

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вольтметры цифровые универсальные В7-358

Назначение средства измерений

Вольтметры цифровые универсальные В7-358 (далее – вольтметр) предназначены для измерений:

- переменного напряжения;
- переменного тока;
- напряжения и силы постоянного тока;
- частоты переменного напряжения;
- сопротивления постоянному току;
- температуры.

Описание средства измерений

Принцип действия вольтметра основан на преобразовании входных значений измеряемой величины в цифровой код. Результат измерения отображается на дисплее вольтметра. Вольтметр позволяет одновременно отображать результаты измерения значений напряжения, тока и частоты.

Конструктивно вольтметр представляет собой переносной прибор настольного исполнения. Органы управления, индикации и присоединения вольтметра расположены на передней панели, выполненной из алюминиевого сплава, к которой крепится блок электронных плат и рама. Электронные платы и расположенный на раме блок питания закрыты унифицированным корпусом из ударопрочного полистирола. Задняя панель из полистирола крепится к раме винтами и фиксирует корпус.

Предусмотрен выпуск вольтметров трех модификаций: В7-358.241, В7-358.242, В7-358.243.

Модификации различаются типом организации электропитания:

В7-358.242 и В7-358.243 питаются от сети переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц;

В7-358.241 питается от встроенной никель металлгидридной аккумуляторной батареи напряжением 7,2 В и ёмкостью 1350 А·час,

модификации В7-358.241, В7-358.242 имеют гальванически связанные измерительные каналы,

В7-358.243 имеет гальванически развязанные измерительные каналы.

Технические и метрологические характеристики у модификаций одинаковые.

Программное обеспечение

Работа вольтметра осуществляется под управлением встроенного программного обеспечения (ПО), которое отдельно от вольтметра не функционирует.

Конструкция вольтметра исключает возможность несанкционированного влияния на ПО вольтметра и измерительную информацию. Уровень защиты встроенного ПО – высокий.

В комплект поставки вольтметра входит ПО УПМ, устанавливаемое на ПЭВМ. Данное ПО служит для накопления и последующей обработки технологической информации, принимаемой с вольтметра. Передача информации осуществляется только в одном направлении – от вольтметра к ЭВМ. ПО УПМ не влияет на работу вольтметра, не изменяет встроенное ПО вольтметра. ПО УПМ является метрологически незначимым.

