

СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE

OF MEASURING INSTRUMENTS



№ 1097

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании результатов Государственных испытаний утвержден тип

**вольтметров универсальных В7-68, В7-68/1,
ОАО "Минский приборостроительный завод",
г. Минск, Республика Беларусь (BY),**

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № РБ 03 13 1021 99 и допущен к применению в Республике Беларусь.

Описание типа средства измерений приведено в приложении к настоящему сертификату.

Председатель Госстандарта



В.Н. КОРЕШКОВ
20 января 2000 г.

ЖТК № 10-99 от 29.12.99

ЖТК В.Н. Корешкова

Описание типа средства измерения для Государственного реестра



Директор Бел ГИМ

Н. А. Жагора

12 2000 г.

Вольтметры универсальные В7-68, В7-68/1	Внесены в Государственный реестр средств измерений, прошедших государственные испытания. Регистрационный № РБ 03 13 1021 99
--	---

Выпускаются по ГОСТ 22261-94 и ТУ РБ 100363840.001-2000.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Вольтметр универсальный В7-68, В7-68/1 (далее по тексту – вольтметр) предназначен для измерения напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, среднего квадратического значения (СКЗ) напряжения переменного тока, СКЗ силы переменного тока, электрического сопротивления постоянному току, частоты повторения синусоидальных и импульсных сигналов, периода повторения импульсных сигналов.

Вольтметр обеспечивает измерение и индикацию значения частоты повторения сигналов в режиме измерения напряжения переменного тока и силы переменного тока.

Вольтметр обеспечивает работу в составе автоматизированных информационно-измерительных систем (АИИС) с управлением от компьютера типа IBM PC.

Вольтметр по условиям эксплуатации относится к группе 2 ГОСТ 22261-94 с расширением диапазона рабочих температур.

Рабочие условия применения:

- | | |
|--|---------------------------------|
| а) температура окружающего воздуха, °С: | |
| 1) для В7-68 | от минус 10 до плюс 40; |
| 2) для В7-68/1 | от плюс 5 до плюс 40; |
| б) относительная влажность воздуха при температуре плюс 25 °С, % | не более 80; |
| в) атмосферное давление, кПа (mm Hg) | от 84 до 106.7 (от 630 до 800). |



ОПИСАНИЕ

Принцип действия вольтметра заключается в преобразовании измеряемой величины в цифровой код с последующей индикацией результата измерения на матричном буквенно-цифровом двухстрочном светодиодном индикаторе.

Конструктивно вольтметр выполнен в малогабаритном корпусе из ударопрочного полистирола.

На передней панели вольтметра расположены:

- клавиатура из 12 кнопок для управления работой вольтметра;
- гнезда для подключения объекта измерений;
- цифровой индикатор.

Для переноса вольтметра имеется съемная ручка, выполненная из ударопрочного полистирола.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Измерение напряжения постоянного тока:

- | | |
|--|--|
| – диапазон измерения | от 0.5 mV до 1000 V; |
| – пределы измерения | 400 mV, 4, 40, 400, 1000 V; |
| – пределы допускаемой основной погрешности измерения | $\pm \{[0.06+0.03(U_k/U_x - 1)] \% + 3 \text{ единицы младшего разряда (ед. мл. разр.)}\}$, |

где U_k – конечное значение установленного диапазона измерения, V;

U_x – значение измеряемого напряжения, V.

Входное сопротивление вольтметра при измерении напряжения постоянного тока:

- | | |
|--|-------------------|
| – на пределе измерения 400 mV | не менее 1 GΩ; |
| – на пределах измерения 4, 40, 400, 1000 V | от 10 до 11.5 MΩ. |

Коэффициент подавления помех нормального вида частотой питающей сети (50±0.5) Hz при измерении напряжения постоянного тока не менее 60 dB.

Коэффициент подавления помех общего вида постоянного тока и переменного тока частотой питающей сети (50±0.5) Hz, при разбалансе сопротивлений внешних измерительных цепей равном 1 kΩ, при измерении напряжения постоянного тока не менее 100 dB.

