



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.34.010.A № 47849

Срок действия до 24 августа 2017 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Вольтметры универсальные В7-64М

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Закрытое акционерное общество "ПрофКИП", г.Мытищи Московской обл.

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 50975-12

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП-314/447-2011

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии от **24 августа 2012 г. № 650**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

Ф.В.Булыгин

"....." 2012 г.

Серия СИ

№ 006298

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вольтметры универсальные В7-64М

Назначение средства измерений

Вольтметры универсальные В7-64М предназначены для измерения постоянных напряжений и силы тока, среднеквадратичных значений переменных напряжений и силы тока, электрического сопротивления, частоты переменного напряжения (периода).

Вольтметры универсальные В7-64М применяются при ремонте, настройке и разработке электро- и радиотехнических устройств и систем, для исследовательских лабораторий, учебных классов, оснащения мастерских по обслуживанию и ремонту аппаратуры широкого применения.

Описание средства измерений

Вольтметры универсальные В7-64М (далее – вольтметры) представляют собой настольные многофункциональные цифровые измерительные приборы общего назначения.

На лицевой панели вольтметров расположены функциональные кнопки, входные гнезда, предназначенные для присоединения измерительных проводов и подключения их к измеряемой сети, жидкокристаллический цифровой дисплей. Включение и выключение вольтметров осуществляется выключателем сети, выбор режимов измерения осуществляется при помощи функциональных кнопок. На задней панели вольтметров расположены предохранитель, разъём питания, вывод заземления, интерфейс RS232.

Прибор рассчитан как на автономное использование, так и на работу в составе автоматизированных систем с интерфейсом стык С2 (RS232).

В вольтметрах применяется метод преобразования измеряемого параметра в напряжение и его измерение с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП). Выбор режима производится в зависимости от вида измеряемого параметра. Источником измеренных данных может быть АЦП или внутренний таймер микроконтроллера, с помощью которого определяется значение частоты. Прибор имеет изолированный от корпуса «плавающий» вход.

Управление работой вольтметра осуществляется однокристалльным микроконтроллером. Микроконтроллер считывает данные из АЦП, измеряет частоту сигналов, управляет всеми измерительными процессами и алгоритмами, считывает данные клавиатуры, выводит показания на индикатор, генерирует звуки и организует обмен через интерфейс RS232. Он выполняет все вычислительные операции (обработка данных, цифровая фильтрация, формирование констант при калибровке, цифровая калибровка и линеаризация) и анализ состояния прибора. Непосредственно к портам микроконтроллера подключен индикатор, клавиатура и звонок. Микроконтроллер производит установку режимов измерения и пределов (состояния измерительной схемы), формируя сигналы управления реле и электронными ключами.



Рисунок 1 - Фотография общего вида вольтметров универсальных В7-64М

Метрологические и технические характеристики

Скорость считывания низкая и средняя используются с включенным фильтром 10 измерений.

Пределы допускаемой основной погрешности приводятся для межповерочного интервала 1 год.

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики вольтметров в режиме измерения напряжения постоянного тока.

| Скорость считывания | Предел | Разрешение | Входное сопротивление | Предел допускаемой основной погрешности при $T_k = 23 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ | Температурный коэффициент, $(0 - 18) \text{ }^\circ\text{C}$ $(28 - 50) \text{ }^\circ\text{C}$ |
|---------------------|------------|------------|-----------------------|---|--|
| Низкая | 100,000 мВ | 0,1 мкВ | > 10 ГОм | $\pm (0,0065 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,0045 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ | $\pm (0,0005 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,0005 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ |
| | 1,000000 В | 1 мкВ | | $\pm (0,004 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,0009 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ | |
| | 10,00000 В | 10 мкВ | | $\pm (0,0035 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,0009 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ | |
| | 100,0000 В | 100 мкВ | 10 МОм $\pm 1 \%$ | $\pm (0,0045 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,0006 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ | $\pm (0,0005 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,0001 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ |
| | 1000,000 В | 1 мВ | | $\pm (0,0055 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,0015 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ | |

Окончание таблицы 1

| Скорость считывания | Предел | Разрешение | Входное сопротивление | Предел допускаемой основной погрешности при $T_k = 23 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ | Температурный коэффициент, (0 - 18) °C (28 - 50) °C |
|---------------------|------------|------------|-----------------------|---|---|
| Средняя | 100,000 мВ | 1 мкВ | >10 ГОм | $\pm (0,0065 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,0090 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ | $\pm (0,0005 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,0005 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ |
| | 1,00000 В | 10 мкВ | | $\pm (0,0040 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,0018 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ | |
| | 10,0000 В | 100 мкВ | | $\pm (0,0035 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,0010 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ | |
| | 100,000 В | 1 мВ | 10 МОм $\pm 1 \%$ | $\pm (0,0045 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,0012 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ | $\pm (0,0005 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,0001 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ |
| | 1000,00 В | 10 мВ | | $\pm (0,0055 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,0030 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ | |
| Высокая | 100,00 мВ | 10 мкВ | > 10 ГОм | $\pm (0,02 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,4 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ | $\pm (0,0005 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,0005 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ |
| | 1,0000 В | 100 мкВ | | $\pm (0,02 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ | |
| | 10,000 В | 1 мВ | | | 10 МОм $\pm 1 \%$ |
| | 100,00 В | 10 мВ | | | |
| | 1000,0 В | 100 мВ | | | |

Примечания: $U_{\text{уст}}$ – установленное значение выходного напряжения;
 $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение выходного напряжения.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики вольтметров в режиме измерения напряжения переменного тока.

| Предел | Разрешение | Частота | Предел допускаемой основной погрешности при $T_K = 23 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ | Температурный коэффициент, (0 - 18) °C (28 - 50) °C |
|----------------------------|------------|---------------------|---|---|
| Низкая скорость считывания | | | | |
| 100,0 мВ | 0,1 мкВ | 10...20 Гц | $\pm (1,5 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,2 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,10 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 20...50 Гц | $\pm (0,5 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,1 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,035 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 50...100 Гц | $\pm (0,1 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,03 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,005 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 100 Гц... 20 кГц | $\pm (0,05 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,03 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | |
| | | 20...50 кГц | $\pm (0,15 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,05 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,011 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,005 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 50...100 кГц | $\pm (0,60 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,08 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,06 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,008 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 100...300 кГц | $\pm (4,0 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,5 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,2 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,02 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| 1,0000 В | 1 мкВ | 10...20 Гц | $\pm (1,5 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,2 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,10 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 20...50 Гц | $\pm (0,5 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,1 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,035 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 50...100 Гц | $\pm (0,1 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,03 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,005 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 100 Гц... 20 кГц | $\pm (0,05 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,03 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | |
| | | 20...50 кГц | $\pm (0,11 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,05 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,011 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,005 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 50...100 кГц | $\pm (0,60 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,08 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,06 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,008 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 100...300 кГц | $\pm (4,0 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,5 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,2 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,02 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |

Продолжение таблицы 2

| Предел | Разрешение | Частота | Предел допускаемой основной погрешности при $T_k = 23 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ | Температурный коэффициент, (0 - 18) $^\circ\text{C}$ (28 - 50) $^\circ\text{C}$ |
|----------|------------|---------------------|---|--|
| 10,000 В | 10 мкВ | 10...20 Гц | $\pm (1,5 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,2 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,10 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 20...50 Гц | $\pm (0,5 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,1 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,035 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 50...100 Гц | $\pm (0,1 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,03 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,005 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 100 Гц... 20 кГц | $\pm (0,05 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,03 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | |
| | | 20...50 кГц | $\pm (0,11 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,05 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,011 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,005 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 50...100 кГц | $\pm (0,60 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,08 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,06 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,008 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 100...300 кГц | $\pm (4,0 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,5 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,2 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,02 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| 100,00 В | 100 мкВ | 10...20 Гц | $\pm (1,5 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,2 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,10 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 20...50 Гц | $\pm (0,5 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,1 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,035 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 50...100 Гц | $\pm (0,1 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,03 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,005 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 100 Гц... 20 кГц | $\pm (0,08 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,03 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | |
| | | 20...50 кГц | $\pm (0,18 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,05 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,011 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,005 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 50...100 кГц | $\pm (0,60 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,08 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,06 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,008 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 100...300 кГц | ----- | $\pm (0,2 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,02 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |

