

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Вольтметры универсальные В7-82

#### Назначение средства измерений

Вольтметры универсальные В7-82 (далее вольтметры) предназначены для измерения напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, среднеквадратического значения напряжения переменного тока, среднеквадратического значения силы переменного тока, электрического сопротивления постоянного тока, частоты и периода электрических сигналов и обеспечивают математическую обработку результатов измерений.

#### Описание средства измерений

Принцип действия вольтметров основан на преобразовании измеряемой величины в значение напряжения постоянного тока с последующим его преобразованием при помощи аналого-цифрового преобразователя в цифровую форму.

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 представляет собой комплексное устройство преобразования измеряемых величин в цифровой код. Цифровая часть вольтметра представляет собой устройство управления микропроцессорное, состоящее из однокристальной микроЭВМ (ОМЭВМ), буквенно-цифрового информационного табло на основе экономичных светоизлучающих диодов, клавиатуры. ОМЭВМ обеспечивает обработку результатов измерений, их индикацию, ввод информации с передней панели, обмен информацией с внешним устройством через интерфейсы типа «КОП» и «Стык С2».

Внешний вид вольтметров приведён на рисунке 1, а место пломбирования и нанесения знака поверки (клейма-наклейки) на рисунках 2 и 3.



Рисунок 1 - Внешний вид вольтметра В7-82

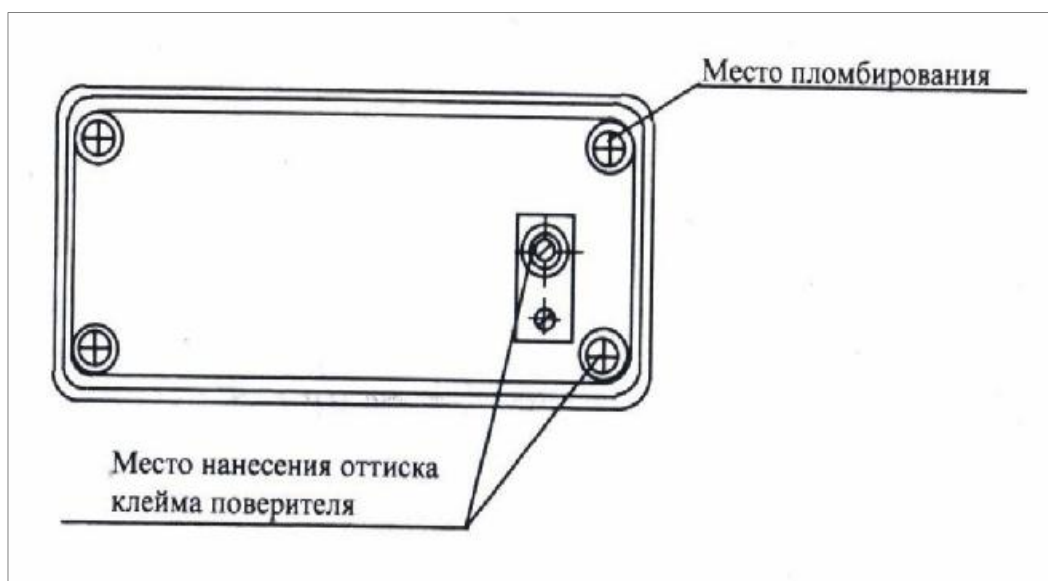


Рисунок 2 - Места пломбирования и нанесения отиска клейма поверителя



Рисунок 3 - Место нанесения знака поверки в виде наклейки

### Программное обеспечение

Вольтметр имеет встроенное ПО, выполняющее функции сбора, обработки, отображения, хранения и передачи информации.

Идентификационные данные программного обеспечения вольтметра универсального В7-82 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	AT17LV65	AT89C4051	ATMEGA128	PIC16F628A	PIC18 F452
Идентификационное наименование ПО	AT17	Wol_AT89c4051	WOL70MG	realy control V7-82 on PIC16F628	Wol_pic
Номер версии (Идентификационный номер) ПО	V2.0	V2.0	V2.0	V2.0	V2.0

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	AT17LV65	AT89C4051	ATMEGA128	PIC16F628A	PIC18F452
Цифровой Идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	970266E1 WIN-SFV32 v1.0	03F07429 WIN-SFV32 v1.0	B9176DFB WIN-SFV32 v1.0	35079244 WIN-SFV32 v1.0	112D2D 49 WIN-SFV32 v1.0

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.  
Уровень защиты «высокий» согласно Р50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики**  
представлены в таблицах 2 - 9.

