



СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE
OF MEASURING INSTRUMENT

АННУЛИРОВАН



НОМЕР СЕРТИФИКАТА:
CERTIFICATE NUMBER:

4367

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании положительных результатов государственных испытаний утвержден тип

Вольтметры универсальные В7-82,

**ОАО "Минский приборостроительный завод", г. Минск,
Республика Беларусь (BY),**

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под номером **РБ 03 13 2790 07** и допущен к применению в Республике Беларусь с 18 января 2007 г.

Описание типа средства измерений приведено в приложении и является неотъемлемой частью настоящего сертификата.

Председатель комитета



В.Н. Корешков
18 января 2007 г.

18.01.07 от 18.01.2007
Синяков

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ для Государственного реестра средств измерений

УТВЕРЖДАЮ



Директор Республиканского унитарного
предприятия «Белорусский
Государственный институт метрологии»

Н. А. Жагора

2007

ВОЛЬТМЕТРЫ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ В7-82

Внесены в Государственный реестр
средств измерений

Регистрационный № РБ0313249004

Выпускают по ТУ ВУ 100039847.058-2006.

Назначение и область применения

Вольтметры универсальные В7-82 (далее – вольтметры) предназначены для измерения напряжения постоянного тока и силы постоянного тока, среднего квадратического значения напряжения переменного тока и среднего квадратического значения силы переменного тока, сопротивления постоянному току, частоты и периода электрических сигналов и обеспечивают математическую и логическую обработку результатов измерений.

Вольтметры обеспечивают тестирование диодов и тестирование электрических цепей на соединение накоротко.

Вольтметры применяются для контроля и измерения электрических параметров при производстве радиоэлектронной аппаратуры и электрорадиоэлементов, при научных и экспериментальных исследованиях.

Вольтметры предназначены для эксплуатации как в лабораторных, так и в цеховых условиях с диапазоном рабочих температур от минус 30 °С до плюс 50 °С.

Вольтметры применяются также для работы в составе информационно-измерительных систем через интерфейс типа канал общего пользования (КОП) и через интерфейс типа “Стык С2”.

Описание

Принцип действия вольтметров основан на преобразовании измеряемой величины в нормированное значение постоянного напряжения с последующим его преобразованием аналого-цифровым преобразователем (АЦП) интегрирующего типа в цифровой эквивалент.

Вольтметр состоит из изолированной от корпуса аналоговой части и неизолированной цифровой части. Обмен сигналами между этими частями осуществляется по двум линиям электронной связи. Аналоговая часть вольтметра расположена в герметичном отсеке.

Основой аналоговой части является АЦП, построенный на принципе широтно-импульсной модуляции.

Цифровая часть вольтметров представляет собой устройство управления микропроцессорное, обеспечивающее обработку результатов измерений, вывод их на индикацию и обмен информацией с внешними устройствами через интерфейсы.

Внешний вид вольтметров приведен на рисунке 1.

Место нанесения на вольтметрах оттиска поверительного клейма и поверительного клейма наклейки приведено в приложении А.