Продолжение таблицы 2

| Предел | Разрешение | Частота | Предел допускаемой основной погрешности при $T_k = 23 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ | Температурный коэффициент, (0 - 18) °C (28 - 50) °C |
|------------------------------------|------------|---------------------|---|---|
| 750,00 В | 1 мВ | 10...20 Гц | $\pm (1,5 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ | $\pm (0,10 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ |
| | | 20...50 Гц | $\pm (0,5 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,1 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ | $\pm (0,035 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ |
| | | 50...100 Гц | $\pm (0,1 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,03 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ | $\pm (0,005 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ |
| | | 100 Гц... 20 кГц | $\pm (0,08 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,03 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ | |
| | | 20...50 кГц | ----- | $\pm (0,011 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,005 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ |
| | | 50...100 кГц | ----- | $\pm (0,06 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,008 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ |
| | | 100...300 кГц | ----- | $\pm (0,2 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,02 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ |
| Средняя скорость считывания | | | | |
| 100,0 мВ | 1 мкВ | 10...20 Гц | $\pm (1,5 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ | $\pm (0,10 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ |
| | | 20...50 Гц | $\pm (0,5 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,1 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ | $\pm (0,035 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ |
| | | 50...100 Гц | $\pm (0,1 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,03 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ | $\pm (0,005 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ |
| | | 100 Гц... 20 кГц | $\pm (0,05 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,03 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ | |
| | | 20...50 кГц | $\pm (0,15 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,05 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ | $\pm (0,011 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,005 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ |
| | | 50...100 кГц | $\pm (0,60 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,08 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ | $\pm (0,06 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,008 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ |
| | | 100...300 кГц | $\pm (4,0 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,5 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ | $\pm (0,2 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,02 \% \cdot U_{\text{уст}}) \text{ В}$ |

Продолжение таблицы 2

| Предел | Разрешение | Частота | Предел допускаемой основной погрешности при $T_k = 23 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ | Температурный коэффициент, (0 - 18) $^\circ\text{C}$ (28 - 50) $^\circ\text{C}$ |
|----------|------------|---------------------|---|--|
| 1,0000 В | 10 мкВ | 10...20 Гц | $\pm (1,5 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,2 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,10 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 20...50 Гц | $\pm (0,5 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,1 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,035 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 50...100 Гц | $\pm (0,1 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,03 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,005 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 100 Гц... 20 кГц | $\pm (0,05 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,03 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | |
| | | 20...50 кГц | $\pm (0,11 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,05 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,011 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,005 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 50...100 кГц | $\pm (0,60 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,08 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,06 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,008 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 100...300 кГц | $\pm (4,0 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,5 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,2 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,02 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| 10,000 В | 100 мкВ | 10...20 Гц | $\pm (1,5 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,2 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,10 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 20...50 Гц | $\pm (0,5 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,1 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,035 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 50...100 Гц | $\pm (0,1 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,03 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,005 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 100 Гц... 20 кГц | $\pm (0,05 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,03 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | |
| | | 20...50 кГц | $\pm (0,11 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,05 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,011 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,005 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 50...100 кГц | $\pm (0,60 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,08 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,06 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,008 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 100...300 кГц | $\pm (4,0 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,5 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,2 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,02 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |

Продолжение таблицы 2

| Предел | Разрешение | Частота | Предел допускаемой основной погрешности при $T_k = 23 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ | Температурный коэффициент, (0 - 18) $^\circ\text{C}$ (28 - 50) $^\circ\text{C}$ |
|----------|------------|---------------------|---|--|
| 100,00 В | 1 мВ | 10...20 Гц | $\pm (1,5 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,2 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,10 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 20...50 Гц | $\pm (0,5 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,1 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,035 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 50...100 Гц | $\pm (0,1 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,03 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,005 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 100 Гц... 20 кГц | $\pm (0,08 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,03 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | |
| | | 20...50 кГц | $\pm (0,18 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,05 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,011 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,005 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 50...100 кГц | $\pm (0,60 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,08 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,06 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,008 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 100...300 кГц | ----- | $\pm (0,2 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,02 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| 750,00 В | 10 мВ | 10...20 Гц | $\pm (1,5 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,2 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,10 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 20...50 Гц | $\pm (0,5 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,1 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,035 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 50...100 Гц | $\pm (0,1 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,03 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,005 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 100 Гц... 20 кГц | $\pm (0,08 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,03 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | |
| | | 20...50 кГц | ----- | $\pm (0,011 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,005 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 50...100 кГц | ----- | $\pm (0,06 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,008 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 100...300 кГц | ----- | $\pm (0,2 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,02 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |

Продолжение таблицы 2

| Предел | Разрешение | Частота | Предел допускаемой основной погрешности при $T_k = 23 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ | Температурный коэффициент, (0 - 18) °C (28 - 50) °C |
|-----------------------------|------------|---------------------|---|---|
| Высокая скорость считывания | | | | |
| 100,0 мВ | 10 мкВ | 10...20 Гц | ----- | $\pm (0,10 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 20...50 Гц | ----- | $\pm (0,035 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 50...100 Гц | $\pm (0,20 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,05 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,005 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 100 Гц... 20 кГц | $\pm (0,10 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,05 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | |
| | | 20...50 кГц | $\pm (0,25 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,05 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,011 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,005 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 50...100 кГц | $\pm (0,60 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,08 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,06 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,008 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 100...300 кГц | $\pm (4,0 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,5 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,2 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,02 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| 1,0000 В | 100 мкВ | 10...20 Гц | ----- | $\pm (0,10 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 20...50 Гц | ----- | $\pm (0,035 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 50...100 Гц | $\pm (0,20 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,05 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,005 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 100 Гц... 20 кГц | $\pm (0,10 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,05 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | |
| | | 20...50 кГц | $\pm (0,25 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,05 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,011 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,005 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 50...100 кГц | $\pm (0,60 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,08 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,06 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,008 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 100...300 кГц | $\pm (4,0 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,5 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,2 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,02 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |

Продолжение таблицы 2

| Предел | Разрешение | Частота | Предел допускаемой основной погрешности при $T_k = 23 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ | Температурный коэффициент, (0 - 18) °С (28 - 50) °С |
|----------|------------|---------------------|---|---|
| 10,000 В | 1 мВ | 10...20 Гц | ----- | $\pm (0,10 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 20...50 Гц | ----- | $\pm (0,035 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 50...100 Гц | $\pm (0,20 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,05 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,005 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 100 Гц... 20 кГц | $\pm (0,10 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,05 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | |
| | | 20...50 кГц | $\pm (0,25 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,05 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,011 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,005 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 50...100 кГц | $\pm (0,60 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,08 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,06 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,008 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 100...300 кГц | $\pm (4,0 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,5 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,2 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,02 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| 100,00 В | 10 мВ | 10...20 Гц | ----- | $\pm (0,10 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 20...50 Гц | ----- | $\pm (0,035 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 50...100 Гц | $\pm (0,20 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,05 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,005 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 100 Гц... 20 кГц | $\pm (0,12 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,05 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | |
| | | 20...50 кГц | $\pm (0,25 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,05 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,011 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,005 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 50...100 кГц | $\pm (0,60 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,08 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,06 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,008 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 100...300 кГц | ----- | $\pm (0,2 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,02 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |

Окончание таблицы 2

| Предел | Разрешение | Частота | Предел допускаемой основной погрешности при $T_k = 23 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ | Температурный коэффициент, (0 - 18) °С (28 - 50) °С |
|---------|------------|------------------|---|---|
| 750,0 В | 100 мВ | 10...20 Гц | ----- | $\pm (0,10 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 20...50 Гц | ----- | $\pm (0,035 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 50...100 Гц | $\pm (0,20 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,05 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | $\pm (0,005 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 100 Гц... 20 кГц | $\pm (0,12 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,05 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ | |
| | | 20...50 кГц | ----- | $\pm (0,011 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,005 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 50...100 кГц | ----- | $\pm (0,06 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,008 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |
| | | 100...300 кГц | ----- | $\pm (0,2 \% \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,02 \% \cdot U_{\text{УСТ}}) \text{ В}$ |

Примечания: $U_{\text{уст}}$ – установленное значение выходного напряжения;
 $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение выходного напряжения;
 Входной импеданс 1 МОм / 100 мФ.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики вольтметров в режиме измерения силы постоянного тока

| Предел | Разрешение | Падение напряжения/ шунтирующее сопротивление | Предел допускаемой основной погрешности при $T_k = 23 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ | Температурный коэффициент, (0 - 18) °С (28 - 50) °С |
|----------------------------|------------|---|---|--|
| Низкая скорость считывания | | | | |
| 10,00000 мА | 10 нА | < 0,15 В / 10,1 Ом | $\pm (0,05 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ А}$ | $\pm (0,002 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,002 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ А}$ |
| 100,0000 мА | 100 нА | < 1,5 В / 10,1 Ом | | $\pm (0,002 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,0005 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ А}$ |
| 1,000000 А | 1 мкА | < 0,3 В / 0,1 Ом | $\pm (0,08 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,004 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ А}$ | $\pm (0,005 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,001 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ А}$ |
| 3,00000 А | 10 мкА | < 1 В / 0,1 Ом | $\pm (0,12 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,015 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ А}$ | $\pm (0,005 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,002 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ А}$ |

