

# ЦИФРОВОЙ ВОЛЬТМЕТР ПОСТОЯННОГО ТОКА Щ1312

Техническое описание  
и инструкция по эксплуатации



*з/р 3288-72  
Раздел - д.3.*

МАШПРИБОРИНТОРГ  
СССР                      МОСКВА

## I. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

### I.1. НАЗНАЧЕНИЕ

Вольтметр цифровой переносный ЦИ312 предназначен для массовых измерений в лабораторных условиях напряжения постоянного тока в рабочем диапазоне 0-500 В с представлением результатов измерения в цифровой форме. Прибор предназначен для работы при температуре окружающего воздуха от 10 до 35°C и относительной влажности до 80% (при 30°C). Прибор ЦИ312 соответствует требованиям ТУ группы ГОСТ 9763-67.

### I.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Поддиапазоны измерения, входные сопротивления и чувствительность прибора приведены в табл. I.

Таблица I

Поддиапазон измерения, В	Входное сопротивление, Ом	Чувствительность, мВ
0-1,6	100	1
0-1,6	1	1
0-16	1	10
0-160	1	100
0-500	1	1000

Основная погрешность прибора  $\gamma$  при температуре  $20 \pm 5^\circ\text{C}$  не превышает

для поддиапазонов измерения 1,6; 16; 160 В

$$\gamma = \pm 0,15 \frac{U_n}{U_r} [\%] \quad (1)$$

для поддиапазона измерения 500 В

$$\gamma = \pm 0,5 \frac{U_n}{U_r} [\%], \quad (2)$$

где  $U_n$  - верхнее значение данного поддиапазона, В ;

$U_r$  - показание прибора, В .

График допустимой основной погрешности в функции от показаний прибора приведен на рис. I.

Погрешность прибора  $\gamma_2$  в рабочем диапазоне температур (от 10 до 15°C и от 25 до 35°C), являющаяся суммой основной погрешности  $\gamma$  и температурной  $\gamma_{\Delta t}$ , не превышает:

для поддиапазонов 1,6; 16; 160 В

$$\gamma_2 = \pm \left( 0,15 \frac{U_n}{U_r} + 0,0075 \frac{U_n \cdot \Delta t}{U_r} \right) [\%], \quad (3)$$

## 2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Перед включением прибора следует подробно ознакомиться с настоящей инструкцией по эксплуатации прибора

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При подаче на вход напряжения, превышающего более чем в 16 раз напряжение, указанное на включенном поддиапазоне, прибор выходит из строя. Поэтому в том случае, когда величина измеряемого напряжения неизвестна, измерения следует начинать с поддиапазона "500 v".

### 2.1. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

Подсоедините разъем цифрорегистрации к задней панели прибора.

#### 2.1.1. Включение прибора

- а) соедините зажим "⊥" с земляной шиной;
- б) включите прибор в сеть с помощью шнура питания;
- в) включите кнопку "СЕТЬ", при этом должны загореться лампы отсчетного устройства;
- г) установите необходимый режим работы кнопками "РАЗОВ" или "ПЕРИОД";
- д) при необходимости иметь заземленный вход нажмите кнопку "ЗАЗЕМЛ. ВХОД".

#### 2.1.2. Калибровка

Для обеспечения гарантируемой точности калибровку прибора достаточно производить один раз в 30 дней. При калибровке прибора проделайте следующее:

- а) установите поддиапазон измерения 1,6 v ( $R_{вх.} \geq 10^8 \text{ M}\Omega$ );
- б) нажмите кнопку "ПЕРИОД";
- в) замкните концы соединительного шнура и потенциометром "0", выведенным на заднюю панель прибора, добейтесь чередования знака полярности;
- г) подключите прибор к источнику образцового напряжения отрицательной полярности и с помощью потенциометра "-", выведенного на заднюю стенку прибора, добейтесь чередования показаний цифры (например, при величине образцового напряжения 1,0185 необходимо на приборе добиться показаний 1,018 и 1,019);

д) подключите прибор к источнику образцового напряжения положительной полярности с помощью потенциометра "+", выведенного на заднюю стенку прибора, добейтесь чередования показаний последней цифры;

е) повторите пункт г) и убедитесь в чередовании показаний последней цифры;

ж) при необходимости повторите операции, указанные в пп. в, г, д.

При отсутствии источника класса 0,01 калибровку прибора можно произвести по следующей методике;

а) включите прибор по схеме рис. 6

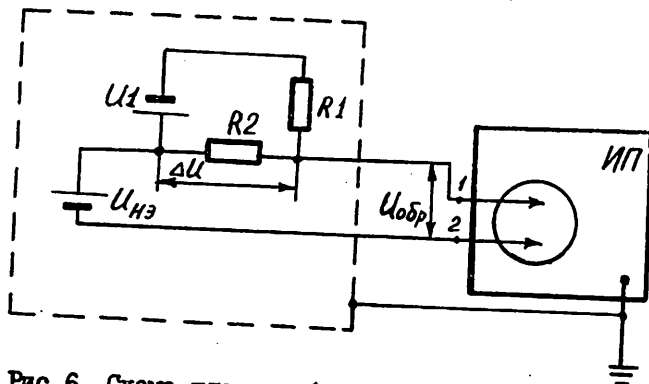


Рис. 6. Схема для калибровки прибора

$U_{нз}$  - напряжение нормального элемента;

$U_1$  - напряжение батарей КБСЛ-0,5 ГОСТ 2583-60;

$U_{обр}$  - напряжение на контактах 1-2;

ИП - испытуемый прибор

$R_1 \geq 100 \text{ к}\Omega$ ;

$$R_2 = \frac{\Delta U \cdot R_1}{U_1 - \Delta U} \quad (5)$$

$\Delta U$  - напряжение, рассчитываемое по формуле  $\Delta U = U_{обр} - U_{нз}$ , причем величина  $\Delta U$  должна быть меньше 500 мВ, а  $U_{обр}$  - иметь четвертый знак после запятой, равный 0,0001.

Пример:

$U_{нз} = 1,0186 \text{ В}$ , выбираем  $U_{обр}$  равным 1,0185 В и  $\Delta U = -0,0001 \text{ В}$ .

где при  $R_1 = 100 \text{ к}\Omega$   $U_1 = 3,7 \text{ В}$ .

$$R_2 = \frac{0,0001 \cdot 100 \cdot 10^3}{3,7 - 0,0001} = 2,7 \Omega$$

б) проведите операции по пп. 2.1.2.

### 2.1.3. Переключение поддиапазонов измерения

Переключатели поддиапазонов измерения установите в положение, соответствующее величине измеряемого напряжения. Если величина измеряемого напряжения неизвестна, то измерения следует начинать с поддиапазона "500 В".

### 2.2.3. Режим периодических измерений

Для выполнения периодических измерений нажмите кнопку "ПЕРИОД", этим осуществляется измерение с частотой 50 Нг.

### 2.2.4. Работа прибора с фильтром

При включении кнопки "ФИЛЬТР 40 дБ" время измерения увеличивается до 0,2 подраздел I.2).

### 2.2.5. Выключение прибора

- а) отключите прибор от источника измеряемого напряжения;
- б) выключите кнопку "СЕТЬ", при этом должны погаснуть лампы отсчетного у
- в) отключите прибор от сети.

## 2.3. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ

Поверку (определение основной погрешности) производите при температуре воздуха  $20 \pm 5^\circ\text{C}$  при отсутствии внешнего переменного магнитного поля. Питание осуществляется от сети переменного тока напряжением  $220\text{v}$   $\begin{matrix} +10\% \\ -15\% \end{matrix}$  частотой 50

Перед поверкой включите прибор в сеть и откалибруйте, как указано в пп.2.2.1.2.

### 2.3.1. Поверка прибора на поддиапазонах по схеме рис.7

- а) установите переключатель В1 в положение 1;
- б) установите переключатель В2 в положение, соответствующее положительной полярности измеряемого сигнала;
- в) установите по испытываемому прибору регулируемым источником РИИ одно из напряжений, указанных в табл.5 для поддиапазона I,6v ;
- г) запишите для данного значения напряжения соответствующие ему максимальные и минимальные показания образцового прибора;
- д) установите переключатель В2 в положение 2;
- е) повторите пп.в) и г) для отрицательной полярности измеряемого напряжения;
- ж) повторите пп.б)-д) для остальных точек, указанных в табл.5 для поддиапазона I,6v ;

з) установите переключатель В1 в положение 2;

и) повторите пп.б) - д) для точек, указанных в табл.5 для поддиапазонов I6, I60 500v;

к) производите подсчет погрешности по формуле

$$\Delta U = U_x - U_{оп} \quad (6)$$

$\Delta U$  - абсолютная погрешность измерения;

$U_x$  - показание испытуемого прибора;

$U_{оп}$  - показание образцового прибора, соответствующее данному  $U_x$ .

Погрешность прибора не должна превышать значений, указанных в табл.5.

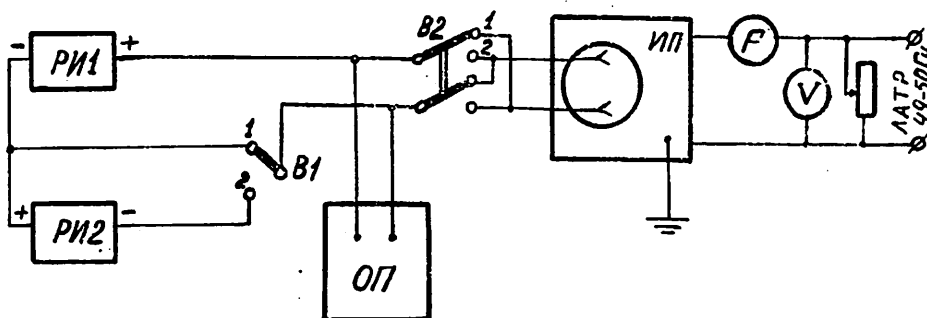


Рис.7. Схема для определения основной погрешности прибора.

РИ1, РИ2 - регулируемые источники напряжения постоянного тока, имеющие пульсации переменного тока не более 0,01% и нестабильность не более 0,05% в минуту;

РИ1 - 0,2 v (дискретность регулировки 100mv) например ШПГВ;

РИ2 - 0-500v (дискретность регулировки не более 2v), например, набор батарей БАС, КБСД, "Сатурн";

ИП - испытуемый прибор;

ОП - образцовый прибор класса 0,05 (например ШИ412);

В1 - переключатель на 2 положения;

В2 - переключатель полярности;

F - частотомер с погрешностью не более  $\pm 0,5\%$ , ГОСТ 7590-60;

V - вольтметр переменного тока с погрешностью не более  $\pm 1,0\%$ ;

ЛАТР - лабораторный автотрансформатор (например, ЛАТР - 1М 220v 9А)

Таблица 5

Поддиапазон измерения, v	Показания испытываемого прибора, v	Допустимая погрешность испытываемого прибора
1,6	1,555 1,333 1,000 0,800 0,777 0,688 0,400 0,200 0,100 0,060 0,040 0,020 0,010 0,006 0,004 0,002	2,4 мВ
16	1,00 7,77 15,55	24
160	10,0 77,7 155,5	240
500	100 500	2500

Примечание. Для поддиапазонов 16, 160, 500 v допускается устанавливать и отличающиеся от указанных в табл. 5 на 10%.

Измерение любой точки дается на примере измерения точки 0,777 v :

- а) установите регулируемым источником РИИ по испытываемому прибору точку 0,
- б) плавно увеличивайте напряжение на выходе РИИ до тех пор, пока на отсчетном устройстве испытываемого прибора в последнем разряде не начнет появляться цифра 8; запишите полученное при этом показание образцового прибора;
- в) установите регулируемым источником РИИ по испытываемому прибору точку 0,
- г) плавно уменьшайте напряжение на выходе РИИ до тех пор, пока на отсчетном устройстве испытываемого прибора в последнем разряде одновременно с цифрой 8 не начнет появляться цифра 7; запишите полученное при этом показание образцового прибора;
- д) подсчитайте погрешность по формуле 6 для обоих показаний образцового и

максимального и минимального), соответствующих показаниям испытуемого прибора 0,777v  
 аддитиве максимальной.

## 2.4. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 6

### ПЕРЕЧЕНЬ

наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей

№ п/п	Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1.	Прибор включен в сеть, показания отсутствуют.	Перегорел предохранитель. Обрыв шнура питания.	Сменить предохранитель. Исправить шнур питания.
2.	Не горит индикатор полярности.	Перегорел индикатор полярности.	Сменить индикатор.
3.	Показания прибора не соответствуют действительным.	Неправильно выбран поддиапазон измерения. Большая переменная составляющая на входе.  Неисправен соединительный шнур	Переключить поддиапазон измерения. Устранить переменную составляющую на входе.  Исправить соединительный шнур

## 2.5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

При выходе из строя сменных элементов замена их допускается только при выключенном  
борде.

Для смены вибропреобразователя:

- снимите верхнюю крышку и крышку, закрывающую входной отсек;
- замените неисправный вибропреобразователь, соблюдая фазу напряжения обмотки возбуждения;
- проверьте основную погрешность прибора.

Для смены индикаторов полярности:

- снимите верхнюю крышку и установочную планку;
- выньте плату синхронизатора;
- замените неисправный индикатор полярности.