УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» марта 2023 г. № 494

Регистрационный № 37751-08

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Миллитесламетры Ш1-15У

Назначение средства измерений

Миллитесламетры Ш1-15У (далее по тексту – миллитесламетры), предназначены для измерений:

– магнитной индукции постоянного магнитного поля;

– среднеквадратичного значения магнитной индукции переменного магнитного поля независимо от его формы;

– 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.

Описание средства измерений

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

Миллитесламетры состоят из электронного блока, измерительных зондов двух типов («М» и «С») 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 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 измерительного зонда «М» или «М1».

Измерительные зонды типа «С» («С», «С1» и «С2») 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 измерительного зонда «С», «С1» или «С2».

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

Блок питания, работающий от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В и частотой (50 ± 1) Гц, предназначен для питания миллителаметров. В качестве встроенного источника питания используются батареи типа «Крона» (1604А или аналогичные).

В зависимости от измеряемых величин и диапазонов их измерений миллитесламетры изготавливаются в семи исполнениях: Ш1-15У, Ш1-15У-01, Ш1-15У-02, Ш1-15У-03, Ш1-15У-04, Ш1-15У-05, Ш1-15У-06.

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

Внешний вид миллитесламетра приведен на рисунке 1, схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.



Рисунок 1



Рисунок 2

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики миллитесламетров приведены в таблице 1.

Таблица 1

Диапазон измерений магнитной индукции постоянного, среднеквадратичного и амплитудного значения импульсного магнитного поля, мТл, для исполнений:	
– Ш1-15У (на пределах измерений 20, 200 и 2000 мТл),	от 0,1 до 1999
– Ш1-15У-01 (на пределах измерений 2, 20 и 200 мТл),	от 0,01 до 199,9
– Ш1-15У-06 (на пределах измерений 20, 200 и 600 мкТл),	от 0,1 до 600 мкТл
– Ш1-15У-02 (на пределах измерений 200 мТл, 2000 мТл, 20 Тл)	от 1 до 1999
диапазон индикации значений (Ш1-15У-02)	от 2,0 до 19,99 Тл
Диапазон измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля, мТл, для исполнений:	
– Ш1-15У-03 (на пределах измерений 20, 200 и 2000 мТл),	от 0,1 до 1999
– Ш1-15У-04 (на пределах измерений 2, 20 и 200 мТл),	от 0,01 до 199,9
– Ш1-15У-05 (на пределах измерений 20, 200 и 600 мкТл)	от 0,1 до 600 мкТл
Рабочий диапазон частот переменного магнитного поля, Гц:	
– при измерении амплитудного значения магнитной индукции,	от 0,2 до 10000
– при измерении среднеквадратичного значения магнитной индукции	от 20 до 10000
Длительность фронта импульса при измерении амплитудного значения магнитной индукции импульсного магнитного поля по уровню 0,1-0,9, мс	от 0,2 до 2000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля, %	$\Delta o = \pm[2,0 + 0,1 \cdot (B_П / B_И - 1)]$, (1) Где $B_П$ – верхнее значение показаний на каждом пределе измерений миллитесламетра, мТл; $B_И$ – измеренное значение (показание миллителсметра), мТл
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратичного значения магнитной индукции переменного магнитного поля, %	
– в диапазоне частот от 20 до 1000,	$\Delta o_{ср.кв} = \pm[2,5 + 0,2 \cdot (B_п / B_и - 1)]$ (2)
– в диапазоне частот от 1000 до 10000 Гц	$\Delta' o_{ср.кв} = \pm[\lvert o_{ср.кв} \rvert + 5,0 \cdot (f - 1)]$ (3) Где $\Delta o_{ср.кв}$ – значение относительной погрешности измерений, рассчитанное по формуле (2), %; f – числовое значение частоты переменного магнитного поля, выраженное в кГц
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратичного значения магнитной индукции переменного магнитного поля, %	
– в диапазоне частот от 20 до 1000,	$\Delta o_а = \pm[5,0 + 0,5 \cdot (B_п / B_и - 1)]$ (4)
– в диапазоне частот от 1000 до 10000 Гц	$\Delta' o_а = \pm[\lvert \Delta o_а \rvert + 5,0 \cdot (f - 1)]$ (5) Где $\Delta o_а$ – значение относительной погрешности измерений, рассчитанное по формуле (4), %; 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 питяния,	от 7,8 до 10,0
– от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц (выходное напряжение блока питания (9 ± 1) В)	от 198 до 242
Ток, потребляемый от встроенного источника питания, мА, не более	20
Мощность, потребляемая от сети, В·А, не более	1
Время установления рабочего режима миллитесламетра, с, не более	5
Продолжительность непрерывной работы, ч, не менее	
– от встроенного источника питания (полностью заряженной батареи),	8
– от сети переменного тока	8
Габаритные размеры, мм, не более	
– электронного блока (длина х ширина х высота)	186 х 86 х 35
– 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
– измерительного зонда «С2» (диаметр х длина)	11 х 30
– 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 то числе:	
– блока электронного,	0,4
– каждого измерительного зонда,	0,008
– 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
Рабочие условия применения:	
– температура окружающего воздуха, ºС	от 5 до 40
– относительная влажность воздуха, %	до 90 при 25 ºС
– атмосферное давление, кПа	от 70 до 106,7
Рабочие условия применения и предельные условия транспортирования	Группа 3 по ГОСТ 22261

Знак утверждения типа

наносится в правом верхнем углу передней панели миллитесламетра Ш1-15У методом тампопечати.

Комплектность средства измерений

Комплектность миллитесламетров приведена в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Количество
Блок электронный	АВНР.411175.001 - **	1 шт.
Зонд измерительный «С»	АВНР.411511.001 [1)]	1 шт.
Зонд измерительный «С1»	АВНР.411511.003 [2)]	1 шт.
Зонд измерительный «М»	АВНР.411511.002 [1)]	1 шт.
Зонд измерительный «М1»	АВНР.411511.004 [2)]	1 шт.
Зонд измерительный «С2»	АВНР.411511.005 [3)]	1 шт.
Футляр	АВНР.411915.001	1 шт.
Блок питания	БПС 9-0,35	1 шт.
Миллитесламетры Ш1-1У. Руководство по эксплуатации	АВНР.411175.001 РЭ	1 экз.
Миллитесламетры Ш1-15У. Методика поверки	АВНР.411175.011 МП	1 экз.
Свидетельство о первичной поверке		1 экз.

Примечания

1 В обозначении блока электронного звездочка (**) означает номер исполнения.

2 По согласованию с заказчиком комплект поставки миллитесламетра может отличаться от указанного в таблице.

3 По требованию заказчика в комплект поставки миллитесламетра могут входить измерительные зонды специальной формы.

[1)] Поставляется с миллитесламетрами Ш1-15У, Ш1-15У-01, Ш1-15У-02, Ш1-15У-03, Ш1-15У-04.

[2)] Поставляется по заявке заказчика с миллитесламетрами Ш1-15У-03, Ш1-15У-04. Рабочие части измерительных зондов «М1» и «С1» имеют оболочку из немагнитного металла.

[3)] Поставляется с миллитесламетрами Ш1-15У-05, Ш1-15У-06.

Сведения о методиках (методах) измерений

Миллитесламетры Ш1-15У. Руководство по эксплуатации. Раздел № 2.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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 51522.1-2011 «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний».