

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

В.Л. Гуревич

2017



**Вольтметры универсальные
цифровые В7-40/1**

Внесены в Государственный реестр
средств измерений

Регистрационный № РБ 03 13 0054 17

Выпускают по Тг2.710.016 ТУ

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

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

ОПИСАНИЕ

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

Измерение напряжения переменного тока 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 силы постоянного тока осуществляется с помощью резистивного шунта, подключённого ко входу вольтметра, с которого напряжение постоянного тока подаётся на АЦП.

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

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

Схема пломбирования вольтметра от несанкционированного доступа с указанием мест нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки, оттиска знака поверки, оттиска клейма ОТК на задней панели вольтметра приведена в приложении А.

Внешний вид вольтметра и комплекта принадлежностей представлены на рисунках 1 – 3.





Рисунок 1 – Внешний вид вольтметров В7-40/1

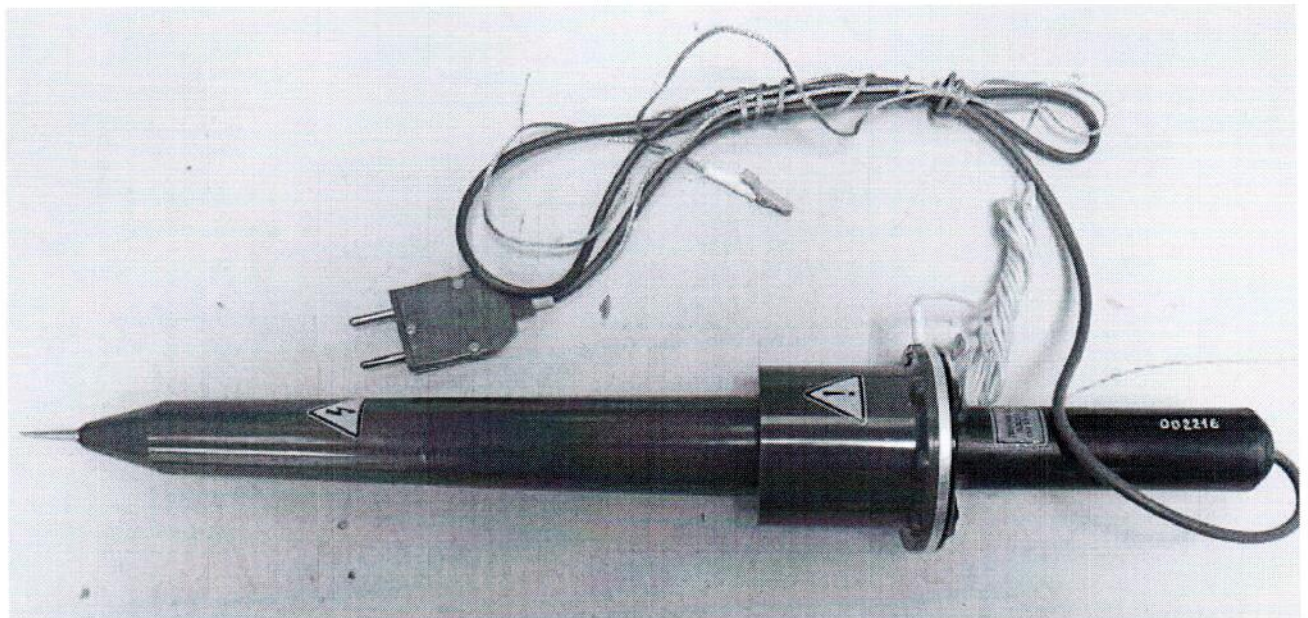
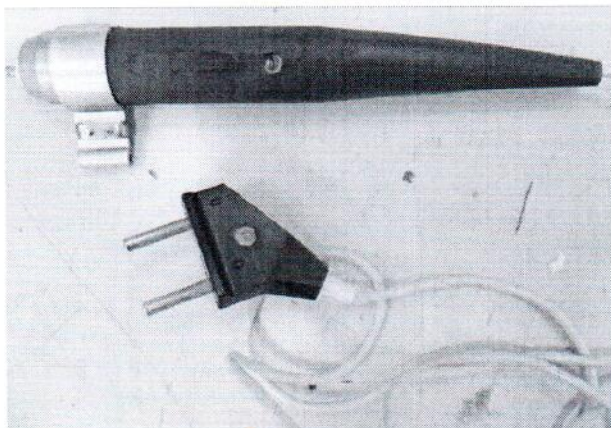
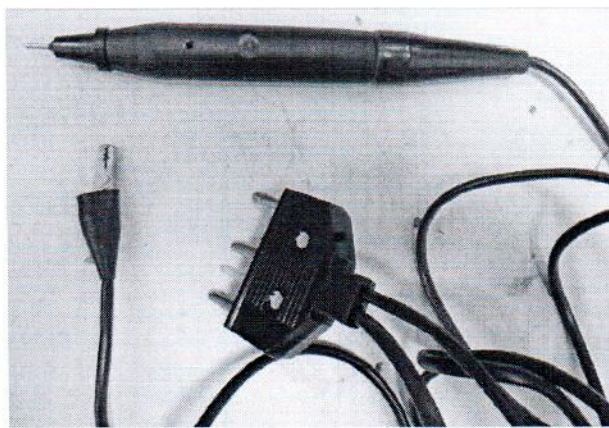


