

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,
заместитель генерального
директора ФГУП ВНИИФТРИ



М.В.Балаханов

04 2009 г.

**Вольтметр универсальный
В7-82**

Внесен в Государственный реестр
средств измерений

Регистрационный № 41189-09

Взамен №

Выпускается по техническим условиям ТУ ВУ 100039847.058-2006

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Вольтметр универсальный В7-82 (далее – вольтметр) предназначен для измерений 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 обеспечивает математическую и логическую обработку результатов измерений.

Вольтметр предназначен для применений в различных областях народного хозяйства, в том числе в районах с экстремальными климатическими условиями, для выполнения регламентных и ремонтных работ на нефтепроводах и газопроводах, в энергетике, при обслуживании специальной техники, а также для организации автоматизированных систем контроля и управления, работающих в широком диапазоне условий эксплуатации.

ОПИСАНИЕ

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

Вольтметр выполнен в виде моноблока.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерения постоянного напряжения	от 10 мкВ до 1000В
Конечные значения диапазонов измерений (Uк)	200 мВ, 2, 20, 200, 1000 В
Пределы допускаемой основной относительной погрешности	приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности

Uк	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности
200 мВ	1 мкВ (10 мкВ)	$\pm(0,01 \% \text{ от } U + 0,002 \% \text{ от } U_k)$ $\pm(0,01 \% \text{ от } U + 0,01 \% \text{ от } U_k)$
2 В	10 мкВ (100 мкВ)	$\pm(0,008 \% \text{ от } U + 0,002 \% \text{ от } U_k)$ $\pm(0,008 \% \text{ от } U + 0,01 \% \text{ от } U_k)$
20 В	100 мкВ (1 мВ)	$\pm(0,01 \% \text{ от } U + 0,002 \% \text{ от } U_k)$ $\pm(0,01 \% \text{ от } U + 0,01 \% \text{ от } U_k)$
200 В	1 мВ (10 мВ)	$\pm(0,01 \% \text{ от } U + 0,002 \% \text{ от } U_k)$ $\pm(0,01 \% \text{ от } U + 0,01 \% \text{ от } U_k)$
1000 В	10 мВ (100 мВ)	$\pm(0,01 \% \text{ от } U + 0,005 \% \text{ от } U_k)$ $\pm(0,01 \% \text{ от } U + 0,02 \% \text{ от } U_k)$

Примечание – В таблице 1 и далее по тексту:
-U (I,R,f,T) – значение измеряемого напряжения (тока, сопротивления, частоты, периода)
- пределы допускаемой основной погрешности приведены для формата индикации 5,5 десятичных разрядов, в скобках – для формата индикации 4,5 десятичных разрядов.

Диапазон измерения среднего квадратического значения переменного напряжения
 Конечные значения диапазонов измерений (Uк)

от 1 мВ до 700 В.
 200 мВ, 2, 20, 200, 700В.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности

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

Продолжение таблицы 2

U _к	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне частот	
		св. 100 до 300 кГц включ.	св. 300 кГц до 1 МГц включ.
200 мВ	1 мкВ (10 мкВ)	$\pm(5 \% \text{от } U + 1 \% \text{от } U_k)$	$\pm(9 \% \text{от } U + 2 \% \text{от } U_k)$
2 В	10 мкВ (100 мкВ)		
20 В	100 мкВ (1 мВ)		
200 В	1 мВ (10 мВ)	-	-
700 В	ЮмВ (100 мВ)	-	-
<p><i>Примечания</i></p> <p>1 Пределы допускаемой основной погрешности нормируются для измеряемых напряжений U на частотах f:</p> <p>- $U > 0,005 U X f \text{от } 20 \text{ Гц до } 100 \text{ кГц}$;</p> <p>- $U > 0,05 U_k$, [от 50 кГц до 1 МГц];</p> <p>2 Измерение напряжения на диапазоне измерения с конечным значением $U_k 700 \text{ В}$ в диапазоне частот от 20 Гц до 5 кГц.</p>			

Диапазон измерения силы постоянного тока

от 0,2 мкА до 10 А

Конечные значения диапазонов измерений (I_k)

200 мкА, 2, 20, 200 мА, 2, 10 А

Пределы допускаемой основной относительной погрешности приведены в таблице 3.

Таблица 3- Пределы допускаемой основной относительной погрешности

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

Диапазон измерений среднего квадратического
значения силы переменного тока

от 5 мкА до 10 А

Конечные значения диапазонов измерений (I_k)

200 мкА, 2, 20, 200 мА, 2, 10 А

Диапазон частот

от 20 Гц до 5 кГц

Пределы допускаемой основной относительной погрешности приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности

Iк	Цена единицы младшего разряда	Пределы 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)	$\pm(0,7 \% \text{ от } I + 1 \% \text{ от } I_k)$	$\pm(0,5 \% \text{ от } I + 1 \% \text{ от } I_k)$
2 мА	10 нА (100 нА)	$\pm(0,6 \% \text{ от } I + 0,15 \% \text{ от } I_k)$	$\pm(0,3 \% \text{ от } I + 0,15 \% \text{ от } I_k)$
20 мА	100 нА (1 мкА)	$\pm(0,7 \% \text{ от } I + 0,3 \% \text{ от } I_k)$	$\pm(0,5 \% \text{ от } I + 0,3 \% \text{ от } I_k)$
200 мА	1 мкА (10 мкА)	$\pm(0,6 \% \text{ от } I + 0,15 \% \text{ от } I_k)$	$\pm(0,3 \% \text{ от } I + 0,15 \% \text{ от } I_k)$
2 А*	10 мкА (100 мкА)	$\pm(0,7 \% \text{ от } I - 0,3 \% \text{ от } I_k)$	$\pm(0,5 \% \text{ от } I + 0,3 \% \text{ от } I_k)$
10 А*	100 мкА (1 мА)	$\pm(0,7 \% \text{ от } I + 0,3 \% \text{ от } I_k)$	$\pm(0,5 \% \text{ от } I + 0,3 \% \text{ от } I_k)$

Примечания1 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

Диапазон измерения электрического
сопротивления постоянному току

от 1 Ом до 2 ГОм

Конечные значения диапазоны измерений (Rк) 200 Ом, 2, 20, 200 кОм, 2, 20, 200 МОм, 2 ГОм

Пределы допускаемой основной относительной погрешности приведены в таблице 5.