Лист 1 из 8

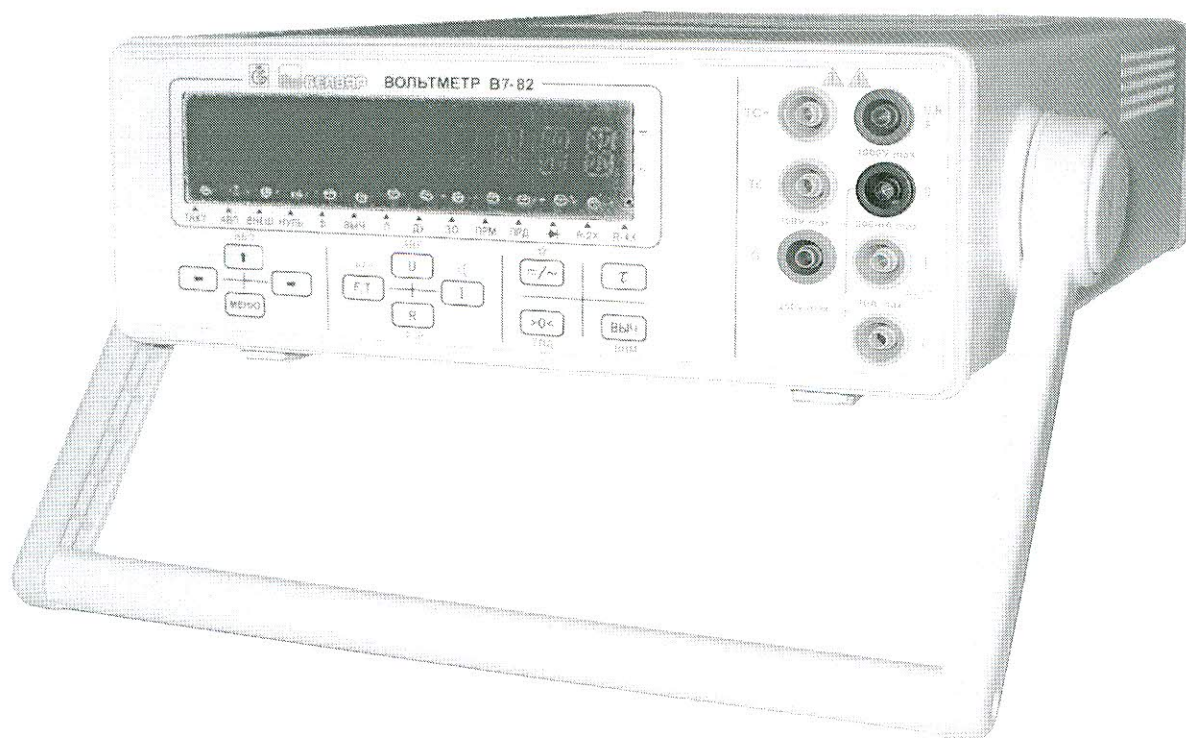


Рисунок 1 – Внешний вид вольтметра универсального В7-82.

Основные технические и метрологические характеристики

Измерение напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярности от 10 мкВ до 1000 В:

- конечные значения диапазонов измерений 200 мВ, 2, 20, 200, 1000 В;
- пределы допускаемой основной погрешности приведены в таблице 1.

Таблица 1

U_k	Цена единицы младшего разряда	Пределы (положительный и отрицательный) допускаемой основной погрешности
200 мВ	1 мкВ (10 мкВ)	0,01 % от U + 0,002 % от U_k (0,01 % от U + 0,01 % от U_k)
2 В	10 мкВ (100 мкВ)	0,008 % от U + 0,002 % от U_k (0,008 % от U + 0,01 % от U_k)
20 В	100 мкВ (1 мВ)	0,01 % от U + 0,002 % от U_k (0,01 % от U + 0,01 % от U_k)
200 В	1 мВ (10 мВ)	0,01 % от U + 0,002 % от U_k (0,01 % от U + 0,01 % от U_k)
1000 В	10 мВ (100 мВ)	0,01 % от U + 0,005 % от U_k (0,01 % от U + 0,02 % от U_k)

Примечания

1 В таблице 1 и далее:

- U (I , R , F , T) – значение измеряемого напряжения (тока, сопротивления, частоты, периода);
- U_k (I_k , R_k , F_k , T_k) – конечное значение диапазона измерения.

2 Пределы допускаемой основной погрешности нормируются для формата индикации 5,5 десятичных разряда, в скобках – для формата индикации 4,5 десятичных разряда.



Измерение среднего квадратического значения напряжения переменного тока от 1 мВ до 700 В:

- диапазон частот от 20 Гц до 1 МГц;
- конечные значения диапазонов измерений 200 мВ; 2, 20, 200, 700 В;
- пределы допускаемой основной погрешности при измерении напряжения переменного тока синусоидальной формы приведены в таблице 2.