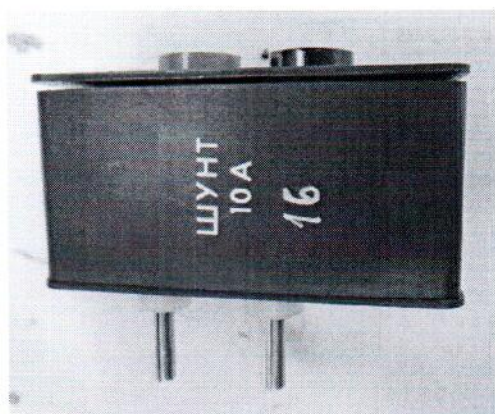
Рисунок 2 – Внешний вид высоковольтного делителя напряжения ДНВ



ВЧ-пробник



Кабель измерительный К1



Шунт «10 А»



Шунты К2, К3



Делитель переменного напряжения ДПН



Комплект принадлежностей в транспортной упаковке

Рисунок 3 – Внешний вид комплекта принадлежностей

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| | |
|---|--|
| 1 Измерение напряжения постоянного тока: | |
| 1.1 диапазон измерений | от 0,01 мВ до 1000 В; |
| 1.2 пределы измерений | 200 мВ; 2, 20, 200, 1000 В; |
| 1.3 пределы допускаемой основной относительной погрешности: | |
| - на пределах 200 мВ, 2 В | $\pm[0,05 + 0,02 \cdot (U_k / U - 1)] \%$; |
| - на пределах 20, 200 В | $\pm[0,1 + 0,02 \cdot (U_k / U - 1)] \%$; |
| - на пределе 1000 В | $\pm[0,15 + 0,02 \cdot (U_k / U - 1)] \%$ |
| 2 Измерение напряжения постоянного тока с высоковольтным делителем напряжения (ДНВ): | |
| 2.1 диапазон измерений | от 1 до 30 кВ; |
| 2.2 пределы измерений | 200 мВ; 2, 20, 200 В; |
| 2.3 пределы допускаемой основной относительной погрешности: | |
| - с ДНВ | $\pm[0,4 + 0,04 \cdot (U_k / U_d - 1)] \%$, где $U_d = 0,001 \cdot U_{\text{ДНВ}}$, $U_{\text{ДНВ}}$ – измеряемое напряжение на входе ДНВ; |
| - с ДНВ и шунтом «К2» | $\pm[0,4 + 0,04 \cdot (U_k / U_{\text{ш1}} - 1)] \%$, где $U_{\text{ш1}} = 0,0005 \cdot U_{\text{ДНВ}}$; |
| - с ДНВ и шунтом «К3» | $\pm[0,4 + 0,04 \cdot (U_k / U_{\text{ш2}} - 1)] \%$, где $U_{\text{ш2}} = 0,0002 \cdot U_{\text{ДНВ}}$ |
| 3 Измерение среднего квадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной и произвольной формы с коэффициентом амплитуды не более 3: | |
| 3.1 диапазон измерений | от 2 мВ до 500 В; |
| 3.2 пределы измерений | 200 мВ; 2, 20, 200, 500 В; |
| 3.3 диапазон измерений в диапазоне частот: | |
| - от 20 Гц до 100 кГц; | от 2 мВ до 200 В |
| - от 20 Гц до 5 кГц; | от 200 до 500 В |
| 3.4 пределы допускаемой основной относительной погрешности: | |
| - на пределах измерений 200 мВ; 2, 20, 200 В для диапазона частот: | |
| а) от 20 до 40 Гц | $\pm[1 + 0,1 \cdot (U_k / U - 1)] \%$; |
| б) от 40 Гц до 10 кГц | $\pm[0,6 + 0,1 \cdot U_k / U - 1] \%$; |
| в) от 10 до 20 кГц | $\pm[1 + 0,1 \cdot (U_k / U - 1)] \%$; |
| г) от 20 до 50 кГц | $\pm[5 + 0,15 \cdot (U_k / U - 1)] \%$; |
| д) от 50 до 100 кГц | $\pm[10 + 0,4 \cdot (U_k / U - 1)] \%$; |
| - на пределе измерений 500 В для диапазона частот: | |
| а) от 20 до 40 Гц и от 1 до 5 кГц | $\pm[1,3 + 0,4 \cdot (U_k / U - 1)] \%$; |
| б) от 40 Гц до 1 кГц | $\pm[0,9 + 0,4 \cdot (U_k / U - 1)] \%$ |