Таблица 5- Пределы допускаемой основной относительной погрешности

Rк	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности
200 Ом	1 МОм (10 МОм)	$\pm(0,05 \% \text{ от } R + 0,003 \% \text{ от } R_k) *$ $\pm(0,05 \% \text{ от } R + 0,01 \% \text{ от } R_k) *$
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)	$\pm(0,1 \% \text{ от } R + 0,01 \% \text{ от } R_k) *$ $\pm(0,1 \% \text{ от } R + 0,035 \% \text{ от } R_k) *$
200 МОм	1 кОм (10 кОм)	$\pm(0,2 \% \text{ от } R + 0,02 \% \text{ от } R_k) *$
2 ГОм	10 кОм (100 кОм)	$\pm(0,5 + 0,0025 \cdot R_x) \% **$

* Пределы допускаемой основной погрешности, кроме диапазона измерения с конечным значением Rк 2 ГОм.

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

Диапазон измерений частоты от 5 Гц до 10 МГц

Конечное значение диапазона измерений (Fк) 10 000 000 Гц

Пределы допускаемой основной относительной погрешности приведены в таблицах 6 и 7.

Таблица 6 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности

Fк, Гц	Значение измеряемой частоты синусоидального сигнала	Цена единицы младшего разряда, Гц	Пределы допускаемой основной погрешности
10000000	От 5 Гц до 1,9 МГц включ.	1	$\pm(0,005 \% \text{ от } F + 0,0001 \% \text{ от } F_k)$
	Св. 1,9 до 10 МГц включ.		$\pm(0,05 \% \text{ от } F + 0,0005 \% \text{ от } F_k)$

Таблица 7- Пределы допускаемой основной относительной погрешности

Fк, Гц	Значение измеряемой частоты импульсного сигнала	Цена единицы младшего разряда, Гц	Пределы допускаемой основной погрешности
10000000	От 5 Гц до 5 МГц включ.	1	$\pm(0,005 \% \text{ от } F + 0,00002 \% \text{ от } F_k)$

Диапазон измерений периода от 4 мкс до 200 мс

Конечное значение диапазона измерений (Тк) 200 000 мкс

Пределы допускаемой основной относительной погрешности приведены в таблице 8.

Таблица 8- Пределы допускаемой основной относительной погрешности

Тк, мкс	Цена единицы младшего разряда, мкс	Пределы допускаемой основной погрешности
200000	1	$\pm(0,02\% \text{ от } T + 0,001 \% \text{ от } T_k)$

Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 ° С не превышают пределов допускаемой основной погрешности.

Сервисные функции:

Вольтметр обеспечивает математическую и логическую обработку результатов измерений.

Интерфейсы

КОП, "Стык С2"

Питание от сети переменного тока:

напряжение, В

230 ± 23

частота, Гц

50 ± 0,5

Потребляемая мощность, ВА, не более

20

Диапазон температур рабочих условий применения, °С

от минус 30 до плюс 50

Относительная влажность окружающего воздуха, %, при 30 ° С

90

Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96

IP20

Габаритные размеры, мм, не более

353 x 284 x 103

Масса, кг, не более

6,5

Средняя наработка на отказ, ч, не менее

15 000

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель вольтметра методом офсетной печати и на титульный лист руководства по эксплуатации УШЯИ.411182.034 РЭ типографским методом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Обозначение	Наименование, тип	Количество на комплект	Примечание
УШЯИ.411182.034	Вольтметр универсальный В7-82 с принадлежностями и ЗИП.	1	
УШЯИ.411182.034 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
УШЯИ.411182.034 МП МРБ МП. 1543-2006	Методика поверки	1	
УШЯИ.305641.053 (или УШЯИ.305646.094)	Упаковка	1 (1)	Вариант упаковки выбирает потребитель

ПОВЕРКА

Поверка осуществляется в соответствии с документом «Вольтметр универсальный В7-82. Методика поверки.» УШЯИ.411182.034 МП (МРБ МП. 1543-2006), утвержденным РУП БелГИМ в марте 2006 г.

Межповерочный интервал - один год.

Основное поверочное оборудование: калибратор универсальный Н4-7 (погрешность: $\pm(0,02-0,2) \%$; генератор импульсов точной амплитуды Г5-75 (погрешность: $\pm 1 \cdot 10^{-3} \cdot T$ - по периоду, $\pm 1 \cdot 10^{-3} \cdot \tau$ -- по длительности); генератор сигналов Г3-122 (погрешность: $5 \cdot 10^{-7} \cdot f$); генератор сигналов низкочастотный Г3-112/1 (погрешность: $\pm 0,02$); генератор импульсов Г5-60 (погрешность: $10^{-6} \cdot T$).

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип вольтметра универсального В7-82 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Открытое акционерное общество "Минский приборостроительный завод".

Адрес: Республика Беларусь, 220005, г. Минск, пр. Независимости, 58.

Тел.: (017) 2625548 факс: (017) 2628881 e-mail: oaomnpi@mail.belpak.by;

Главный метролог ФГУП ВНИИФТРИ



А.С.Дойников