Таблица 2

U_k	Цена единицы младшего разряда	Пределы (положительный и отрицательный) допускаемой основной погрешности в диапазоне частот		
		от 20 до 60 Гц включ.	св. 60 Гц до 20 кГц включ.	св. 20 до 100 кГц включ.
200 мВ	1 мкВ (10 мкВ)	0,6 % от U + 0,1 % от U_k (0,6 % от U + 0,1 % от U_k)	0,3 % от U + 0,1 % от U_k (0,3 % от U + 0,1 % от U_k)	0,6 % от U + 0,2 % от U_k (0,6 % от U + 0,2 % от U_k)
2 В	10 мкВ (100 мкВ)			
20 В	100 мкВ (1 мВ)			
200 В	1 мВ (10 мВ)			
700 В	10 мВ (100 мВ)	0,6 % от U + 0,4 % от U_k (0,6 % от U + 0,4 % от U_k)	0,3 % от U + 0,4 % от U_k (0,3 % от U + 0,4 % от U_k)	Не нормируется
		св. 100 до 300 кГц включ.	св. 300 кГц до 10 МГц включ.	
200 мВ	1 мкВ (10 мкВ)	0,6 % от U + 0,1 % от U_k (0,6 % от U + 0,1 % от U_k)	0,3 % от U + 0,1 % от U_k (0,3 % от U + 0,1 % от U_k)	
2 В	10 мкВ (100 мкВ)			
20 В	100 мкВ (1 мВ)			
200 В	1 мВ (10 мВ)	Не нормируется	Не нормируется	
700 В	10 мВ (100 мВ)			

Примечания

1 Пределы допускаемой основной погрешности нормируются для измеряемых напряжений U на частотах f :

- $U > 0,005 U_k$, f от 20 Гц до 100 кГц;
- $U > 0,05 U_k$, f от 50 кГц до 1 МГц.

2 Измерение напряжения на диапазоне измерения с конечным значением U_k 700 В нормируется в диапазоне частот от 20 Гц до 5 кГц.

Пределы допускаемой основной погрешности вольтметров при измерении среднего квадратического значения напряжения переменного тока несинусоидальной формы в диапазоне частот от 20 Гц до 25 кГц с коэффициентом амплитуды $K_a < 3$ и длительностью импульса $\tau \geq 20$ мкс не превышают более чем на 1,5 % пределов допускаемой основной погрешности при измерении среднего квадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы.

Измерение силы постоянного тока от 0,2 мкА до 10 А:

- конечные значения диапазонов измерений 200 мкА; 2, 20, 200 мА; 10 А;
- пределы допускаемой основной погрешности приведены в таблице 3.

Таблица 3

Ik	Цена единицы младшего разряда	Пределы (положительный и отрицательный) допускаемой основной погрешности
200 мкА	1 нА (10 нА)	0,1 % от I + 0,05 % от Ik (0,1 % от I + 0,05 % от Ik)
2 мА	10 нА (100 нА)	
20 мА	100 нА (1 мкА)	
200 мА	1 мкА (10 мкА)	
2 А	10 мкА (100 мкА)	
10 А	100 мкА (1 мА)	

Измерение среднего квадратического значения силы переменного тока от 10 мкА до 10 А:

- диапазон частот от 20 Гц до 5 кГц;
- конечные значения диапазонов измерений 200 мкА; 2, 20, 200 мА в диапазоне частот от 20 Гц до 5 кГц и 2, 10 А в диапазоне частот от 20 Гц до 1 кГц;
- пределы допускаемой основной погрешности приведены в таблице 4.

Таблица 4

Ik	Цена единицы младшего разряда	Пределы (положительный и отрицательный) допускаемой основной погрешности в диапазоне частот	
		от 20 до 40 Гц включ.	св. 40 Гц до 5 кГц включ.
200 мкА	1 нА (10 нА)	0,7 % от I + 1 % от Ik (0,7 % от I + 1 % от Ik)	0,5 % от I + 1 % от Ik (0,5 % от I + 1 % от Ik)
2 мА	10 нА (100 нА)	0,6 % от I + 0,15 % от Ik (0,6 % от I + 0,15 % от Ik)	0,3 % от I + 0,15 % от Ik (0,3 % от I + 0,15 % от Ik)
20 мА	100 нА (1 мкА)	0,7 % от I + 0,3 % от Ik (0,7 % от I + 0,3 % от Ik)	0,5 % от I + 0,3 % от Ik (0,5 % от I + 0,3 % от Ik)
200 мА	1 мкА (10 мкА)	0,6 % от I + 0,15 % от Ik (0,6 % от I + 0,15 % от Ik)	0,3 % от I + 0,15 % от Ik (0,3 % от I + 0,15 % от Ik)
2 А*	10 мкА (100 мкА)	0,7 % от I + 0,3 % от Ik (0,7 % от I + 0,3 % от Ik)	0,5 % от I + 0,3 % от Ik (0,5 % от I + 0,3 % от Ik)
10 А*	100 мкА (1 мА)	0,7 % от I + 0,3 % от Ik (0,7 % от I + 0,3 % от Ik)	0,5 % от I + 0,3 % от Ik (0,5 % от I + 0,3 % от Ik)

