

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
для Государственного реестра средств измерений

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Республиканского унитарного  
предприятия «Белорусский  
государственный институт метрологии»

Н. А. Жагора  
2011



<b>Вольтметры универсальные цифровые В7-40/1</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <i>РБ 03 13 0054 11</i>
--	---

Выпускают по Тг2.710.016 ТУ.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Вольтметры универсальные цифровые В7-40/1 (далее - вольтметры) предназначены для измерения постоянного и переменного напряжений, силы постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току.

Вольтметры применяются при настройке, проверке и эксплуатации различной радиоэлектронной аппаратуры и допускают использование как автономно, так и в составе измерительных информационных систем.

### ОПИСАНИЕ

Принцип работы вольтметров основан на преобразовании измеряемой физической величины (переменного напряжения, постоянного и переменного тока и сопротивления) в постоянное напряжение с последующим его измерением аналого-цифровым преобразователем (АЦП) интегрирующего типа.

Измерение переменного напряжения частотой до 100 кГц осуществляется после его масштабирования и преобразования по уровню среднеквадратического значения. Преобразователь среднеквадратических значений переменного напряжения (ПСКЗ) представляет собой аналоговое вычислительное устройство.

Измерение постоянного тока осуществляется с помощью резистивного шунта, подключенного ко входу вольтметра, с которого постоянное напряжение подается на АЦП.

Измерение переменного тока осуществляется с помощью резистивного шунта, с которого постоянное напряжение подается на ПСКЗ, а затем на АЦП.

Измерение сопротивления осуществляется путем включения его в цепь отрицательной обратной связи усилителя постоянного тока (УПТ), на вход которого через образцовый резистор подается напряжение от источника опорного напряжения. С выхода УПТ напряжение подается на АЦП.

Общий вид вольтметров приведен на рисунке 1.

Место нанесения знака поверки в виде клейма наклейки – передняя панель вольтметра.

Места пломбирования от несанкционированного доступа и нанесения оттиска знака поверки и оттиска знака клейма ОТК приведены в приложении А (рисунок А.1).





Рисунок 1 – Общий вид вольтметров



## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Измерение постоянного напряжения:

- диапазон измерения
- пределы измерения
- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения:

- 1) на пределах 200 мВ; 2 В
- 2) на пределах 20, 200, 2000 В

от 0,01 мВ до 1000 В;  
200 мВ; 2, 20, 200, 2000 В;

$\pm[0,05 + 0,02(U_k/U - 1)] \%$ ;  
 $\pm[0,1 + 0,02(U_k/U - 1)] \%$ .

### Измерение постоянного напряжения с высоковольтным делителем напряжения (ДНВ):

- диапазон измерения
- пределы измерения
- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения:

- 1) с ДНВ
- 2) с ДНВ и шунтом «К2»
- 3) с ДНВ и шунтом «К3»

от 1 до 30 кВ;  
200 мВ; 2, 20, 200 В;

$\pm[0,4 + 0,04(U_k/U_d - 1)] \%$ ,  
где  $U_d = 0,001 U_{днв}$ ,  $U_{днв}$  -  
измеряемое напряжение на входе  
ДНВ;  
 $\pm[0,4 + 0,04(U_k/U_{ш1} - 1)] \%$ ,  
где  $U_{ш1} = 0,0005 U_{днв}$ ;  
 $\pm[0,4 + 0,04(U_k/U_{ш2} - 1)] \%$ ,  
где  $U_{ш2} = 0,0002 U_{днв}$ .

### Измерение среднего квадратического значения переменного напряжения произвольной формы с коэффициентом амплитуды не более 3:

- диапазон измерения
- пределы измерения
- диапазон частот для диапазона напряжений:

- 1) от 2 мВ до 200 В
- 2) от 200 до 500 В

от 2 мВ до 500 В;  
200 мВ; 2, 20, 200, 2000 В;

от 20 Гц до 100 кГц;  
от 20 Гц до 5 кГц;

- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения:

- 1) на пределах измерений 200 мВ; 2, 20, 200 В в диапазоне частот:

- а) от 20 до 40 Гц
- б) от 40 Гц до 10 кГц
- в) от 10 до 20 кГц
- г) от 20 до 50 кГц
- д) от 50 до 100 кГц

- 2) на пределе измерений 2000 В в диапазоне частот:

- а) от 20 до 40 Гц и от 1 до 5 кГц
- б) от 40 Гц до 1 кГц

$\pm[1 + 0,1(U_k/U - 1)] \%$ ;  
 $\pm[0,6 + 0,1(U_k/U - 1)] \%$ ;  
 $\pm[1 + 0,1(U_k/U - 1)] \%$ ;  
 $\pm[5 + 0,15(U_k/U - 1)] \%$ ;  
 $\pm[10 + 0,4(U_k/U - 1)] \%$ ;

$\pm[1 + 0,1(U_k/U - 1)] \%$ ;  
 $\pm[0,6 + 0,1(U_k/U - 1)] \%$ .