Окончание таблицы 3

| Предел | Разрешение | Падение напряжения/ шунтирующее сопротивление | Предел допускаемой основной погрешности при $T_k = 23 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ | Температурный коэффициент, (0 - 18) $^\circ\text{C}$ (28 - 50) $^\circ\text{C}$ |
|-----------------------------|------------|--|---|---|
| Средняя скорость считывания | | | | |
| 10,0000 мА | 0,1 мкА | < 0,15 В / 10,1 Ом | $\pm (0,05 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,008 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (0,002 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,002 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ |
| 100,000 мА | 1 мкА | < 1,5 В / 10,1 Ом | | $\pm (0,002 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,0005 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ |
| 1,00000 А | 10 мкА | < 0,3 В / 0,1 Ом | $\pm (0,08 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,008 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (0,005 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,001 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ |
| 3,0000 А | 100 мкА | < 1 В / 0,1 Ом | $\pm (0,12 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,008 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (0,005 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,002 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ |
| Высокая скорость считывания | | | | |
| 10,000 мА | 0,1 мкА | < 0,15 В / 10,1 Ом | $\pm (0,10 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,015 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (0,002 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,002 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ |
| 100,00 мА | 1 мкА | < 1,5 В / 10,1 Ом | | $\pm (0,002 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,0005 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ |
| 1,0000 А | 10 мкА | < 0,3 В / 0,1 Ом | $\pm (0,15 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,015 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (0,005 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,001 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ |
| 3,000 А | 100 мкА | < 1 В / 0,1 Ом | $\pm (0,2 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,015 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (0,005 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,002 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ |

Примечания: $I_{\text{УСТ}}$ – установленное значение силы тока;
 $I_{\text{ИЗМ}}$ – измеренное значение силы тока.

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики вольтметров в режиме измерения силы переменного тока

| Предел | Разрешение | Предел допускаемой основной погрешности при $T_k = 23 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ | | | | | |
|---|------------|---|--|---|---|---|---|
| | | 10...20 Гц | 20...50 Гц | 50...100 Гц | 100 Гц...2 кГц | 2...5 кГц | 5...10 кГц |
| Низкая скорость считывания | | | | | | | |
| 10,0 мА | 10 нА | $\pm (1,5 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,1 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (0,5 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,03 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (0,1 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,03 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (0,05 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,03 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (0,1 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,03 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (0,2 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,03 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ |
| 1,0000 А | 1 мкА | | $\pm (0,05 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,03 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (0,12 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,03 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (0,1 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,04 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (0,5 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,03 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (2 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,1 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ |
| 3,0000 А | 10 мкА | | $\pm (1,6 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,1 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (0,6 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,3 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (0,15 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,03 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (0,12 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,04 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (0,6 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,05 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ |
| Средняя скорость считывания | | | | | | | |
| 10,0 мА | 0,1 мкА | $\pm (1,0 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,2 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (0,5 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,05 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (0,1 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,05 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (0,05 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,05 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (0,5 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,05 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (0,2 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,05 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ |
| 1,0000 А | 10 мкА | | | $\pm (0,12 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,05 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (0,1 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,06 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | | $\pm (2 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,2 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ |
| 3,000 А | 100 мкА | | | $\pm (0,15 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,05 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (0,12 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,06 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | | $\pm (0,6 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,1 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ |
| Высокая скорость считывания | | | | | | | |
| 10,0 мА | 1 мкА | ----- | ----- | $\pm (0,2 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,05 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (0,2 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,1 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (1,0 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,1 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (0,5 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,08 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ |
| 1,0000 А | 10 мкА | ----- | ----- | | | | $\pm (4,0 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,3 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ |
| 3,000 А | 100 мкА | ----- | ----- | | | | $\pm (5,0 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,3 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ |
| Температурный коэффициент, (0 - 18) °C (28 - 50) °C | | $\pm (0,1 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,006 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (0,05 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,006 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (0,035 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,006 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | $\pm (0,015 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,006 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ | | $\pm (0,1 \% \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,006 \% \cdot I_{\text{УСТ}}) \text{ A}$ |

Примечания: $I_{\text{УСТ}}$ – установленное значение силы тока;
 $I_{\text{ИЗМ}}$ – измеренное значение силы тока.