4 Измерение среднего квадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы с делителем переменного напряжения (ДПН):

4.1 диапазон измерений

от 500 до 1000 В;

4.2 диапазон частот

от 20 Гц до 1 кГц;

4.3 пределы допускаемой основной

относительной погрешности в диапазоне частот:

- от 20 до 40 Гц

$\pm[1 + 0,1 \cdot (U_k / U_d - 1)] \%$,

где $U_d = 0,001 \cdot U_{\text{ДПН}}$,

$U_{\text{ДПН}}$ – измеряемое

напряжение на входе ДПН;

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

где $U_d = 0,001 \cdot U_{\text{ДПН}}$

- от 40 Гц до 1 кГц

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

5.1 диапазон измерений в диапазоне частот:

- от 50 кГц до 10 МГц

от 0,1 до 10 В;

- от 10 до 30 МГц

от 0,1 В до U_{max} ,

где $U_{\text{max}} = 1,0 \times 10^8 / f$, В,

f – частота измеряемого

напряжения, Гц;

- от 30 до 1000 МГц

от 0,1 до 3 В;

5.2 пределы измерений

200 мВ; 2, 20 В;

5.3 пределы допускаемой основной

относительной погрешности в диапазоне частот:

- от 50 кГц до 50 МГц

$\pm[10 + 0,6 \cdot (U_k / U_{\text{вч}} - 1)] \%$,

где $U_k = 10$ В,

$U_{\text{вч}}$ – измеряемое

напряжение на входе ВЧ-пробника;

- от 50 до 300 МГц

$\pm[10 + 3 \cdot (U_k / U_{\text{вч}} - 1)] \%$,

где $U_k = 3$ В;

- от 300 до 800 МГц

$\pm[20 + 2 \cdot (U_k / U_{\text{вч}} - 1)] \%$,

где $U_k = 3$ В;

- от 800 до 1000 МГц

$\pm[30 + 2 \cdot (U_k / U_{\text{вч}} - 1)] \%$,

где $U_k = 3$ В

6 Измерение силы постоянного тока:

6.1 диапазон измерений

от 0,01 мкА до 2000 мА;

6.2 пределы измерений

200 мкА; 2, 20, 200, 2000 мА;

6.3 пределы допускаемой основной

относительной погрешности

$\pm[0,2 + 0,02 \cdot (I_k / I - 1)] \%$

7 Измерение силы постоянного тока с шунтом 10 А:

7.1 диапазон измерений

от 2 А до 10 А;

7.2 предел измерений

10 А;

