

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Вольтметры универсальные В7-91, В7-91/1

#### Назначение средства измерений

Вольтметры универсальные В7-91, В7-91/1 (далее - вольтметры) предназначены для измерений напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, напряжения и силы переменного тока синусоидальной формы, электрического сопротивления постоянного тока.

#### Описание средства измерений

Принцип действия вольтметров основан на преобразовании измеренной величины в нормированное постоянное напряжение с последующим его измерением аналого-цифровым преобразователем интегрирующего типа. Результаты измерения предоставляются в формате индикации 5 ½ разряда.

Общий вид вольтметров приведен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 - Общий вид вольтметра В7-91



Рисунок 2 - Общий вид вольтметра В7-91/1

### Программное обеспечение

ПО является встроенным, предназначенным для сбора, обработки, отображений, хранения настроек и передачи информации об измеренной величине. К метрологически значимой части ПО СИ относится все ПО СИ. Идентификационные данные на «Вольтметры универсальные В7-91, В7-91/1», указанные в декларации, приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
	В7-91	В7-91/1
Наименование ПО	PIС 1845K50-I/PI	PIС 1845K50-I/PI
Идентификационное наименование ПО	Osн plata 2.0 hex	Indicator 2.0 hex
Номер версии (идентификационный номер)	2.0	2.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	6FC 95266	35 A8E2E8
Алгоритм вычислений цифрового идентификатора ПО	WIN-SFV32 v 1.0	WIN-SFV32 v 1.0

Уровень защиты ПО - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики вольтметров приведены в таблицах 2 - 7.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение	
	В7-91	В7-91/1
1	2	3
1 Диапазон измерений напряжения постоянного тока	от 10 мкВ до 1000 В (до 6 кВ совместно со щупом высоковольтным 80К-6 фирмы Fluke)	от 10 мкВ до 1000 В
2 Верхнее значение пределов измерений напряжения постоянного тока	200 мВ 2, 20, 200, 1000 В (6 кВ совместно со щупом высоковольтным 80К-6 фирмы Fluke)	200 мВ 2, 20, 200, 1000 В
3 Пределы допускаемой основной погрешности вольтметра при измерении напряжения постоянного тока	приведены в таблице 2	
4 Диапазон измерений среднего квадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы	от 1 мВ до 750 В (до 3 кВ совместно со щупом высоковольтным 80К-6 фирмы Fluke)	от 1 мВ до 750 В
5 Верхнее значение пределов измерений среднего квадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы	200 мВ 2, 20, 200, 750 В (до 3 кВ совместно со щупом высоковольтным 80К-6 фирмы Fluke)	200 мВ 2, 20, 200, 750 В
6 Пределы допускаемой основной погрешности вольтметра при измерении среднего квадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы	приведены в таблице 3	

Продолжение таблицы 2

1	2	3
7 Диапазон измерений силы постоянного тока	1 мкА до 20 А	1 мкА до 2 А
8 Верхнее значение пределов измерений силы постоянного тока	200 мкА 2, 20, 200 мА 2 А 20 А	200 мкА 2, 20, 200 мА, 2 А
9 Пределы допускаемой основной погрешности вольтметра при измерении силы постоянного тока	приведены в таблице 4	
10 Диапазон измерений среднего квадратического значения силы переменного тока синусоидальной формы	от 10 мкА до 20 А	от 10 мкА до 2 А
11 Верхнее значение пределов измерений силы переменного тока синусоидальной формы	200 мкА 2, 20, 200 мА 2 А, 20 А	200 мкА 2, 20, 200 мА 2 А
12 Пределы допускаемой основной погрешности вольтметра при измерении силы переменного тока синусоидальной формы	приведены в таблице 5	
13 Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току	от 1 Ом до 20 МОм	
14 Верхнее значение пределов измерений электрического сопротивления постоянному току	200 Ом 2, 20, 200 кОм 2, 20 МОм	
15 Пределы допускаемой основной погрешности вольтметра при измерении электрического сопротивления постоянному току	приведены в таблице 6	
16 Пределы допускаемой дополнительной погрешности вольтметра при отклонении температуры на каждые 10 °С от нормальной в пределах рабочих температур, в долях от основной погрешностию	1	
17 Формат индикации результатов измерения	5,5 разряда	

Таблица 3

Верхнее значение пределов измерений $U_K$	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности вольтметра при измерении напряжения постоянного тока
		B7-91, B7-91/1
200 мВ	1 мкВ	$\pm(0,03 \% \text{ от } U + 0,0025 \% \text{ от } U_K)$
20 В	10 мкВ	$\pm(0,03 \% \text{ от } U + 0,002 \% \text{ от } U_K)$
200 В	100 мкВ	
1000 В	1 мВ	$\pm(0,03 \% \text{ от } U + 0,0005 \% \text{ от } U_K)$
6 кВ (совместно со щупом высоковольтным) для B7-91	10 мВ	$\pm(1,2 \% \text{ от } U + 0,1 \% \text{ от } U_K)$
Примечание U (I, R) - значение измеряемого напряжения, силы тока, сопротивления		

