на пределах измерений 2, 20 и 200 мТл),         | от 0,001 до 199,9 |
| – ТП2-2У-02 (на пределах измерений 200 мТл, 2000 мТл, 20 Тл) | от 0,1 до 1999    |

Диапазон индикации значений магнитной индукции постоянного магнитного поля, средневывпрямленного и амплитудного значения магнитной индукции переменного магнитного поля, амплитудного значения магнитной индукции импульсного магнитного поля, Тл, для исполнения ТП2-2У-02

от 2,0 до 19,99

Диапазон измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля, мТл, для исполнений:

- |  |                   |
|--|-------------------|
| – ТП2-2У-03 (на пределах измерений 20, 200 и 2000 мТл),      | от 0,01 до 1999   |
| – ТП2-2У-04 (на пределах измерений 2, 20 и 200 мТл),         | от 0,001 до 199,9 |
| – ТП2-2У-08 (на пределе измерений 2000 мТл),                 | от 1 до 1999      |
| – ТП2-2У-05 (на пределах измерений 200 мТл, 2000 мТл, 20 Тл) | от 0,1 до 1999    |

Диапазон индикации значений магнитной индукции постоянного магнитного поля, Тл, для исполнения ТП2-2У-05

от 2,0 до 19,99

Диапазон измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля, средневывпрямленного значения магнитной индукции переменного магнитного поля и средневывпрямленного значения магнитной индукции переменного магнитного поля промышленной частоты, мТл, для исполнений:

- ТП2-2У-06 (на пределах измерений 20, 200 и 2000 мТл), от 0,01 до 1999
- ТП2-2У-07 (на пределах измерений 2, 20 и 200 мТл) от 0,001 до 199,9

Рабочий диапазон частот переменного магнитного поля, Гц:

- при измерении амплитудного значения магнитной индукции, от 0,2 до 10000
- при измерении средневывпрямленного значения магнитной индукции, от 20 до 10000
- при измерении средневывпрямленного значения магнитной индукции переменного магнитного поля промышленной частоты от 48 до 52

Длительность фронта импульса при измерении амплитудного значения магнитной индукции импульсного магнитного поля по уровню 0,1–0,9; мс

от 0,1 до 2000

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля, %

$$\Delta_0 = \pm[2,0 + 0,1 \cdot (B_{\text{п}}/B_{\text{и}} - 1)],$$

где  $B_{\text{п}}$  – верхнее значение показаний на каждом пределе измерений миллитесламетра, мТл;  
 $B_{\text{и}}$  – измеренное значение (показание миллитесламетра), мТл

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений средневывпрямленного значения магнитной индукции переменного магнитного поля, %:

- в диапазоне частот от 20 до 2000 Гц,
- в диапазоне частот от 2000 до 10000 Гц

$$\Delta_{0\text{ср.}} = \pm[2,5 + 0,2 \cdot (B_{\text{п}}/B_{\text{и}} - 1)]$$

$$\Delta'_{0\text{ср.}} = \pm [ |\Delta_{0\text{ср.}}| + 5,0 \cdot (f - 2) ],$$

где  $f$  – числовое значение частоты переменного магнитного поля, выраженное в кГц

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений средневывпрямленного значения магнитной индукции переменного магнитного поля промышленной частоты, %

$$\Delta_{0\text{ср.}} = \pm[2,5 + 0,2 \cdot (B_{\text{п}}/B_{\text{и}} - 1)]$$

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений амплитудного значения магнитной индукции переменного или импульсного магнитного поля, %:

- в диапазоне частот от 0,2 до 2000 Гц,
- в диапазоне частот от 2000 до 10000 Гц

$$\Delta_{0\text{а}} = \pm[5,0 + 0,5 \cdot (B_{\text{п}}/B_{\text{и}} - 1)]$$

$$\Delta'_{0\text{а}} = \pm [ |\Delta_{0\text{а}}| + 5,0 \cdot (f - 2) ],$$

где  $f$  – числовое значение частоты переменного или импульсного магнитного поля, выраженное в кГц

Напряжение на аналоговом выходе при верхних значениях показаний миллитесламетра на каждом пределе измерений, В

