

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Республиканского унитарного  
предприятия «Белорусский Государственный  
институт метрологии»

Н. А. Жагора

2014 г.



Вольтметры универсальные В7-40/1	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>Р5 03 13 0054 11</u>
-------------------------------------	--

Выпускают по Tr2.710.016 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 применяется при настройке, проверке и эксплуатации различной радиоэлектронной аппаратуры и допускают использование его как автономно, так и в составе информационно-измерительных систем.

**ОПИСАНИЕ**

Принцип работы вольтметров основан на преобразовании измеряемой физической величины (переменного напряжения, постоянного тока, 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 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).





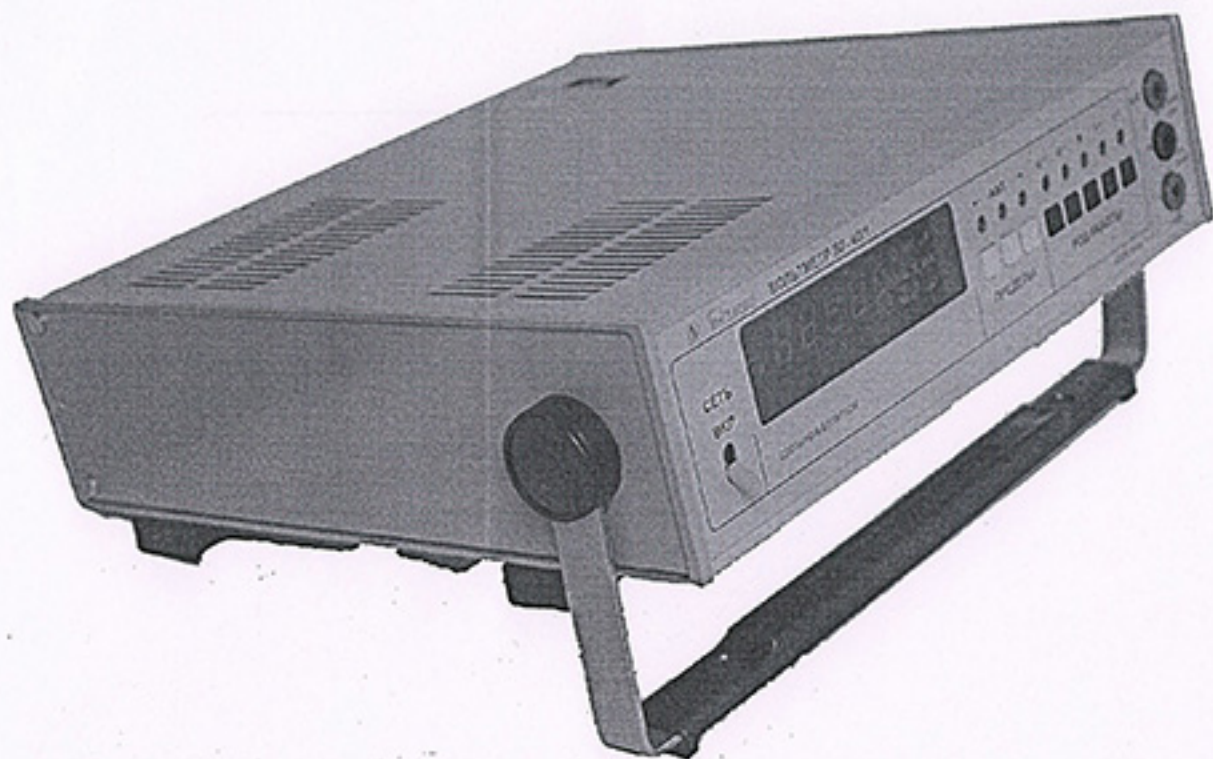


Рисунок 1 – Общий вид вольтметров

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Измерение постоянного напряжения:

- диапазон измерения от 0,01 мВ до 1000 В;
- пределы измерения 200 мВ, 2, 20, 200, 2000 В;
- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения:
  - 1) на пределах 200 мВ; 2 В  $\pm[0,05+0,02(U_k/U-1)] \%$ ;
  - 2) на пределах 20, 200, 2000 В  $\pm[0,1+0,02(U_k/U-1)] \%$ ;