Таблица 2

Наименования характеристики	Значение
1 Диапазон измерений постоянного напряжения	от 10 мкВ до 1000 В
2 Поддиапазон измерений постоянного напряжения	200 мВ; 2, 20, 200, 1000 В
3 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения постоянного напряжения	приведены в таблице 3
4 Диапазон измерений среднеквадратического значения переменного напряжения	от 1 мВ до 700 В
5 Поддиапазон измерений среднеквадратического значения переменного напряжения	200 мВ; 2, 20, 200, 700 В
6 Диапазон частот измерений среднеквадратического значения переменного напряжения	от 20 Гц до 1 МГц
7 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратического значения переменного напряжения	приведены в таблице 4
8 Диапазон измерений силы постоянного тока	от 0,2 мкА до 10 А
9 Поддиапазон измерений силы постоянного тока	200 мкА; 2, 20, 200 мА; 2, 10 А
10 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока	приведены в таблице 5
11 Диапазон измерений среднеквадратического значения силы переменного тока	от 5 мкА до 10 А
12 Поддиапазон измерений среднеквадратического значения силы переменного тока	200 мкА; 2, 20, 200 мА; 2, 10 А
13 Диапазон частот измерений среднеквадратического значения силы переменного тока	от 20 Гц до 5 кГц
14 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока	приведены в таблице 6
15 Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току	от 1 Ом до 2 ГОм
16 Поддиапазон измерений электрического сопротивления постоянному току	200 Ом; 2, 20, 200 кОм; 2, 20, 200 МОм; 2 ГОм

Продолжение таблицы 2

Наименования характеристики	Значение
17 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления постоянному току	приведены в таблице 7
18 Диапазон измерений частоты	от 5 Гц до 10 МГц
19 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения частоты	приведены в таблице 8
20 Диапазон измерений периода сигналов синусоидальной и импульсной формы любой полярности	от 4 мкс до 200 мс
21 Поддиапазон измерений периода сигналов синусоидальной и импульсной формы любой полярности	200 000 мкс
22 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения периода сигналов синусоидальной и импульсной формы любой полярности	приведены в таблице 9
23 Нормальные условия применения: - диапазон температур окружающего воздуха - относительная влажность окружающего воздуха	20±5°C; от 30 до 80 %
24 Рабочие условия применения: - диапазон температур окружающего воздуха - относительная влажность окружающего воздуха	от -30 до +50°C до 90 % при 30°C
25 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения от изменения температуры окружающего воздуха на каждые 10°C	в пределах допускаемой основной погрешности
26 Параметры сети питания переменного тока: - напряжение - частота	230±23 В 50±0,5 Гц
27 Потребляемая мощность, не более	20 В·А
28 Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-96	IP20
29 Габаритные размеры, не более	353x284x103 мм
31 Масса, не более	6,5 кг

Таблица 3 - Пределы допускаемой основной погрешности при измерении напряжения постоянного тока

Uк	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности ±(% от U + % от Uк)
200 мВ	1 мкВ (10 мкВ)	0,01+0,002 (0,01+0,01)
2 В	10 мкВ (100 мкВ)	0,008+0,002 (0,008+0,01)
20 В	100 мкВ (1 мВ)	0,01+0,002 (0,01+0,01)
200 В	1 мВ (10 мВ)	0,01+0,002 (0,01+0,01)

Продолжение таблицы 3

Uк	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm(\% \text{ от } U + \% \text{ от } U_k)$
1000 В	10 мВ (100 мВ)	0,01+0,005 (0,01+0,02)

Примечание - в таблице 1 и далее по тексту:  
1. U (I, R, F, T) - значение измеряемого напряжения ( тока, сопротивления, частоты, периода);  
2. Пределы допускаемой основной погрешности приведены для формата индикации 5,5 десятичных разряда, в скобках - для формата индикации 4,5 десятичных разряда

Таблица 4 - Пределы допускаемой основной погрешности вольтметра при измерении среднеквадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы

Uк	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm(\% \text{ от } U + \% \text{ от } U_k)$ в диапазоне частот				
		от 20 до 60 Гц включ.	св. 60 Гц до 20 кГц включ.	св. 20 до 100 кГц включ.	св. 100 до 300 кГц включ.	св. 300 до 1 МГц включ.
200 мВ	1 мкВ (10 мкВ)	0,6+0,1 (0,6+0,1)	0,3+0,1 (0,3+0,1)	0,6+0,2 (0,6+0,2)	5+1 (5+1)	9+2 (9+2)
2 В	10 мкВ (100 мкВ)					
20 В	100 мкВ (1 мВ)					
200 В	1 мВ (10 мВ)	0,6+0,1 (0,6+0,1)	0,3+0,1 (0,3+0,1)	0,6+0,2 (0,6+0,2)	- -	- -
700 В	10 мВ (100 мВ)	0,6+0,4 (0,6+0,4)	0,3+0,4 (0,3+0,4)	- -	- -	- -

Примечания:  
1. Пределы допускаемой основной погрешности нормируются для измеряемых напряжений U на частотах f:  
- U > 0.005 Uк, f от 20 Гц до 100 кГц;  
- U > 0.05 Uк, f от 50 кГц до 1 МГц;  
2. Измерение напряжения на диапазоне измерения с конечным замечанием Uк 700 В нормируется в диапазоне частот от 20 Гц до 5 кГц.

Таблица 5 - Пределы допускаемой основной погрешности при измерении силы постоянного тока

Iк	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm(\% \text{ от } I + \% \text{ от } I_k)$
200 мкА	1 нА (10 нА)	0,1+0,05 (0,1+0,05)
2 мА	10 нА (100 нА)	0,1+0,05 (0,1+0,05)
20 мА	100 нА (1 мкА)	0,1+0,05 (0,1+0,05)
200 мА	1 мкА (10 мкА)	0,1+0,05 (0,1+0,05)

Продолжение таблицы 5

Ik	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm(\% \text{ от } I + \% \text{ от } I_k)$
2 А	10 мкА (100 мкА)	0,1+0,05 (0,1+0,05)
10 А	100 мкА (1 мА)	0,1+0,05 (0,1+0,05)

Таблица 6 - Пределы допускаемой основной погрешности при измерении среднеквадратического значения силы переменного тока

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

Примечание:  
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

Таблица 7 - Пределы допускаемой основной погрешности при измерении сопротивления постоянному току

Rk	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm(\% \text{ от } R + \% \text{ от } R_k)^*$
200 Ом	1 мОм (10 мОм)	0,05+0,003 (0,05+0,01)
2 кОм	10 мОм (100 мОм)	
20 кОм	100 мОм (1 Ом)	
200 кОм	1 Ом (10 Ом)	
2 МОм	10 Ом (100 Ом)	0,05+0,003 (0,05+0,01)
20 МОм	100 Ом (1 кОм)	0,1+0,01 (0,1+0,015)

Продолжение таблицы 7

Рк	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm(\% \text{ от } R + \% \text{ от } R_k)^*$
200 МОм	1 кОм (10 кОм)	0,2+0,02 (0,2+0,02)
2 ГОм	10 кОм (100 кОм)	$\pm(0,5+0,0025 \cdot R_x) \% **$

Примечание:  
1 \* - пределы допускаемой основной погрешности, кроме диапазона измерений с конечным значением  $R_k$  2 ГОм;  
2 \*\* - пределы допускаемой основной погрешности для форматов индикации 4,5 и 5,5 десятичных разрядов, где  $R_x$  - значение измеряемого сопротивления, МОм.

Таблица 8 - Пределы допускаемой основной погрешности вольтметра при измерении частоты синусоидальных и импульсных сигналов

Фк, Гц	Значение измеряемой частоты синусоидального сигнала	Цена единицы младшего разряда, Гц	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm(\% \text{ от } F + \% \text{ от } F_k)$
$10 \cdot 10^6$	от 5 Гц до 1,9 МГц включ.	1	0,005+0,0001
	св. 1,9 до 10 МГц включ.		0,05+0,0005
$10 \cdot 10^6$	от 5 Гц до 5 МГц включ.	1	0,005+0,00002

Таблица 9 - Пределы допускаемой основной погрешности при измерении периода сигналов

Тк, мкс	Цена единицы младшего разряда, мкс	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm(\% \text{ от } T + \% \text{ от } T_k)$
$200 \cdot 10^3$	1	0,02+0,001

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

приведена в таблице 10.

