

СОГЛАСОВАНО



Заместитель руководителя

И СИ «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

В. С. Александров.

« 22.07

2007г.

ВОЛЬТМЕТРЫ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ В7-82	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 33848-07 Взамен №
---	---

Выпускаются по ТУ ВУ 100039847.058-2006

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Вольтметры универсальные В7-82 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 предназначены для применения в различных областях промышленности, 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 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 однокристалльной 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».

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерений постоянного напряжения от 10 мкВ до 1000 В

поддиапазоны измерений U_k 200 мВ, 2, 20, 200, 1000 В
 пределы допускаемой основной абсолютной погрешности приведены в таблице 1.

Таблица 1

U_k	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной 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 абсолютной погрешности приведены для формата индикации 5,5 десятичных разрядов, в скобках - для формата индикации 4,5 десятичных разрядов.

Диапазон измерений среднего квадратического значения переменного напряжения

от 1 мВ до 700 В

поддиапазоны измерений U_k 200 мВ, 2, 20, 200, 700 В
 диапазон частот от 20 Гц до 1 МГц
 пределы допускаемой основной абсолютной погрешности приведены в таблице 2.

Таблица 2

U_k	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной 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)	$\pm(0,6 \% \text{ от } U + 0,1 \% \text{ от } U_k)$	$\pm(0,3 \% \text{ от } U + 0,1 \% \text{ от } U_k)$	$\pm(0,6 \% \text{ от } U + 0,2 \% \text{ от } U_k)$
2 В	10 мкВ (100 мкВ)			
20 В	100 мкВ (1 мВ)			
200 В	1 мВ (10 мВ)	$\pm(0,6 \% \text{ от } U + 0,1 \% \text{ от } U_k)$	$\pm(0,3 \% \text{ от } U + 0,1 \% \text{ от } U_k)$	$\pm(0,6 \% \text{ от } U + 0,2 \% \text{ от } U_k)$
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

Uк	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне частот	
		св. 100 до 300 кГц включ.	св. 300 кГц до 1 МГц включ.
200 мВ	1 мкВ (10 мкВ)	±(5 % от U + 1 % от Uк)	±(9 % от U + 2 % от Uк)
2 В	10 мкВ (100 мкВ)		
20 В	100 мкВ (1 мВ)		
200 В	1 мВ (10 мВ)	-	-
700 В	10 мВ (100 мВ)	-	-

Примечания
 1 Пределы допускаемой основной абсолютной 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 значением Uк 700 В нормируется в диапазоне частот от 20 Гц до 5 кГц.

Диапазон измерений силы постоянного тока от 0,2 мкА до 10 А

поддиапазоны измерений Iк 200 мкА, 2, 20, 200 мА, 2, 10 А
 пределы допускаемой основной абсолютной погрешности приведены в таблице 3.

Таблица 3

Iк	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
200 мкА	1 нА (10 нА)	±(0,1 % от I + 0,05 % от Iк)
2 мА	10 нА (100 нА)	±(0,1 % от I + 0,05 % от Iк)
20 мА	100 нА (1 мкА)	±(0,1 % от I + 0,05 % от Iк)
200 мА	1 мкА (10 мкА)	±(0,1 % от I + 0,05 % от Iк)
2 А	10 мкА (100 мкА)	±(0,1 % от I + 0,05 % от Iк)
10 А	100 мкА (1 мА)	±(0,1 % от I + 0,05 % от Iк)

Диапазон измерений среднего квадратического значения силы переменного тока от 5 мкА до 10А

поддиапазоны измерений Iк 200 мкА, 2, 20, 200 мА, 2, 10А
 диапазон частот от 20 Гц до 5 кГц
 пределы допускаемой основной абсолютной погрешности приведены в таблице 4.

Таблица 4

Iк	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной 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)	$\pm(0,7 \% \text{ от } I + 0,3 \% \text{ от } I_k)$	$\pm(0,5 \% \text{ от } I + 0,3 \% \text{ от } I_k)$

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

Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току

от 1 Ом до 2 ГОм

поддиапазоны измерений Rк

200 Ом, 2, 20, 200 кОм, 2, 20, 200 МОм, 2 ГОм

пределы допускаемой основной абсолютной погрешности приведены в таблице 5.

Таблица 5

Rк	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной 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)	$\pm(0,1 \% \text{ от } R + 0,01 \% \text{ от } R_k) *$ $\pm(0,1 \% \text{ от } R + 0,015 \% \text{ от } R_k) *$
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 абсолютной погрешности, кроме диапазона измерения с конечным значением Rк 2 ГОм.
** Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности для форматов индикации 4,5 и 5,5 десятичных разрядов, где R_x – значение измеряемого сопротивления, МОм.

Диапазон измерений частоты

от 5 Гц до 10 МГц

поддиапазон измерений Fк

10 000 000 Гц

пределы допускаемой основной абсолютной погрешности приведены в таблицах 6 и 7.

Таблица 6

Фк, Гц	Значение измеряемой частоты синусоидального сигнала	Цена единицы младшего разряда, Гц	Пределы допускаемой основной абсолютной 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

Фк, Гц	Значение измеряемой частоты импульсного сигнала	Цена единицы младшего разряда, Гц	Пределы допускаемой основной абсолютной 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
поддиапазон измерений 200 000 мкс
 пределы допускаемой основной абсолютной погрешности приведены в таблице 8.

Таблица 8

Тк, мкс	Цена единицы младшего разряда, мкс	Пределы допускаемой основной абсолютной 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°C соответствуют пределам допускаемой основной абсолютной 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, В·А, 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 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 вольтметра универсального В7-82 производится по документу «Методика поверки» УШЯИ.411182.034 МП (МРБ МП. 1543 – 2006), согласованному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» в январе 2007 г.

Основные средства поверки:

Калибратор универсальный Н4-7;

Генератор импульсов Г5-75, Г5-60;

Частотомер ЧЗ-63;

Катушки электрического сопротивления Р331;

Мера электрического сопротивления Р3026, Р4013, Р4023, Р4033;

Генератор сигналов ГЗ-122, ГЗ-112/1;

Мегаомметр цифровой Е6-22.

Межповерочный интервал - 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ 15150-69 “Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды”;

ГОСТ 12.2.091-2002 “Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования”;

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

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

МИ 1935-88 Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения до 1000 В;

ГОСТ 8.028-86. ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления;

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип вольтметров универсальных В7-82 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно Государственным поверочным схемам.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Открытое акционерное общество "МНИПИ",
220113, г. Минск, ул. Я. Коласа, 73.
Тел.: (017) 2625548 факс: (017) 2628881
e-mail: oaomnipi@mail.belpak.by; <http://www.mnipi.by>

Руководитель лаборатории
ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д. И. Менделеева"



Телитченко Г.П.