Измерение среднего квадратического значения переменного напряжения произвольной формы с коэффициентом амплитуды не более 3 с делителем переменного напряжения (ДПН):

- диапазон измерения
- диапазон частот
- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения в диапазоне частот:

1) от 20 до 40 Гц

2) от 40 Гц до 1 кГц

от 500 до 1000 В;  
от 20 Гц до 1 кГц;

$\pm[1 + 0,1(U_k/U_d - 1)] \%$ ,  
где  $U_d = 0,001U_{дпн}$ ,  $U_{дпн}$  измеряемое напряжение на входе ДПН;  
 $\pm[0,6 + 0,1(U_k/U - 1)] \%$ ,  
где  $U_d = 0,001U_{дпн}$ ;

Измерение среднего квадратического значения переменного напряжения синусоидальной формы вольтметрами с ВЧ пробником:

- диапазон измерения в диапазоне частот:

1) от 50 кГц до 10 МГц

2) от 50 до 1000 МГц

4) от 10 до 50 МГц

- пределы измерений
- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения в диапазоне частот:

1) от 50 кГц до 50 МГц

2) от 50 до 300 МГц

3) от 300 до 800 МГц

4) от 800 до 1000 МГц

от 0,1 до 15 В;  
от 0,1 до 3 В;  
от 0,1 В до  $U_{max} = 1,5 \cdot 10^8 / F$ ,  
В, где  $F$  – частота измеряемого напряжения, Гц;  
200 мВ; 2, 20 В;

$\pm[10 + 0,6(U_k/U_{вч} - 1)] \%$ ,  
где  $U_k = 15$  В,  $U_{вч}$  – измеряемое напряжение на входе ВЧ пробника;  
 $\pm[10 + 3(U_k/U_{вч} - 1)] \%$ , где  $U_k = 3$  В;  
 $\pm[20 + 2(U_k/U_{вч} - 1)] \%$ , где  $U_k = 3$  В;  
 $\pm[30 + 2(U_k/U_{вч} - 1)] \%$ , где  $U_k = 3$  В.

Измерение силы постоянного тока:

- диапазон измерения
- пределы измерений
- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения

Измерение силы постоянного тока с шунтом 10 А:

- диапазон измерения
- предел измерения
- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения

от 0,01 мкА до 2000 мА;  
200 мкА; 2, 20, 200, 2000 мА;  
 $\pm[0,2 + 0,02(I_k/I - 1)] \%$ .

от 2000 мкА до 10 А;  
10 А;  
 $\pm[0,4 + 0,02(I_k/I - 1)] \%$ .



Измерение среднего квадратического значения силы переменного тока произвольной формы:

- диапазон измерения в диапазоне частот:

1) от 40 Гц до 20 кГц

2) от 40 Гц до 2 кГц

- пределы измерений

- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения в диапазоне частот:

1) от 40 Гц до 10 кГц

2) от 10 до 20 кГц

от 2 мкА до 200 мА;

от 200 мА до 2000 мА;

20 мкА; 2, 20, 200, 2000 мА;

$\pm[1 + 0,1(I_k/I - 1)] \%$ ;

$\pm[2 + 0,1(I_k/I - 1)] \%$ .

Измерение среднего квадратического значения силы переменного тока произвольной формы с шунтом 10 А:

- диапазон измерения

- предел измерения

- диапазон частот

- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения

от 2 до 10 А;

10 А;

от 40 Гц до 2 кГц;

$\pm[1 + 0,1(I_k/I - 1)] \%$ .

Измерение сопротивления постоянному току:

- диапазон измерения

- пределы измерений

- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения на пределах измерений:

1) 200 Ом; 2, 20, 200, 2000 кОм

2) на пределе 20 МОм

от 0,01 Ом до 20 МОм;

200 Ом; 2, 20, 200,

2000 кОм; 20 МОм;

$\pm[0,15 + 0,05(R_k/R - 1)] \%$ ;

$\pm[0,5 + 0,1(R_k/R - 1)] \%$ .