Таблица 10 - Комплектность средства измерений

Наименование, тип	Обозначение	Количество	Примечание
1 Вольтметр универсальный В7-82	УШЯИ.411182.034	1	
2 Принадлежности:			
- вилка РП15-9ШАК	ГЕО.364.16 ТУ	1	
- вилка	УШЯИ.685173.001	1	
- втулка	УШЯИ.715161.004	4	
- кабель К-1	УШЯИ.685611.099	2	
- кабель К-2	УШЯИ.685611.220	4	
- кабель К-3	УШЯИ.685611.238	1	
- кабель К-3	УШЯИ.685611.238-01	1	
- кабель измерительный	УШЯИ.685612.069	1	
- кабель КОП	Tr/854.130-03	1	Красный Черный "НАГРУЗКА"

Наименование, тип	Обозначение	Количество	Примечание
- насадка "001"	УШЯИ.301539.001-01	2	Черная
- насадка "001"	УШЯИ.301539.001-02	2	Красная
- насадка Н1	УШЯИ.301539.011	1	
- насадка "004"	УШЯИ.301539.004-03	4	Черная
- насадка "004"	УШЯИ.301539.004-04	4	Красная
- насадка "010"	УШЯИ.301539.010-01	5	Черная
- насадка "010"	УШЯИ.301539.010-02	5	Красная
- перемычка	Tr7.757.147	3	
- шнур сетевой SCZ-1		1	
3 Запасные части:			
- вставка плавкая ВПЗБ-1В 10 А	ОЮ0.481.005 ТУ	2	I изм. 10 А
- вставка плавкая ВП1-1В 0,5 А	АГО.481.304 ТУ	2	I изм. 200 мА
- вставка плавкая ВП2Б-1В 0,5 А	ОЮ0.481.005 ТУ	2	Сетевая
4 Руководство по эксплуатации	УШЯИ.411182.034 РЭ	1	
5 Методика поверки	УШЯИ.411182.034 МП (МРБ МП.1543-2006)	1	
6 Упаковка	УШЯИ.305641.053 (или УШЯИ.305646.094)	1 (1)	Вариант упаковки выбирает потребитель

### Поверка

осуществляется по документу УШЯИ. 411182.034 МП (МРБ МП.1543-2006) «Вольтметр универсальный В7-82. Методика поверки», утвержденному РУП БелГИМ 31 марта 2006 г. Эталоны, применяемые при поверке, приведены в таблице 11.

Таблица 11 - Эталоны, применяемые при поверке

Наименование эталона	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
1 Калибратор универсальный Н4-7 с усилителем напряжения и преобразователем напряжение-ток Я9-44К	22125-01 22126-01
2 Катушки электрического сопротивления Р331 Р4013 Р4023 Р4033	1162-58 5084-75 5085-75 5086-75
3 Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р3026	8478-91
4 Мера переходная электрического сопротивления Р40115	10980-87
5 Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-112 ГЗ-112/1	6702-78 6703-02



Продолжение таблицы 11

Наименование эталона	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
6 Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63	9084-83
7 Осциллограф универсальный С1-157	19744-00

Знак поверки наносится на прибор в виде наклейки.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в руководстве по эксплуатации УШЯИ.411.182.034 РЭ

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к вольтметрам универсальным В7-82**

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

2 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

3 Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15.02.2016 г. №146 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления

4 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  $1 \cdot 10^{-2}$  до  $1 \cdot 10^6$  Гц

5 ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 30 А

6 ТУ ВУ 100039847.058 - 2006 Вольтметры универсальные В7-82. Технические условия

**Изготовитель**

ОАО «МНИПИ»

Юридический адрес: 220113, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Я. Коласа, д. 73

Тел. (017)262-83-60, факс (017)262-88-81

E-mail: [mnipi@mnipi.by](mailto:mnipi@mnipi.by); веб-адрес: <http://www.mnipi.by>

**Экспертиза проведена**

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

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

Тел. + 7 812 251-7601, Факс + 7 812 713-0114

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

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.