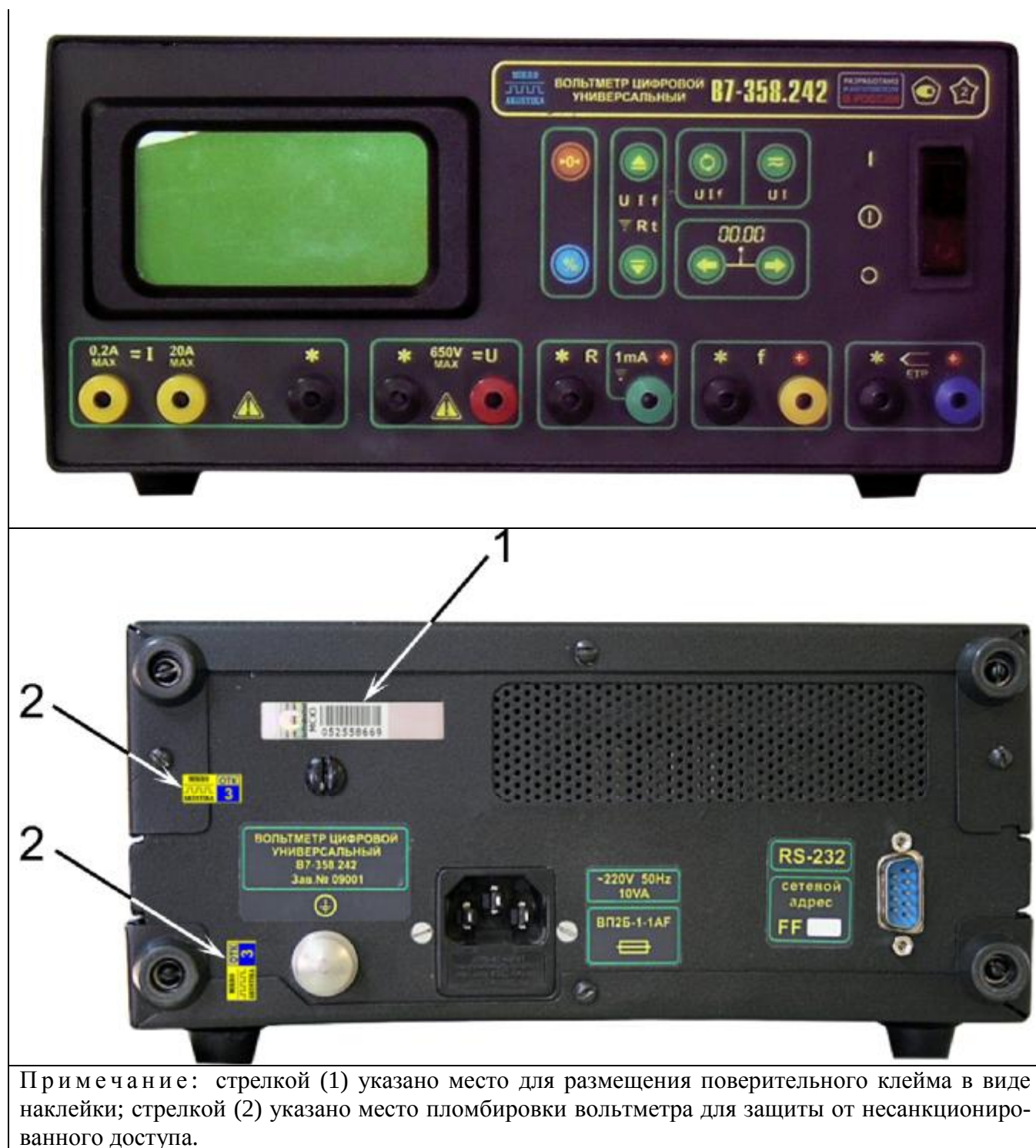


Рисунок 1 - Общий вид вольтметра

Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений переменного тока, А, в диапазоне частот от 30 до $1 \cdot 10^4$ Гц	от 0 до 0,002 от 0 до 0,02 от 0 до 0,2 от 0 до 2 от 0 до 20
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В, в диапазоне частот от 30 до $2 \cdot 10^4$ Гц	от 0 до 0,2 от 0 до 2 от 0 до 20 от 0 до 200 от 0 до 650
Диапазон измерений значений напряжения постоянного тока, В	от 0 до 0,2 от 0 до 2 от 0 до 20 от 0 до 200 от 0 до 650
Диапазон измерений значений силы постоянного тока, А	от 0 до 0,002 от 0 до 0,02 от 0 до 0,2 от 0 до 2 от 0 до 20
Диапазон измерений значений частоты, кГц, напряжения переменного тока амплитудой от 0,1 до 100 В	от $1 \cdot 10^{-2}$ до 20 от $1 \cdot 10^{-2}$ до 200 от $1 \cdot 10^{-1}$ до 2000 от 1 до $5 \cdot 10^3$
Диапазон измерений значений сопротивления постоянному току, Ом	от 1 до $2 \cdot 10^3$ от 1 до $20 \cdot 10^3$ от 1 до $200 \cdot 10^3$ от 1 до $2 \cdot 10^6$ от 1 до $20 \cdot 10^6$
Диапазон измерений значений температуры, °С	от минус 50 до 125