Примечания

- 1 Погрешность вольтметра нормируется при $I > 0,05 \cdot I_k$.
- 2 * - погрешность вольтметра на диапазонах измерения с конечными значениями 2; 10 А нормируются в диапазоне частот от 20 Гц до 1 кГц.

Измерение сопротивления постоянному току от 1 Ом до 2 ГОм:

- конечные значения диапазонов измерений 200 Ом; 2, 20, 200 кОм; 2, 20, 200 МОм; 2 ГОм;
- пределы допускаемой основной погрешности приведены в таблице 5.

Таблица 5

Rк	Цена единицы младшего разряда	Пределы (положительный и отрицательный) допускаемой основной погрешности
200 Ом	1 МОм (10 МОм)	0,05 % от R + 0,003 % от Rк (0,05 % от R + 0,01 % от Rк)
2 кОм	10 МОм (100 МОм)	
20 кОм	100 МОм (1 Ом)	
200 кОм	1 Ом (10 Ом)	
2 МОм	10 Ом (100 Ом)	
20 МОм	100 Ом (1 кОм)	0,1 % от R + 0,01 % от Rк (0,1 % от R + 0,015 % от Rк)
200 МОм	1 кОм (10 кОм)	0,2 % от R + 0,02 % от Rк (0,2 % от R + 0,02 % от Rк)
2 ГОм	10 кОм (100 кОм)	$\pm(0,5 + 0,0025 \cdot R_x) \%*$

* Пределы допускаемой основной погрешности для форматов индикации 4,5 и 5,5 десятичных разрядов, где R_x – значение измеряемого сопротивления, МОм.

Измерение частоты синусоидальных и импульсных сигналов от 5 Гц до 10 МГц:

- конечное значение диапазона измерений 10 000 000 Гц;
- амплитуда напряжения входного синусоидального сигнала:
 - 1) от 1 до 20 В в диапазоне измеряемых частот от 5 Гц до 1,9 МГц;
 - 2) от 2 до 20 В в диапазоне измеряемых частот от 1,9 до 10 МГц;
 - 3) от 20 до 150 В в диапазоне измеряемых частот от 5 Гц до 100 кГц;
- амплитуда напряжения входного импульсного сигнала от 2 до 12 В в диапазоне измеряемых частот от 5 Гц до 5 МГц;
- длительность импульсов не менее 0,1 мкс;
- скважность импульсов не более 100;
- пределы допускаемой основной погрешности при измерении частоты синусоидальных и импульсных сигналов приведены в таблицах 6 и 7 соответственно.

Таблица 6

Fк, Гц	Значение измеряемой частоты синусоидального сигнала	Цена единицы младшего разряда, Гц	Пределы (положительный и отрицательный) допускаемой основной погрешности
10 000 000	От 5 Гц до 1,9 МГц включ.	1	0,005 % от F + 0,0001 % от Fк
	Св. 1,9 до 10 МГц включ.		0,05 % от F + 0,0005 % от Fк

Таблица 7

Fк, Гц	Значение измеряемой частоты импульсного сигнала	Цена единицы младшего разряда, Гц	Пределы (положительный и отрицательный) допускаемой основной погрешности
10 000 000	От 5 Гц до 5 МГц включ.	1	0,005 % от F + 0,00002 % от Fк

Измерение периода синусоидальных и импульсных сигналов от 4 мкс до 200 мс:

- конечное значение диапазона измерений 200 000 мкс;
- амплитуда напряжения входного синусоидального сигнала:
 - 1) от 1 до 20 В в диапазоне измеряемых периодов от 4 мкс до 200 мс;
 - 2) от 20 до 150 В в диапазоне измеряемых периодов от 110 мкс до 200 мс;
- амплитуда напряжения входного импульсного сигнала от 2 до 12 В в диапазоне измеряемых периодов от 4 мкс до 200 мс;
- длительность импульсов не менее 0,1 мкс;
- скважность импульсов не более 100;
- пределы допускаемой основной погрешности приведены в таблице 8.