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики вольтметров в режиме измерения электрического сопротивления

| Предел | Разрешение | Ток цепи | Пределы допускаемой основной погрешности измерений при $T_k = 23 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ | Температурный коэффициент, $(0 - 18) \text{ }^\circ\text{C}$ $(28 - 50) \text{ }^\circ\text{C}$ |
|-----------------------------|------------|--|--|--|
| Низкая скорость считывания | | | | |
| 100,000 Ом | 100 мкОм | 1 мА | $\pm (0,01 \% \cdot R_{\text{изм}} + 0,004 \% \cdot R_{\text{уст}}) \text{ Ом}$ | $\pm (0,0006 \% \cdot R_{\text{изм}} + 0,0005 \% \cdot R_{\text{уст}}) \text{ Ом}$ |
| 1,0000 кОм | 1 мОм | | | |
| 10,000 кОм | 10 мОм | 100 мкА | $\pm (0,01 \% \cdot R_{\text{изм}} + 0,001 \% \cdot R_{\text{уст}}) \text{ Ом}$ | $\pm (0,0006 \% \cdot R_{\text{изм}} + 0,0001 \% \cdot R_{\text{уст}}) \text{ Ом}$ |
| 100,00 кОм | 100 мОм | 10 мкА | | |
| 1,0000 МОм | 1 Ом | | | |
| 10,000 МОм | 10 Ом | $7,0 \cdot R_x / (10 \text{ МОм} + R_x) \text{ мкА}$ | $\pm (0,04 \% \cdot R_{\text{изм}} + 0,001 \% \cdot R_{\text{уст}}) \text{ Ом}$ | $\pm (0,003 \% \cdot R_{\text{изм}} + 0,0004 \% \cdot R_{\text{уст}}) \text{ Ом}$ |
| 100,00 МОм | 100 Ом | | $\pm (0,8 \% \cdot R_{\text{изм}} + 0,01 \% \cdot R_{\text{уст}}) \text{ Ом}$ | $\pm (0,15 \% \cdot R_{\text{изм}} + 0,0002 \% \cdot R_{\text{уст}}) \text{ Ом}$ |
| Средняя скорость считывания | | | | |
| 100,000 Ом | 1 мОм | 1 мА | $\pm (0,02 \% \cdot R_{\text{изм}} + 0,008 \% \cdot R_{\text{уст}}) \text{ Ом}$ | $\pm (0,0006 \% \cdot R_{\text{изм}} + 0,0005 \% \cdot R_{\text{уст}}) \text{ Ом}$ |
| 1,0000 кОм | 10 мОм | | $\pm (0,02 \% \cdot R_{\text{изм}} + 0,002 \% \cdot R_{\text{уст}}) \text{ Ом}$ | |
| 10,000 кОм | 100 мОм | 100 мкА | $\pm (0,03 \% \cdot R_{\text{изм}} + 0,008 \% \cdot R_{\text{уст}}) \text{ Ом}$ | $\pm (0,0006 \% \cdot R_{\text{изм}} + 0,0001 \% \cdot R_{\text{уст}}) \text{ Ом}$ |
| 100,00 кОм | 1 Ом | 10 мкА | | |
| 1,000 МОм | 10 Ом | | | |
| 10,00 МОм | 100 Ом | $7,0 \cdot R_x / (10 \text{ МОм} + R_x) \text{ мкА}$ | $\pm (0,08 \% \cdot R_{\text{изм}} + 0,002 \% \cdot R_{\text{уст}}) \text{ Ом}$ | $\pm (0,003 \% \cdot R_{\text{изм}} + 0,0004 \% \cdot R_{\text{уст}}) \text{ Ом}$ |
| 100,0 МОм | 1 кОм | | $\pm (1,2 \% \cdot R_{\text{изм}} + 0,02 \% \cdot R_{\text{уст}}) \text{ Ом}$ | $\pm (0,15 \% \cdot R_{\text{изм}} + 0,0002 \% \cdot R_{\text{уст}}) \text{ Ом}$ |
| Высокая скорость считывания | | | | |
| 100,00 Ом | 10 мОм | 1 мА | $\pm (0,02 \% \cdot R_{\text{изм}} + 0,01 \% \cdot R_{\text{уст}}) \text{ Ом}$ | $\pm (0,0006 \% \cdot R_{\text{изм}} + 0,0005 \% \cdot R_{\text{уст}}) \text{ Ом}$ |
| 1,0000 кОм | 100 мОм | | | |
| 10,000 кОм | 1 Ом | 100 мкА | | $\pm (0,0006 \% \cdot R_{\text{изм}} + 0,0001 \% \cdot R_{\text{уст}}) \text{ Ом}$ |
| 100,00 кОм | 10 Ом | 10 мкА | | |
| 1,000 МОм | 100 Ом | | | |
| 10,00 МОм | 1 кОм | $7,0 \cdot R_x / (10 \text{ МОм} + R_x) \text{ мкА}$ | $\pm (0,08 \% \cdot R_{\text{изм}} + 0,01 \% \cdot R_{\text{уст}}) \text{ Ом}$ | $\pm (0,003 \% \cdot R_{\text{изм}} + 0,0004 \% \cdot R_{\text{уст}}) \text{ Ом}$ |
| 100,0 МОм | 10 кОм | | $\pm (1,2 \% \cdot R_{\text{изм}} + 0,05 \% \cdot R_{\text{уст}}) \text{ Ом}$ | $\pm (0,15 \% \cdot R_{\text{изм}} + 0,0002 \% \cdot R_{\text{уст}}) \text{ Ом}$ |