Наименование характеристики	Значение характеристики																																									
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений силы переменного тока, среднеквадратических значений периодического напряжения, значений напряжения постоянного тока, значений силы постоянного тока, значений сопротивления постоянному току, %	<div>$d_X = \pm \frac{d_1}{X_K} + d_2 \left \frac{X_K}{X} \right - 1 \frac{d_1}{X_K},$</div> <div>где: X_K – верхний предел диапазона измерений; X – измеренное значение.</div> <table><tr><th>измеряемая величина</th><th>диапазон измерений</th><th>диапазон частот, Гц</th><th>d_1</th><th>d_2</th></tr><tr><td>Напряжение постоянного тока</td><td>от 0 до 650 В</td><td></td><td>0,05</td><td>0,02</td></tr><tr><td rowspan="3">Сила постоянного тока</td><td>от 0 до 200 мА</td><td></td><td>0,05</td><td>0,02</td></tr><tr><td>от 0 до 2 А</td><td></td><td>0,1</td><td>0,05</td></tr><tr><td>от 0 до 20 А</td><td></td><td>0,2</td><td>0,05</td></tr><tr><td>Напряжение переменного тока</td><td>от 0 до 650 В</td><td>от 30 до 20000</td><td>0,5</td><td>0,05</td></tr><tr><td rowspan="2">Сила переменного тока</td><td rowspan="2">от 0 до 20 А</td><td>от 30 до 1000</td><td>0,5</td><td>0,05</td></tr><tr><td>от 1001 до 10000</td><td>$0,5 \cdot f$</td><td>$0,05 \cdot f$</td></tr><tr><td>Электрическое сопротивление</td><td>от 1 Ом до 20 МОм</td><td></td><td>0,5</td><td>0,1</td></tr></table> <div>где: f – частота измеряемой величины.</div>	измеряемая величина	диапазон измерений	диапазон частот, Гц	d_1	d_2	Напряжение постоянного тока	от 0 до 650 В		0,05	0,02	Сила постоянного тока	от 0 до 200 мА		0,05	0,02	от 0 до 2 А		0,1	0,05	от 0 до 20 А		0,2	0,05	Напряжение переменного тока	от 0 до 650 В	от 30 до 20000	0,5	0,05	Сила переменного тока	от 0 до 20 А	от 30 до 1000	0,5	0,05	от 1001 до 10000	$0,5 \cdot f$	$0,05 \cdot f$	Электрическое сопротивление	от 1 Ом до 20 МОм		0,5	0,1
измеряемая величина	диапазон измерений	диапазон частот, Гц	d_1	d_2																																						
Напряжение постоянного тока	от 0 до 650 В		0,05	0,02																																						
Сила постоянного тока	от 0 до 200 мА		0,05	0,02																																						
	от 0 до 2 А		0,1	0,05																																						
	от 0 до 20 А		0,2	0,05																																						
Напряжение переменного тока	от 0 до 650 В	от 30 до 20000	0,5	0,05																																						
Сила переменного тока	от 0 до 20 А	от 30 до 1000	0,5	0,05																																						
		от 1001 до 10000	$0,5 \cdot f$	$0,05 \cdot f$																																						
Электрическое сопротивление	от 1 Ом до 20 МОм		0,5	0,1																																						
Пределы d_f допускаемой основной, приведённой к верхнему пределу диапазона измерений, относительной погрешности измерения частоты напряжения переменного тока, %, на частотах: 1·10 ⁻² ...20 кГц 1·10 ⁻² ...200 кГц 1·10 ⁻¹ ...2000 кГц 1 ...5·10 ³ кГц	<div>± 0,01</div> <div>± 0,1</div>																																									
Пределы D_t допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры. °С	<div>± 1</div>																																									

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при измерении среднеквадратических значений силы переменного тока, среднеквадратических значений напряжения переменного тока, значений напряжения постоянного тока, значений силы постоянного тока, значений сопротивления постоянному току, обусловленной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной до любого значения в пределах температур, соответствующих рабочим условиям применения, %.	$\pm 0,5$ основной погрешности на каждые 10 °С.
Электропитание вольтметров В7-358.242, В7-358.243 — сеть переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц, мощность потребления от сети — не более 10 В А.	
Электропитание вольтметров В7-358.241 — встроенный источник постоянного тока – аккумуляторная батарея с номинальным напряжением 7,2 В, мощность потребления от аккумуляторной батареи — не более 10 Вт	
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	4000
Установленный срок службы, лет, не менее	6
Масса вольтметров, кг, не более:	
В7-358.241	2,1
В7-358.242	1,7
В7-358.243	1,7
Габаритные размеры вольтметров (длина×ширина×высота), мм, не более	
В7-358.241	230´ 180´ 100
В7-358.242	230´ 140´ 100
В7-358.243	230´ 140´ 100
Нормальные условия применения:	
- температура окружающего воздуха, °С	от плюс 15 до плюс 25
- относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 84 до 106 (от 630 до 795)
Рабочие условия применения	
- температура окружающего воздуха, °С	группа 3 по ГОСТ 22261-94
- относительная влажность воздуха, %	от минус 10 до плюс 40
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	90 при температуре плюс 30°С
	от 84 до 106,7 (от 630 до 800)

Знак утверждения типа

наносится печатным способом на титульных листах формуляра и руководства по эксплуатации и методом наклейки этикетки на лицевую поверхность вольтметра.