Измерение СКЗ напряжения переменного тока произвольной формы с коэффициентом амплитуды $K_a \leq 3$:

- диапазон измерения от 5 mV до 700 V;
- пределы измерения 400 mV, 4, 40, 400, 700 V;
- диапазон частот:
 - а) для вольтметра В7-68 от 20 Hz до 100 kHz;
 - б) для вольтметра В7-68/1 от 20 Hz до 50 kHz;
- пределы допускаемой основной погрешности измерения
 - а) для вольтметра В7-68 в таблице 1;
 - б) для вольтметра В7-68/1 в таблице 2.

Таблица 1

Предел измерения, V	Пределы допускаемой основной погрешности						
	в диапазоне измерения напряжения, V	в диапазоне частот, kHz					
		от 20 до 40 Hz	от 40 Hz до 5	от 5 до 10	от 10 до 20	от 20 до 50	от 50 до 100
400 mV	от 5 до 20 mV	1	3	не нормируется			
	от 20 до 50 mV						
	от 50 до 100 mV						
	от 100 до 380 mV						
4	от 0.2 до 3.8	2	4	5			
40	от 2 до 38						
400	от 20 до 380						
700	от 150 до 700						

Примечание – Пределы основной допускаемой погрешности измерения:

- а) для зоны с обозначением **1** $\pm \{ [0.8 + 0.25(U_K/U_X - 1)] \% + 8 \text{ ед.мл.разр.} \}$;
- б) для зоны с обозначением **2** $\pm \{ [0.6 + 0.3(U_K/U_X - 1)] \% + 8 \text{ ед.мл.разр.} \}$;
- в) для зоны с обозначением **3** $\pm \{ [0.3 + 0.15(U_K/U_X - 1)] \% + 5 \text{ ед.мл.разр.} \}$;
- г) для зоны с обозначением **4** $\pm \{ [0.15 + 0.06(U_K/U_X - 1)] \% + 5 \text{ ед.мл.разр.} \}$;
- д) для зоны с обозначением **5** $\pm \{ [0.5 + 0.25(U_K/U_X - 1)] \% + 5 \text{ ед.мл.разр.} \}$,

где U_K – конечное значение установленного диапазона измерения напряжения, V;
 U_X – значение измеряемого напряжения, V.

Таблица 2

Предел измерения, V	Пределы допускаемой основной погрешности					
	в диапазоне измерения напряжения, V	в диапазоне частот, kHz				
		от 20 до 40 Hz	от 40 Hz до 5	от 5 до 10	от 10 до 20	от 20 до 50
400 mV	от 5 до 20 mV	1	3	не нормируется		
	от 20 до 50 mV					
	от 50 до 100 mV					
	от 100 до 380 mV					
4	от 0.2 до 3.8		4			
40	от 2 до 38					
400	от 20 до 380					
700	от 150 до 700	2				

Примечание – Пределы основной допускаемой погрешности измерения:

- а) для зоны с обозначением **1** $\pm \{[0.8+0.25(U_K/U_X - 1)] \% + 8 \text{ ед.мл.разр.}\}$;
- б) для зоны с обозначением **2** $\pm \{[0.6+0.3(U_K/U_X - 1)] \% + 8 \text{ ед.мл.разр.}\}$;
- в) для зоны с обозначением **3** $\pm \{[0.3+0.15(U_K/U_X - 1)] \% + 5 \text{ ед.мл.разр.}\}$;
- г) для зоны с обозначением **4** $\pm \{[0.15+0.06(U_K/U_X - 1)] \% + 5 \text{ ед.мл.разр.}\}$,

где U_K – конечное значение установленного диапазона измерения напряжения, V;
 U_X – значение измеряемого напряжения, V.

Входное сопротивление вольтметра при
измерении напряжения переменного тока, MΩ

от 0.95 до 1.05.