не менее 1,0 и не более 1,4

Напряжение питания, В:	
– от встроенного источника питания,	от 4,3 до 6,2
– от сети переменного тока частотой $(50 \pm 1)$ Гц (выходное напряжение блока питания $(5 \pm 1)$ В)	от 198 до 242
Ток, потребляемый от встроенного источника питания, мА, не более	40
Мощность, потребляемая от сети, В·А, не более	1
Время установления рабочего режима миллитесламетра, мин., не более	1
Продолжительность непрерывной работы, ч, не менее:	
– от встроенного источника питания (полностью заряженных батарей),	8
– от сети переменного тока	8
Габаритные размеры, мм, не более:	
– электронного блока (длина х ширина х высота)	170 х 85 х 37
– измерительного зонда «С» (диаметр х длина)	12 х 175
– измерительного зонда «М» (диаметр х длина)	12 х 200
– измерительного зонда «С1» (диаметр х длина)	12 х 175
– измерительного зонда «М1» (диаметр х длина)	12 х 200
– блока питания (длина х ширина х высота)	110 х 90 х 60
Длина кабеля для подсоединения измерительного зонда к электронному блоку миллитесламетра, м, не менее	1,5
Размеры рабочей части, мм, не более:	
– измерительного зонда «С» (диаметр х длина)	5 х 80
– измерительного зонда «М» (ширина х толщина х длина)	6,0 х 1,5 х 110
– измерительного зонда «С1» (диаметр х длина)	5 х 85
– измерительного зонда «М1» (ширина х толщина х длина)	8 х 3 х 110
– измерительного зонда «С2» (диаметр х длина)	11 х 25
Масса миллитесламетра, кг, не более,	1
в том числе:	
– блока электронного,	0,4
– каждого измерительного зонда,	0,08
– блока питания,	0,4
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	12500
Среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	4
Средний срок службы, лет, не менее	5

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель электронного блока по технологии предприятия-изготовителя и на руководство по эксплуатации МГФК.411175.001 РЭ типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Обозначение	Наименование	Кол-во
МГФК.411175.001 - **	Блок электронный	1 шт.
МГФК.411511.001 <sup>1)</sup>	Зонд измерительный «С»	1 шт.
МГФК.411511.003 <sup>2)</sup>	Зонд измерительный «С1»	1 шт.
МГФК.411511.002 <sup>1)</sup>	Зонд измерительный «М»	1 шт.
МГФК.411511.004 <sup>2)</sup>	Зонд измерительный «М1»	1 шт.
МГФК.411915.001	Футляр	1 шт.
БПС 5-0,5	Блок питания	1 шт.
МГФК.411175.001 РЭ	Миллитесламетры портативные универсальные ТП2-2У. Руководство по эксплуатации	1 экз.
МГФК.411175.001 ФО	Миллитесламетры портативные универсальные ТП2-2У. Формуляр	1 экз.
МГФК.411175.001 МП	Миллитесламетры портативные универсальные ТП2-2У. Методика поверки	1 экз.
	Свидетельство о первичной поверке	1 экз.
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 Здесь и далее в обозначении блока электронного звездочка (** ) означает номер исполнения.</p> <p>2 По согласованию с заказчиком комплект поставки миллитесламетра может отличаться от указанного в таблице 2.</p> <p>3 По требованию заказчика в комплект поставки миллитесламетра могут входить измерительные зонды специальной формы. Конструкция указанных зондов должна обеспечивать возможность поверки миллитесламетра, в комплект которого они входят, при помощи средств поверки, приведенных в МГФК.411175 МП.</p> <p>1) Поставляется со всеми исполнениями миллитесламетров.</p> <p>2) Поставляется с исполнениями ТП2-2У-03, ТП2-2У-04, ТП2-2У-08 по заявке заказчика.</p>		

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Миллитесламетры портативные универсальные ТП2-2У. Методика поверки» МГФК.411175.001 МП, утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 26.05.2008 г.

Основное поверочное оборудование:

– мера магнитной индукции М-303 (диапазон воспроизводимых значений магнитной индукции от 0 до 20 мТл; частотный диапазон от 0 до 1000 Гц; относительная погрешность передачи размера единицы магнитной индукции  $\pm 0,7\%$ );

– тесламетр Ш1-9 (диапазон измерений магнитной индукции от 20 до 2000 мТл; относительная погрешность измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля  $\pm 0,02\%$ );

– мера магнитной индукции КПКВ (диапазон воспроизводимых значений магнитной индукции от 0 до 2 мТл; частотный диапазон от 0 до 10000 Гц; относительная погрешность передачи размера единицы магнитной индукции  $\pm 0,2\%$ ).

Межповерочный интервал – один год.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ Р 51350-99 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования».

ГОСТ Р 51522-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип миллитесламетров портативных универсальных ТП2-2У утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ФГУП «ВНИИФТРИ»

Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, гор. пос. Менделеево

Телефон: (495) 535-0807, 535-9169; факс: (495) 744-8185

Генеральный директор ФГУП ВНИИФТРИ



П.А. Красовский