Комплектность средства измерений

Наименование изделия	Обозначение	Количество
Вольтметры цифровые универсальные В7-358.241		
1. Вольтметр цифровой универсальный В7-358.241	МКИЯ.422127.241	1

Наименование изделия	Обозначение	Количество
2. Батарея аккумуляторная перезаряжаемая никель металлгидридная	МБА 22-7,2-1350	1
3. Зарядное устройство		1
4. Провод соединительный со щупом и изолированным зажимом		2
5. Провод соединительный с переходником и насадкой		4
6. Термопара ЕТР-01А (тип К)		1
7. Полный нуль-модемный кабель RS-232		1
8. Компакт-диск «Пакет программ УПМ»		1
9. Вставка плавкая типа ВП1-1-0,5А F		1
10. Транспортная тара	В7-358/Я1	1
11. Вольтметр цифровой универсальный В7-358.241. Руководство по эксплуатации	МКИЯ.422127.241 РЭ	1
12. Вольтметр цифровой универсальный В7-358.241. Формуляр	МКИЯ.422127.241 ФО	1
13. Вольтметры цифровые универсальные В7-358. Методика поверки	МКИЯ.422127.240 МП	1
Вольтметры цифровые универсальные В7-358.242		
1. Вольтметр цифровой универсальный В7-358.242	МКИЯ.422127.242	1
2. Провод соединительный со щупом и изолированным зажимом		2
3. Провод соединительный с переходником и насадкой		4
4. Термопара ЕТР-01А (тип К)		1
5. Полный нуль-модемный кабель RS-232		1
6. Шнур питания		1
7. Компакт-диск «Пакет программ УПМ»		1
8. Вставка плавкая типа ВП2Б-1-1А F		1
9. Вставка плавкая типа ВП1-1-0,5А F		1
10. Транспортная тара	В7-358/Я1	1
11. Вольтметр цифровой универсальный В7-358.242. Руководство по эксплуатации	МКИЯ.422127.242 РЭ	1
12. Вольтметр цифровой универсальный В7-358.242. Формуляр	МКИЯ.422127.242 ФО	1
13. Вольтметры цифровые универсальные В7-358. Методика поверки	МКИЯ.422127.240 МП	1
Вольтметры цифровые универсальные В7-358.243		
1. Вольтметр цифровой универсальный В7-358.243	МКИЯ.422127.243	1
2. Провод соединительный со щупом и изолированным зажимом		2
3. Провод соединительный с переходником и насадкой		4
4. Термопара ЕТР-01А (тип К)		1
5. Полный нуль-модемный кабель RS-232		1
6. Шнур питания		1
7. Компакт-диск «Пакет программ УПМ»		1
8. Вставка плавкая типа ВП2Б-1-1А F		1
9. Вставка плавкая типа ВП1-1-0,5А F		1
10. Транспортная тара	В7-358/Я1	1
11. Вольтметр цифровой универсальный В7-358.243.	МКИЯ.422127.243 РЭ	1

Наименование изделия	Обозначение	Количество
Руководство по эксплуатации		
12. Вольтметр цифровой универсальный В7-358.243. Формуляр	МКИЯ.422127.243 ФО	1
13. Вольтметры цифровые универсальные В7-358. Методика поверки	МКИЯ.422127.240 МП	1

Поверка

осуществляется по документу МКИЯ.422127.240 МП «Вольтметры цифровые универсальные В7-358. Методика поверки», согласованному ГЦИ СИ ФГУ «УРАЛТЕСТ» в июне 2009 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

- калибратор универсальный Н4-7:

пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения силы постоянного тока на пределе:

$0,2 \text{ mA} \pm (0,004 \times I + 0,001 \times I_n) \%$;

$2, 20 \text{ mA} \pm (0,004 \times I + 0,0004 \times I_n) \%$;

$200 \text{ mA} \pm (0,006 \times I + 0,0006 \times I_n) \%$;

$2000 \text{ mA} \pm (0,01 \times I + 0,001 \times I_n) \%$;

$20 \text{ A} \pm (0,025 \times I + 0,0025 \times I_n) \%$,

где I_n - верхний предел установленного диапазона воспроизведения тока, I - значение воспроизводимого тока;

пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения средне-квадратических значений силы переменного тока на пределе:

2, 20, 200 мА в диапазоне частот (0,1...200) Гц $\pm (0,015 \times I + 0,0015 \times I_n) \%$, в диапазоне частот (0,3...1) кГц $\pm (0,03 \times I + 0,003 \times I_n) \%$, в диапазоне частот (1,1...10) кГц $\pm (0,06 \times I + 0,01 \times I_n) \%$;

2000 мА в диапазоне частот (0,1...200) Гц $\pm (0,025 \times I + 0,0025 \times I_n) \%$, в диапазоне частот (0,3...1) кГц $\pm (0,06 \times I + 0,006 \times I_n) \%$, в диапазоне частот (1,1...10) кГц $\pm (0,15 \times I + 0,015 \times I_n) \%$;

20 А в диапазоне частот (0,1...200) Гц $\pm (0,03 \times I + 0,005 \times I_n) \%$, в диапазоне частот (0,3...1) кГц $\pm (0,05 \times I + 0,005 \times I_n) \%$, в диапазоне частот (1,1...10) кГц $\pm (0,05 \times I + 0,005 \times I_n) \times f \%$,