Входная шунтирующая емкость вольтметра
при измерении напряжения переменного тока, pF

не более 35.



Измерение силы постоянного тока:

- диапазон измерения от 0.01 до 2 А;
- предел измерения 2 А;
- пределы допускаемой основной погрешности измерения $\pm \{[0.1+0.05(I_k/I_x - 1)] \% + 4 \text{ ед.мл.разр.}\},$

где I_k – конечное значение установленного диапазона измерения силы тока, А;

I_x – значение измеряемой силы тока, А.

Измерение СКЗ силы переменного тока произвольной формы с коэффициентом амплитуды $K_a \leq 3$:

- диапазон измерения от 0.05 до 2 А;
- диапазон частот от 20 Hz до 5 kHz;
- предел измерения 2 А;
- пределы допускаемой основной погрешности измерения $\pm \{[0.4+0.2(I_k/I_x - 1)] \% + 4 \text{ ед.мл.разр.}\},$

где I_k – конечное значение установленного диапазона измерения силы тока, А;

I_x – значение измеряемой силы тока, А.

Измерение силы постоянного тока по падению напряжения на внешнем шунте:

- диапазон измерения от 1 до 400 мА;
- пределы измерения 4, 40, 400 мА;
- пределы допускаемой основной погрешности измерения $\pm \{[0.2+0.05(I_k/I_x - 1)] \% + 1 \text{ ед.мл.разр.}\},$

где I_k – конечное значение установленного диапазона измерения силы тока, мА;

I_x – значение измеряемой силы тока, мА.

Измерение СКЗ силы переменного тока произвольной формы с коэффициентом амплитуды $K_a \leq 3$ по падению напряжения на внешнем шунте:

- диапазон измерения от 1 до 400 мА;
- диапазон частот от 20 Hz до 5 kHz;
- пределы измерения 4, 40, 400 мА;
- пределы допускаемой основной погрешности измерения $\pm \{[0.4+0.05(I_k/I_x - 1)] \% + 1 \text{ ед.мл.разр.}\},$

где I_k – конечное значение установленного диапазона измерения силы тока, мА;

I_x – значение измеряемой силы тока, мА.

Измерение электрического сопротивления постоянному току:

- диапазон измерения от 1 Ω до 20 М Ω ;
- пределы измерения 400 Ω , 4, 40, 400, 4000 к Ω , 40 М Ω ;
- пределы допускаемой основной погрешности измерения
 - а) на диапазонах с верхними пределами измерения
400 Ω , 4, 40, 400 к Ω $\pm \{[0.15+0.06(R_k/R_x - 1)] \% + 3 \text{ ед.мл.разр.}\}$;
 - б) на диапазоне с верхним пределом измерения
4000 к Ω $\pm \{[0.2+0.1(R_k/R_x - 1)] \% + 5 \text{ ед.мл.разр.}\}$;
 - в) на диапазоне с верхним пределом измерения
40 М Ω $\pm \{[0.4+0.2(R_k/R_x - 1)] \% + 5 \text{ ед.мл.разр.}\}$,

где R_k – конечное значение установленного диапазона измерения электрического сопротивления постоянному току, Ω ;

R_x – значение измеряемого электрического сопротивления постоянному току, Ω .

Измерение частоты повторения синусоидальных сигналов и частоты повторения импульсных сигналов:

- диапазон частот от 20 Hz до 1 MHz;
- пределы измерения 10, 100, 1000 kHz;
- амплитуда напряжения:
 - а) входного синусоидального сигнала:
 - 1) от 0.5 до 10 V в диапазоне измеряемых частот от 20 Hz до 1 MHz;
 - 2) от 0.5 до 150 V в диапазоне измеряемых частот от 20 Hz до 100 kHz;
 - б) входного импульсного сигнала:
 - 1) от 1.5 до 10 V в диапазоне измеряемых частот от 20 Hz до 1 MHz;
- пределы допускаемой основной погрешности измерения $\pm \{[0.05+0.02(F_k/F_x - 1)] \% + 2 \text{ ед.мл.разр.}\}$,

где F_k – конечное значение установленного диапазона измерения частоты повторения сигнала, kHz;

F_x – значение измеряемой частоты повторения сигнала, kHz.