7.3 пределы допускаемой основной относительной

погрешности

$\pm[0,4 + 0,02 \cdot (I_k / I - 1)] \%$,

где $I_k = 10$ А



| | |
|---|---|
| 8 Измерение среднего квадратического значения силы переменного тока синусоидальной формы: | |
| 8.1 диапазон измерений: | от 2 мкА до 2000 мА; |
| 8.2 пределы измерений | 200 мкА; 2, 20, 200, 2000 мА; |
| 8.3 диапазон частот | от 40 Гц до 20 кГц |
| 8.4 пределы допускаемой основной относительной погрешности: | |
| - на пределах измерений 200 мкА, 2, 20, 200 мА в диапазоне частот: | |
| а) от 40 Гц до 10 кГц | $\pm[1 + 0,1 \cdot (I_k / I - 1)] \%$; |
| б) от 10 до 20 кГц | $\pm[2 + 0,1 \cdot (I_k / I - 1)] \%$ |
| - на пределе измерений 2000 мА в диапазоне частот от 40 Гц до 2 кГц | $\pm[1 + 0,1 \cdot (I_k / I - 1)] \%$; |
| 9 Измерение среднего квадратического значения силы переменного тока синусоидальной формы с шунтом 10 А: | |
| 9.1 диапазон измерений | от 2 до 10 А; |
| 9.2 предел измерений | 10 А; |
| 9.3 диапазон частот | от 40 Гц до 2 кГц; |
| 9.4 пределы допускаемой основной относительной погрешности | $\pm[1 + 0,1 \cdot (I_k / I - 1)] \%$, где $I_k = 10$ А |
| 10 Измерение сопротивления постоянному току: | |
| 10.1 диапазон измерений | от 0,01 Ом до 20 МОм; |
| 10.2 пределы измерений | 200 Ом; 2, 20, 200, 2000 кОм; 20 МОм; |
| 10.3 пределы допускаемой основной относительной погрешности: | |
| - на пределах 200 Ом; 2, 20, 200, 2000 кОм | $\pm[0,15 + 0,05 \cdot (R_k / R - 1)] \%$; |
| - на пределе 20 МОм | $\pm[0,5 + 0,1 \cdot (R_k / R - 1)] \%$ |
| Примечания: | |
| 1 U_k, I_k, R_k – конечное значение установленного предела измерений напряжения (мВ, В, кВ), тока (мкА, mA, A), сопротивления (Ом, кОм, МОм). | |
| 2 U, I, R – значение измеряемой величины напряжения (мВ, В, кВ), тока (мкА, mA, A), сопротивления (Ом, кОм, МОм). | |
| 11 Питание от сети переменного тока: | |
| 11.1 - напряжением | (230 ± 23) В; |
| - частотой | (50 ± 0,5) Гц; |
| 11.2 - напряжением | (220 ± 11) В; |
| - частотой | (400 ± 10) Гц |
| 12 Потребляемая мощность, не более | 30 В·А |
| 13 Нарботка на отказ, не менее | 12000 ч |
| 14 Срок службы, не менее | 10 лет |
| 15 Время восстановления рабочего состояния, не более | 10 ч |
| 16 Габаритные размеры, не более | |
| - вольтметра | 320 × 336 × 93 мм |
| - делителя напряжения ДНВ (без провода) | Ø81 × 485 мм |
| - ВЧ-пробника (без провода) | Ø20 × 177 мм |
| 17 Масса, не более | |
| - вольтметра | 5,5 кг |
| - вольтметра с табельной упаковкой | 15 кг |



| | | |
|--|--|------------------------------|
| 18 Рабочие условия эксплуатации | | |
| 18.1 температура окружающего воздуха | | от минус 30 °С до плюс 50 °С |
| 18.2 относительная влажность воздуха | | |
| - для вольтметра и комплекта принадлежностей | | до 93 % при 40 °С; |
| - для делителя напряжения ДНВ | | до 80 % при 25 °С; |
| 18.3 атмосферное давление | | от 60 до 100 кПа |
| 19 Условия транспортирования: | | |
| - температура окружающего воздуха: | | от минус 60 °С до плюс 65 °С |
| - относительная влажность воздуха | | до 98 % при 25 °С; |
| - атмосферное давление | | 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

Комплект поставки вольтметров приведён в 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» | Тг5.639.017-01 | 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 | 1 | |
| - 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 Методика поверки МРБ МП.2687-2017 | Тг2.710.016 МП | 1 | По запросу |
| 8 Инструкция «Тестирование КОП» | УФЦИ.460624.001 | 1 | CD-R, по запросу |
| 9 Программное обеспечение | УФЦИ.460714.001 | 1 | CD-R, по запросу |
| 10 Упаковка | Тг4.160.390-05 | 1 | |
| 11 Упаковка | Тг4.160.400-01 | 1 | |



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ 12.2.091-2012 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования

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

МРБ МП.2687-2017 Вольтметр универсальный цифровой В7-40/1. Методика поверки

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вольтметры универсальные цифровые В7-40/1 соответствуют требованиям технических условий Тг2.710.016 ТУ, ГОСТ 22261-94, ГОСТ 12.2.091-2012

Вольтметры соответствуют требованиям технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» (регистрационный номер декларации соответствия ЕАЭС № ВУ/112 11.01. ТР004 003 21922 от 16.05.2017)

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев (при применении 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-т Независимости, 58, к. 30

Тел.: +375 17 293-94-68, Факс: +375 17 284-46-47

www.zsvt.by

Директор Унитарного предприятия «Завод СВТ»

В.А. Миклашевич

Начальник научно-исследовательского центра
испытаний средств измерений и техники

С.В. Курганский



ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)



Рисунок А.1 – Схема пломбирования вольтметра от несанкционированного доступа с указанием мест нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки, оттиска знака поверки, оттиска клейма ОТК