где I_n - верхний предел установленного диапазона воспроизведения тока, I - значение воспроизводимого тока, f - значение частоты переменного магнитного поля;

пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока на пределе:

$0,2 \text{ V} \pm (0,002 \times U + 0,0005 \times U_n) \%$;

$2 \text{ V} \pm (0,002 \times U + 0,00025 \times U_n) \%$;

$20 \text{ V} \pm (0,002 \times U + 0,00015 \times U_n) \%$;

$200 \text{ V} \pm (0,0025 \times U + 0,00025 \times U_n) \%$;

$1000 \text{ V} \pm (0,0035 \times U + 0,0004 \times U_n) \%$,

где U_n - верхний предел установленного диапазона воспроизведения напряжения, U - значение воспроизводимого напряжения;

пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения средне-квадратических значений напряжения переменного тока на пределе:

0,2 В в диапазоне частот (0,1...20000) Гц $\pm (0,006 \times U + 0,003 \times U_n) \%$;
2 В в диапазоне частот (0,1...20000) Гц $\pm (0,005 \times U + 0,0005 \times U_n) \%$;
20 В в диапазоне частот (0,1...20000) Гц $\pm (0,008 \times U + 0,0008 \times U_n) \%$;
200 В в диапазоне частот (0,1...20000) Гц $\pm (0,01 \times U + 0,001 \times U_n) \%$;
1000 В в диапазоне частот (0,1...1000) Гц $\pm (0,015 \times U + 0,001 \times U_n) \%$; в диапазоне частот (1...10000) Гц $\pm (0,015 \times U + 0,001 \times U_n) \%$, в диапазоне частот (10...20000) Гц $\pm (0,025 \times U + 0,002 \times U_n) \%$,

где U_n - верхний предел установленного диапазона воспроизведения напряжения, U - значение воспроизводимого напряжения;

пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения сопротивления с номинальным значением:

10 кОм $\pm 0,002 \%$; 100 кОм $\pm 0,003 \%$; 1 МОм $\pm 0,01 \%$; 10 МОм $\pm 0,03 \%$;
- магазин сопротивлений МСР-63: диапазон от 0,035 до 11111 Ом, КТ 0,05;
- магазин сопротивлений рычажный Р4002: диапазон от 10^4 до 10^8 Ом, КТ 0,05;
- генератор сигналов специальной формы ГСС-100: диапазон частот от 1 мГц до 10 МГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты $f \pm (5 \cdot 10^{-6} \cdot f + 1 \text{ мГц})$, диапазон электрических напряжений от 1 мВ до 10 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности $U \pm (0,01 \cdot U + 2 \text{ мВ})$.

Сведения о методиках (методах) измерений

1 МКИЯ.422127.241 РЭ «Вольтметр цифровой универсальный В7-358.241. Руководство по эксплуатации».

2 МКИЯ.422127.242 РЭ «Вольтметр цифровой универсальный В7-358.242. Руководство по эксплуатации».

3 МКИЯ.422127.243 РЭ «Вольтметр цифровой универсальный В7-358.243. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, распространяющиеся на вольтметры цифровые универсальные В7-358.

1 СТО 20883295-002-2007 «Вольтметры цифровые универсальные В7-358. Стандарт организации».

2 ГОСТ 8.022-91 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 30 А».

3 МИ 1940-88 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 25 А в диапазоне частот от 20 до $1 \cdot 10^6$ Гц».

4 ГОСТ 8.027-2001 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы».

5 ГОСТ Р 8.648-2008 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц».

6 ГОСТ Р 8.764-2011 «ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления».

7. ГОСТ Р 8.585-2001 «ГСИ Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования».

8 МКИЯ.422127.240 МП «Вольтметры цифровые универсальные В7-358. Методика поверки».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при выполнении работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «МИКРОАКУСТИКА»
(ООО «МИКРОАКУСТИКА»)

Юридический адрес: 620027, г. Екатеринбург, ул. Челюскинцев, 15

Почтовый адрес: 620041, г. Екатеринбург, ул. Уральская, 27

телефон (343) 389-03-10, 341-63-11, факс (343) 389-03-10 e-mail: akustika@etel.ru

Испытательный центр

ФБУ «УРАЛТЕСТ»

620990, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д.2а

тел./факс (343) 350-25-83, 350-40-81

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.

Заместитель Руководителя Федерального
агентства по техническому регулированию
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«___» _____ 2014 г.