### Измерение постоянного напряжения с высоковольтным делителем напряжение ДНВ:

- диапазон измерения от 1 до 30 кВ;
- пределы измерения 200 мВ, 2, 20, 200 В ;
- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения:
  - 1) с ДНВ  $\pm[0,4+0,04(U_k/U_d-1)] \%$ ,  
где  $U_d=0,001U_{днв}$ ,  
 $U_{днв}$  – измеряемое напряжение на входе ДНВ;
  - 2) с ДНВ и шунтом «К2»  $\pm[0,4+0,04(U_k/U_{ш1}-1)] \%$ ,  
где  $U_{ш1}=0,0005U_{днв}$ ;
  - 3) с ДНВ и шунтом «К3»  $\pm[0,4+0,04(U_k/U_{ш2}-1)] \%$ ,  
где  $U_{ш2}=0,0002U_{днв}$ ;

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

- диапазон измерения от 2 мВ до 200 В;
- пределы измерения 200 мВ, 2, 20, 200, 2000 В;
- диапазон частот для диапазона напряжений:





- |   |                              |
|---|------------------------------|
| 1) от 2 мВ до 200 В   | от 20 Гц до 100 кГц;         |
| 2) от 200 до 500 В  | 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   | $\pm[1+0,1(U_k/U-1)] \%$ ;   |
| б) от 40 Гц до 10 кГц   | $\pm[0,6+0,1(U_k/U-1)] \%$ ; |
| в) от 10 до 20 кГц  | $\pm[1+0,1(U_k/U-1)] \%$ ;   |
| г) от 20 до 50 кГц  | $\pm[5+0,15(U_k/U-1)] \%$ ;  |
| д) от 50 до 100 кГц   | $\pm[10+0,4(U_k/U-1)] \%$ ;  |
| 2) на пределе измерений 2000 В в диапазоне частот:                  |                              |
| а) от 20 до 40 Гц и от 1 до 5 кГц                                   | $\pm[1+0,1(U_k/U-1)] \%$ ;   |
| б) от 40 Гц до 1 кГц  | $\pm[0,6+0,1(U_k/U-1)] \%$ ; |

Измерение среднеквадратического значения переменного напряжения произвольной формы с коэффициентом амплитуды не более 3 с делителем переменного напряжения ДПН:

- |  |  |
|--|--|
| - диапазон измерения   | от 500 до 1000 В;  |
| - диапазон частот  | от 20 Гц до 1 кГц;   |
| - пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения в диапазоне частот: |  |
| 1) от 20 до 40 Гц  | $\pm[1+0,1(U_k/U_d-1)] \%$ ,<br>где $U_d=0,001U_{длн}$ , $U_{длн}$ – измеряемое напряжение на входе ДПН; |
| 2) от 40 Гц до 1 кГц   | $\pm[0,6+0,1(U_k/U_d-1)] \%$ ,<br>где $U_d=0,001U_{длн}$ ;   |

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

- |  |  |
|--|--|
| - диапазон измерения в диапазоне частот:   |  |
| 1) от 50 кГц до 10 МГц   | от 0,1 до 15 В   |
| 2) от 50 до 1000 МГц   | от 0,1 до 3 В  |
| 3) от 10 до 50 МГц   | от 0,1 В до $U_{max} = 1,5 \cdot 10^8 / F$ , В,<br>где F- частота измеряемого напряжения, Гц;              |
| - пределы измерений  |  |
| - пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения в диапазоне частот: |  |
| 1) от 50 кГц до 10 МГц   | $\pm[10+0,6(U_k/U_{вч}-1)] \%$ ,<br>где $U_k=15$ В, $U_{вч}$ – измеряемое напряжение на входе ВЧ пробника; |
| 2) от 50 до 300 МГц  | $\pm[10+3(U_k/U_{вч}-1)] \%$ , где $U_k=3$ В;  |
| 3) от 300 до 800 МГц   | $\pm[20+2(U_k/U_{вч}-1)] \%$ , где $U_k=3$ В;  |
| 4) от 800 до 1000 МГц  | $\pm[30+2(U_k/U_{вч}-1)] \%$ , где $U_k=3$ В;  |