Измерение периода повторения сигнала импульсной формы:

- диапазон измерения от 100 μ s до 500 ms;
- пределы измерения 10, 100, 1000 ms;
- амплитуда сигнала от 1.5 до 10 V;
- длительность сигнала не менее 10 μ s;
- скважность сигнала не более 10;
- пределы допускаемой основной погрешности измерения $\pm \{[0.05+0.02(T_k/T_x - 1)] \% + 2 \text{ ед.мл.разр.}\}$,

где T_k – конечное значение установленного диапазона измерения периода повторения сигнала, ms;

T_x – значение измеряемого периода повторения сигнала, ms.

Режимы работы вольтметра:

- тест полупроводникового ($p-n$) перехода;
- звуковой тест цепей на короткое замыкание;
- звуковая индикация переключения режима работы;
- ручная установка в начальное состояние;
- автоматическая калибровка измерительного тракта;
- измерение и автоматическая коррекция “нуля”;
- автоматическое определение полярности;
- автоматическая индикация символов:
 - а) **mV**, **V** при измерении напряжения постоянного и переменного тока;
 - б) **mA**, **A** при измерении силы постоянного и переменного тока;
 - в) Ω , **k Ω** , **M Ω** при измерении электрического сопротивления постоянному току;
 - г) **kHz** при измерении частоты повторения сигнала;
 - д) **ms** при измерении периода повторения сигнала;
- автоматическая индикация символа перегрузки “**OL**”;
- автоматическая индикация символа режима измерения напряжения переменного тока или силы переменного тока “**~**”;
- индикация сообщений в соответствии с руководством по эксплуатации.

Программы математической обработки результатов измерения:

- нахождение и индикация минимального результата измерения среди всех результатов измерений;
- нахождение и индикация максимального результата измерения среди всех результатов измерений;
- нахождение и индикация результата измерения, который попадает в установленный интервал;
- нахождение среднего значения из всех измерений и индикация расчетного значения;
- измерение силы тока по падению напряжения на внешнем шунте с известной величиной электрического сопротивления постоянному току.

Программы, обеспечивающие управление режимами работы вольтметра:

- настройку яркости свечения индикатора вольтметра для адаптации к условиям освещенности на рабочем месте;
- настройку параметров вольтметра для обеспечения работы в составе АИИС (адрес, скорость обмена данными, режим обмена);
- калибровку вольтметра по образцовой внешней мере;
- тестирование цепей интерфейса вольтметра типа “Стык C2” (RS232C) и индикации;
- сброс калибровочных коэффициентов в энергонезависимой памяти вольтметра.

Вольтметр обеспечивает обмен информацией по последовательному асинхронному интерфейсу типа "Стык С2" (RS232C), а также дистанционное программирование от компьютера типа IBM PC.

Вольтметр обеспечивает обмен информацией по последовательному асинхронному интерфейсу типа RS485, а также дистанционное программирование от компьютера типа IBM PC.

Скорость передачи (приема) данных по последовательному асинхронному интерфейсу в составе АИИС выбирается из ряда скоростей: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 bit /s.

Передача (прием) данных и дистанционное управление вольтметром от персонального компьютера типа IBM PC в составе АИИС осуществляется по собственному протоколу строками символов по ГОСТ 27463-87 (базисная кодовая таблица КОИ-7).