Таблица 4

Верхнее значение пределов измерений $U_K$	Пределы допускаемой основной погрешности вольтметра при измерении среднего квадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы в диапазоне частот		
	от 20 Гц до 10 кГц включительно	свыше 10 кГц до 20 кГц включительно	свыше 20 кГц до 100 кГц включительно
	В7-91, В7-91/1		
200 мВ	$\pm(0,3 \% \text{ от } U + 0,1 \% \text{ от } U_K)$	$\pm(0,4 \% \text{ от } U + 0,1 \% \text{ от } U_K)$	$\pm(0,5 \% \text{ от } U + 0,1 \% \text{ от } U_K)$
2 В			
20 В			
200 В			-
750 В	$\pm(0,4 \% \text{ от } U + 0,1 \% \text{ от } U_K)$	-	-
3 кВ (совместно со щупом высоковольтным) для В7-91	$\pm(1,5 \% \text{ от } U + 0,3 \% \text{ от } U_K)$ (на частоте от 49,5 до 50,5 Гц)		
Примечания:			
1 Пределы допускаемой основной погрешности для $U_K=200$ мВ нормируются для измеряемых напряжений $U$ на частотах $f$ :			
- $0,005 \cdot U_K \leq U \leq 0,01 \cdot U_K$ , $f$ до 10 кГц;			
- $0,01 \cdot U_K < U \leq 0,05 \cdot U_K$ , $f$ до 20 кГц;			
- $U > 0,05 \cdot U_K$ , $f$ до 100 кГц			
2 Измерение напряжения на диапазоне с верхним пределом измерений $U_K$ 750 В производится до 1 кГц			

Таблица 5

Верхнее значение пределов измерений $I_K$	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности вольтметра при измерении силы постоянного тока	
		В7-91	В7-91/1
200 мкА	1 нА	$\pm(0,03 \% \text{ от } I + 0,02 \% \text{ от } I_K)$	
2 мА	10 нА		
20 мА	100 нА		
200 мА	1 мкА		
2 А	10 мкА		
20 А	100 мкА	$\pm(0,2 \% \text{ от } I + 0,02 \% \text{ от } I_K)$	-

Таблица 6

Верхнее значение пределов измерений $I_K$	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности вольтметра при измерении среднего квадратического значения силы переменного тока синусоидальной формы в диапазоне частот от 20 Гц до 1 кГц включительно	
		В7-91	В7-91/1
200 мкА	1 нА	$\pm(0,3 \% \text{ от } I + 0,1 \% \text{ от } I_K)$	
2 мА	10 нА		
20 мА	100 нА		
200 мА	1 мкА		
2 А	10 мкА		
20 А	100 мкА	$\pm(0,6 \% \text{ от } I + 0,1 \% \text{ от } I_K)$	-

Таблица 7

Верхнее значение пределов измерений $R_K$	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности вольтметра при измерении электрического сопротивления постоянному току
		B7-91, B7-91/1
200 Ом	1 мОм	$\pm(0,1 \% \text{ от } R + 0,01 \% \text{ от } R_K)$
2 кОм	10 мОм	
20 кОм	100 мОм	
200 кОм	1 Ом	
2 МОм	10 Ом	
20 МОм	100 Ом	$\pm(0,3 \% \text{ от } R + 0,1 \% \text{ от } R_K)$

Таблица 8 - Основные технические характеристики вольтметров

Нормальные условия применения: - диапазон температур окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25  от 30 до 80  от 84 до 106
Рабочие условия применения: -диапазон температур окружающего воздуха, °С -относительная влажность окружающего воздуха, % -атмосферное давление, кПа	от -10 до +50  до 80 при +25 °С  от 60 до 106,7
Параметры сети питания переменного тока: - диапазон напряжений, В - диапазон частот, Гц	230±23 50±0,5
Средняя наработка на отказ, часов, не менее	15000
Масса, кг, не более	3,8
Габаритные размеры, (ширина x глубина x высота), мм, не более	430x285x104

### Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель вольтметров методом офсетной печати и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 9 - Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество на исполнение	
		B7-91	B7-91/1
1 Вольтметр универсальный B7-91	УШЯИ.411182.046	1	-
2 Вольтметр универсальный B7-91/1	УШЯИ.411182.046-01	-	1
3 Комплект запасных частей	УШЯИ.305654.126	1	-
	УШЯИ.305654.127	-	1
4 Руководство по эксплуатации	УШЯИ.411182.046 РЭ	1	

Наименование	Обозначение	Количество на исполнение	
		В7-91	В7-91/1
5 Методика поверки	УШЯИ.411182.046 МП (МРБ МП.2594-2016)	1	
6 Упаковка	УШЯИ.305646.164	1	-
	УШЯИ.305646.164-01	-	1

### Поверка

осуществляется по документу УШЯИ. 411182.046 МП МРБ МП 2594-2016 «Вольтметр универсальный В7-91. Методика поверки», утвержденному Республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт метрологии» 01.06.2016 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.648-2015 и рабочий эталоном 2-го разряда по ГОСТ 8.767-2011 (калибратор универсальный Н4-7 с усилителем напряжения и с преобразователем напряжения ток Я9-44);

- киловольтметр ПрофКиП С196М, регистрационный № 64596-16;

- рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.764-2011 (магазин сопротивлений измерительный Р 4002);

- рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.764-2011 (мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р 3026).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельства о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к вольтметрам универсальным В7-91, В7-91/1

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

ГОСТ Р 8.648-2015 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

ГОСТ Р 8.767-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от  $1 \cdot 10^{-8}$  до 100 А в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $1 \cdot 10^6$  Гц

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

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

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

ТУ РБ 100039847.140-2016 Вольтметры универсальные В7-91, В7-91/1. Технические условия

### Изготовитель

Открытое акционерное общество «Минский научно-исследовательский приборостроительный институт» (ОАО «МНИПИ»), Республика Беларусь

Адрес: 220113, г. Минск, ул. Якуба Коласа, 73

Тел./факс: (017) 2628881

**Испытательный центр**

Экспертиза проведена Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 190005 г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Тел.: +7 812 251-7601

Факс: +7 812 713-0114

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.