Таблица 8

Тк, мкс	Цена единицы младшего разряда, мкс	Пределы (положительный и отрицательный) допускаемой основной погрешности
200 000	1	0,02 % от Т + 0,001 % от Тк

Пределы допускаемой дополнительной погрешности вольтметров от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С не превышают пределов допускаемой основной погрешности при межповерочном интервале 12 мес.

Питание от сети переменного тока:

- напряжением (230 ± 23) В;
- частотой (50 ± 0,5) Гц.

Потребляемая мощность, не более

20 В•А.

Габаритные размеры, не более

284×103×353 мм.

Масса, не более

6,5 кг.

Рабочие условия эксплуатации вольтметров:

- температура окружающего воздуха от минус 30 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 90 % при плюс 30 °С;
- атмосферное давление от 60,0 до 106,7 кПа.

Наработка на отказ, не менее

15 000 ч.

Гамма-процентный ресурс ($\gamma = 95\%$), не менее

15 000 ч.

Время восстановления рабочего состояния, не более

4 ч.

Интерфейсы

КОП, «Стык С2».

Сервисные функции

12 программ математической обработки результатов измерений.

Знак Государственного реестра

Знак Государственного реестра наносится на переднюю панель вольтметров методом шелкографии и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом.

Комплектность

- 1 Вольтметр универсальный В7-82
- 2 Комплект запасных частей и принадлежностей
- 3 Руководство по эксплуатации
- 4 Методика поверки

1 шт.

1 шт.

1 экз.

1 экз.



Технические документы

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

ГОСТ 12.2.091-2002 "Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть I. Общие требования".

ТУ ВУ 100039847.058-2006 "Вольтметр универсальный В7-82. Технические условия".

МРБ МП.1543 – 2006 "Вольтметр универсальный В7-82. Методика поверки".

Заключение

Вольтметры универсальные В7-82 соответствуют требованиям ГОСТ 22261-94, ГОСТ 12.2.091-2002 и ТУ ВУ 100039847.058-2006.

Межповерочный интервал – 12 месяцев.

Научно-исследовательский центр испытаний средств измерений и техники БелГИМ, 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 234-98-13.

Аттестат аккредитации № ВУ 112.02.1.0.0025.

Изготовитель

Открытое акционерное общество "Минский приборостроительный завод", 220005, г. Минск, пр. Независимости, 58.

Телефон (017)293-94-05, факс: (017)231-41-97, e-mail: belvar@open.by, <http://www.belvar.com>.

Начальник научно-исследовательского центра испытаний
средств измерений и техники БелГИМ

С. В. Курганский

Главный инженер
ОАО "Минский приборостроительный завод"

В. Г. Иванов



Приложение А (обязательное)

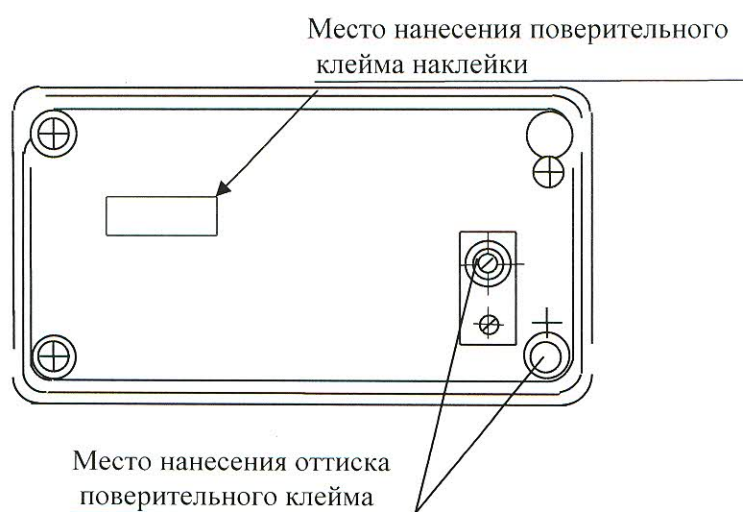


Рисунок А.1 – Место нанесения оттиска поверительного клейма и поверительного клейма наклейки (вид вольтметра сзади)