Питание вольтметра от сети переменного тока:

- | | |
|-----------------|------------------|
| – напряжение, V | от 198 до 242; |
| – частота, Hz | от 49.5 до 50.5. |

Мощность, потребляемая вольтметром от питающей сети, V·A	не более 12.
--	--------------

Средняя наработка вольтметра на отказ, h	не менее 15000.
--	-----------------

Средний срок службы вольтметра, лет	не менее 15.
-------------------------------------	--------------

Среднее время восстановления вольтметра, h	не более 4.
--	-------------

Габаритные размеры вольтметра с ручкой, mm	не более 245 × 70 × 242.
--	--------------------------

Масса вольтметра без принадлежностей, kg	не более 1.4.
--	---------------



ЗНАК ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

Знак Государственного реестра нанесен:

- на руководство по эксплуатации вольтметра типографским способом;
- на переднюю панель вольтметра методом шелкографии и закрыт прозрачной пленкой.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность вольтметра приведена в **таблице 3**.

Таблица 3

Наименование, тип	Обозначение	Количество на исполнение 411182.005		Примечания
		—	01	
Вольтметр универсальный В7-68	411182.005	1 шт.	—	
Вольтметр универсальный В7-68/1	411182.005-01	—	1 шт.	
Принадлежности:				
— шнур соединительный	685631.040	1 шт.	1 шт.	Шнур сетевой Измерительный Черная Красная Черная Красная Черная Красная Шнур RS485
— кабель "K2"	685611.100	1 шт.	1 шт.	
— насадка	301539.001-01	1 шт.	1 шт.	
— насадка	301539.001-02	1 шт.	1 шт.	
— насадка	301539.002-01	2 шт.	2 шт.	
— насадка	301539.002-02	2 шт.	2 шт.	
— насадка	301539.004-03	1 шт.	1 шт.	
— насадка	301539.004-04	1 шт.	1 шт.	
— шнур	685611.027	1 шт.	1 шт.	
— розетка РП15-9ГВВ 0.364.160 ТУ	—	1 шт.	1 шт.	
Запасные части:				
— вставка плавкая ВП2Б-1В-0.25А-250 В 0.481.304 ТУ	—	2 шт.	2 шт.	
Руководство по эксплуатации	411182.005 РЭ	1 экз.	1 экз.	
Упаковка	305646.102	1 шт.	1 шт.	Потребительская тара
Методика поверки	МП. МН 912–2000	1 экз.	1 экз.	Тиражируется по документу: 411182.005 МП

ПОВЕРКА

Поверка вольтметра производится в соответствии с методикой поверки МП.МН 912-2000, межповерочный интервал – 12 месяцев.

Место пломбирования вольтметра и нанесения клейма поверителя указано в **приложении А** (рисунок А.1).

Рекомендуемые средства поверки:

- калибратор-вольтметр универсальный В1-28;
- прибор для поверки вольтметров переменного тока В1-9;
- блок усиления напряжения Я1В-22;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63;
- генератор импульсов точной амплитуды Г5-75;
- генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-110;
- магазин сопротивлений измерительный Р4002;
- магазин сопротивлений Р4831;
- катушка сопротивления образцовая Р321;
- катушка сопротивления образцовая Р331;
- вольтметр универсальный В7-65/3;
- вольтамперметр М1108;
- миллиомметр Е6-18/1;
- мегаомметр Ф4102/1-1М.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ 26104-89 “Средства измерений электронные. Технические требования в части безопасности. Методы испытаний”.

ТУ РБ 100363840.001-2000 “Вольтметр универсальный В7-68”.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вольтметр универсальный В7-68 соответствует требованиям ГОСТ 22261-94, ГОСТ 26104-89, ТУ РБ 100363840.001-2000.

Изготовитель: ОАО “МИНСКИЙ ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД”,
Республика Беларусь, г. Минск, проспект Ф. Скорины, 58.

Технический директор
ОАО “Минский
приборостроительный завод”

В. Г. Иванов

” 17 ” 21 2000 г.

Начальник НИЦИСИ и Т Бел ГИМ

С. В. Курганский

” ” 2000 г.



ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Места пломбирования вольтметра и нанесения клейма поверителя



Рисунок А.1 – Места пломбирования вольтметра и нанесения клейма поверителя