Измерение силы постоянного тока:

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| - диапазон измерения   | от 0,01 мкА до 2000 мА;       |
| - пределы измерений  | 200 мкА; 2,20,200,2000 мА;    |
| - пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения | $\pm[0,2+0,02(I_k/I-1)] \%$ ; |

Измерение силы постоянного тока с шунтом 10 А:

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| - диапазон измерения   | от 0,002 до 10 А;             |
| - пределы измерений  | 10 А;                         |
| - пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения | $\pm[0,4+0,02(I_k/I-1)] \%$ ; |



Измерение среднеквадратического значения силы переменного тока произвольной формы:

- диапазон измерения в диапазоне частот:	
1) от 40 Гц до 20 кГц	от 2 мкА до 200 мА
2) от 40 Гц до 2 кГц	от 200 до 2000 мА
- пределы измерений	200 мкА, 2,20,200,2000 мА
- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения в диапазоне частот:	
1) от 40 Гц до 10 кГц	$\pm[1+0,1(I_k/I-1)] \%$ ;
2) от 10 до 20 кГц	$\pm[2+0,1(I_k/I-1)] \%$ ;

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

- диапазон измерения	от 2 до 10 А;
- предел измерения	10 А;
- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения	$\pm[1+0,1(I_k/I-1)] \%$ ;

Измерение сопротивления постоянному току:

- диапазон измерения	от 0,01 Ом до 20 МОм;
- пределы измерений	200 Ом, 2,20,200,2000 кОм, 20 МОм;
- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения на пределах измерений:	$\pm[1+0,1(R_k/R-1)] \%$ ;
1) 200 Ом, 2,20,200,2000 кОм	$\pm[0,15+0,05(R_k/R-1)] \%$ ;
2) на пределе 20 МОм	$\pm[5+0,1(R_k/R-1)] \%$ ;

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	(220 ± 22) В;
- частотой	(50 ± 0,5) Гц.
- напряжением	(220 ± 11) В;
- частотой	(400 ± 10) Гц.

Потребляемая мощность, не более

30 В·А.

Наработка на отказ, не менее

12 000 ч.

Срок службы, не менее

10 лет.

Время восстановления рабочего состояния, не более

10 ч.

Габаритные размеры, не более

320x336x93 мм.

Масса, не более

5,5 кг.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха	От минус 30 °С до 50 °С;
- относительная влажность воздуха	до 98 % при плюс 25 °С;
- атмосферное давление	от 60 до 100 кПа.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на лицевую 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	Кол	Примечание
1 Вольтметр универсальный цифровой В7-40/1	Tr2.710.016-01	1	
2 Принадлежности:			
Кабель измерительный К1	Tr4.859.006	1	
Кабель измерительный К2	Tr4.854.576	1	
Кабель К3	Tr4.854.575	1	
Шнур сетевой	РУВИ.685612.017	1	
Делитель напряжения высоковольтный ДНВ	Tr5.171.064	1	
Шунт «К2»	Tr5.639.017	1	Входит в комплект ДНВ
Шунт «К3»	Tr5.639.017	1	-//-
Контакт	Tr6.627.032	1	-//-
Штырь	Tr7.740.057	1	-//-
Корпус	Tr7.800.439	1	-//-
Опора	Tr8.077.104	3	-//-
Крючок	Tr8.663.045	1	-//-
Делитель переменного напряжения ДПН	Tr5.172.101	1	
Пробник высокочастотный	Tr5.436.008	1	
Шунт 10 А	Tr5.639.015	1	
Щуп	Tr6.360.003	2	
Хомутик	Tr6.462.105	1	
Хомутик	Tr6.462.105-01	1	
Зажим	ЕЕ.625.012	2	
3 Запасные части:			
Вставка плавкая ВП1-1 2 А 250 В	ОЮ0.480.003 ТУ	2	
Вставка плавкая ВП2Б-1В 0,5А 250 В	ОЮ0.480.005 ТУ	2	
4 Техническое описание и инструкция по эксплуатации	Tr2.710.016 ТО	1	Входит методика поверки
5 Техническое описание и инструкция по эксплуатации	-	1	
Приложение 7. Альбом схем			
6 Формуляр	Tr2.710.016 ФО	1	
7 Упаковка	Tr4.160.390-05	1	
8 Упаковка	Tr4.160.400-01	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».