Примечания

1  $U_k$ ,  $I_k$ ,  $R_k$  – конечное значение установленного предела измерения напряжения, В; тока, А; сопротивления, Ом.

2  $U$ ,  $I$ ,  $R$  – значение измеряемой величины напряжения, В; тока, А; сопротивления, Ом.

Питание от сети переменного тока:

- напряжением

- частотой

- напряжением

- частотой

(220 ± 22) В;

(50 ± 0,5) Гц;

(220 ± 11) В;

(400 ± 10) Гц.

30 В·А.

12 000 ч.

10 лет.

10 ч.

320x336x93 мм.

5,5 кг.

Потребляемая мощность, не более

Наработка на отказ, не менее

Срок службы, не мене

Время восстановления рабочего состояния, не более

Габаритные размеры, не более

Масса, не более

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха:

- относительная влажность воздуха

- атмосферное давление

от минус 30 °С до 50 °С;

до 98 % при 25 °С;

от 60 до 100 кПа.



## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель вольтметров методом шелкографии и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Состав комплекта поставки вольтметров соответствует таблице 1.

Таблица 1

Наименование, тип	Обозначение	Количество	Примечание
1 Вольтметр универсальный цифровой В7-40/1	Тг2.710.016-01	1	
2 Принадлежности:			
- кабель измерительный К1	Тг4.859.006	1	
- кабель измерительный К2	Тг4.854.576	1	
- кабель К3	Тг4.854.575	1	
- шнур сетевой	РУВИ.685612.017	1	
- делитель напряжения высоковольтный ДНВ	Тг5.171.064	1	
- шунт «К2»	Тг5.639.017	1	Входит в комплект ДНВ
- шунт «К3»	Тг5.639.017	1	То же
- контакт	Тг6.627.032	1	-“-
- штырь	Тг7.740.057	1	-“-
- корпус	Тг7.800.439	1	-“-
- опора	Тг8.077.104	3	-“-
- крючок	Тг8.663.045	1	-“-
- делитель переменного напряжения ДПН	Тг5.172.101	1	
- пробник высокочастотный	Тг5.436.008	1	
- шунт 10 А	Тг5.639.015	-	
- щуп	Тг6.360.003	2	
- хомутик	Тг6.462.105	1	
- хомутик	Тг6.462.105-01	1	
- зажим	ЕЕ6.625.012	2	
3 Запасные части:			
- вставка плавкая ВП1-1 2 А 250 В	ОЮ0.480.003 ТУ	2	
- вставка плавкая ВП2Б-1В 0,5 А 250 В	ОЮ0.480.005 ТУ	2	
4 Техническое описание и инструкция по эксплуатации	Тг2.710.016 ТО	1	Входит методика поверки
5 Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Приложение 7. Альбом схем	-	1	
6 Формуляр	Тг2.710.016 ФО	1	
7 Упаковка	Тг4.160.390-05	1	
8 Упаковка	Тг4.160.400-01	1	



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 12.2.091-2002 “Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования”.

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

Тг2.710.016 ТУ “Вольтметры универсальные цифровые В7-40, В7-40/1, В7-40/2, В7-40/3, В7-40/4, В7-40/5. Технические условия”.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вольтметры универсальные цифровые В7-40/1 соответствуют требованиям ГОСТ 12.2.091-2002, ГОСТ 22261-94 и Тг2.710.016 ТУ.

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев для вольтметров, предназначенных для применения либо применяемых в сфере законодательной метрологии.


Научно-исследовательский центр испытаний средств измерений и техники Республиканского унитарного предприятия «Белорусский государственный институт метрологии», 220053, Республика Беларусь, г. Минск, Старовиленский тракт, 93, телефон 334-98-13. Аттестат аккредитации № ВУ/112 02.1.0.0025.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Частное производственное унитарное предприятие “Завод СВТ”, 220005, Республика Беларусь, г. Минск, пр. Независимости, 58, к. 30.

Телефон (017) 293-94-68, факс: (017) 284-46-47, e-mail: kons-r@nm.ru.

Начальник научно-исследовательского центра испытаний средств измерений и техники РУП “БелГИМ”

  
С. В. Курганский

Директор частного производственного унитарного предприятия «Завод СВТ»

  
К. В. Рябаков



Приложение А  
(обязательное)



Рисунок А.1 – Место нанесения отиска знака поверки, отиска знака клейма ОТК, знака поверки в виде клейма-наклейки на задней панели вольтметров.