Tr2.710.016 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 122.091-2002, ГОСТ 22261-94 и Tr2.710.016 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 БелГИМ.  
220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13.  
Аттестат аккредитации № ВУ/112 02.1.0.0025

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Унитарное предприятие «Завод СВТ»  
220005, г. Минск, пр. Независимости, 58, к. 30, к. 801,  
тел. 293-94-68, факс 284-46-47,  
e-mail: marketing@zsvt.by

Главный инженер  
унитарного предприятия «Завод СВТ»

Начальник научно-исследовательского центра  
испытаний средств измерений и техники БелГИМ



*[Signature]*  
В.С. Сякерский  
« 23 » 05 2014 г.

*[Signature]*  
С.В. Курганский  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 г.





## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

(обязательное)

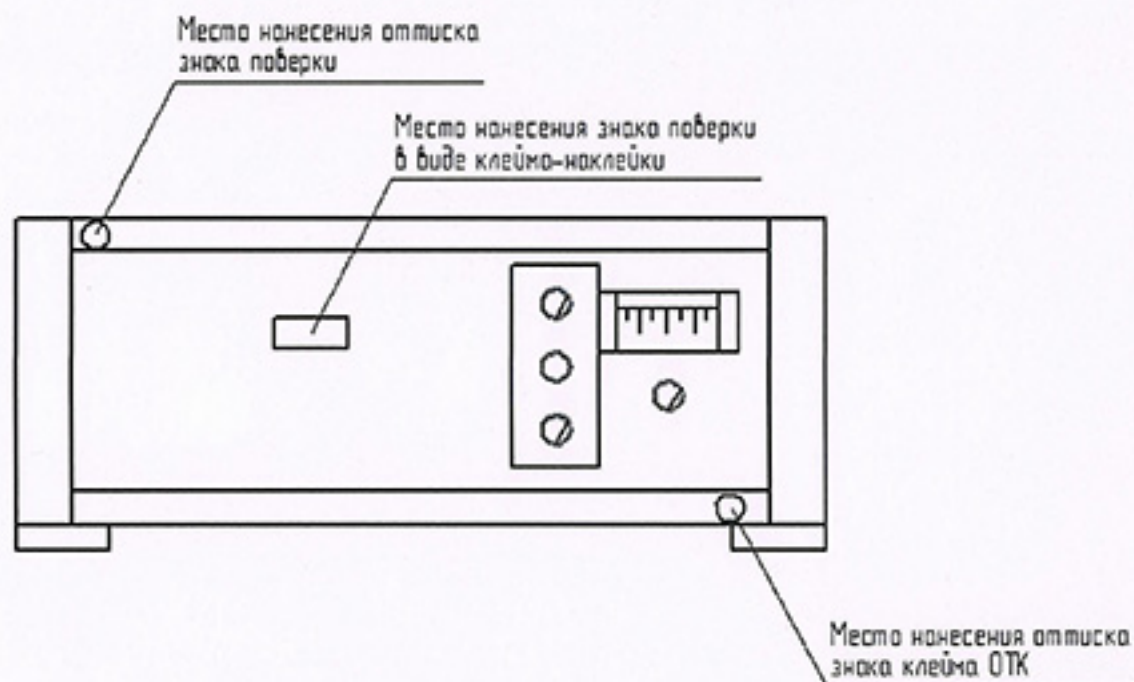


Рисунок А.1 – Место нанесения знака поверки, оттиска знака клейма ОТК, знака поверки в виде клейма-наклейки на задней панели вольтметров.