Примечания: $R_{\text{уст}}$ – установленное значение электрического сопротивления;
 $R_{\text{изм}}$ – измеренное значение электрического сопротивления.

Таблица 6 – Основные метрологические характеристики вольтметров в режиме измерения частоты

| Входное напряжение | Предел | Разрешение | Разрядность шкалы | Пределы допускаемой основной погрешности измерений при $T_k = 23 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ | Чувствительность |
|--------------------|-------------------|------------|-------------------|--|------------------|
| от 100 мВ до 750 В | 5...10 Гц | 10 мкГц | 9,99999 | $\pm (0,05 \% \cdot F_{уст}) \text{ Гц}$ | 200 мВ |
| | 10...100 Гц | 100 мкГц | 99,9999 | $\pm (0,01 \% \cdot F_{уст}) \text{ Гц}$ | 40 мВ |
| | 100 Гц... 100 кГц | 1 мГц | 999,999 | $\pm (0,005 \% \cdot F_{уст}) \text{ Гц}$ | 40 мВ |
| | 100 кГц... 1 МГц | 1 Гц | 999,999 | $\pm (0,005 \% \cdot F_{уст}) \text{ Гц}$ | 100 мВ |

Примечания: $F_{уст}$ – установленное значение частоты.

Таблица 7 – Основные метрологические характеристики вольтметров в режиме измерения периода

| Входное напряжение | Предел | Разрешение | Разрядность шкалы | Пределы допускаемой основной погрешности измерений при $T_k = 23 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ | Чувствительность |
|--------------------|-----------------|------------|-------------------|--|------------------|
| от 100 мВ до 750 В | 1...10 мкс | 0,01 нс | 9,99999 | $\pm (0,005 \% \cdot T_{уст}) \text{ с}$ | 100 мВ |
| | 10мкс...10 мс | 100 нс | 99,9999 | $\pm (0,005 \% \cdot T_{уст}) \text{ с}$ | 40 мВ |
| | 10 мс...100 мс | 1 мкс | 999,999 | $\pm (0,01 \% \cdot T_{уст}) \text{ с}$ | 40 мВ |
| | 100 мс...200 мс | 1 мкс | 999,999 | $\pm (0,05 \% \cdot T_{уст}) \text{ с}$ | 200 мВ |

Таблица 8 – Основные технические характеристики вольтметров универсальных В7-64М

| | |
|--|---|
| Номинальные параметры сети питания, В | 220 – 230 В $\pm 5 \% / 50 -60 \text{ Гц}$ |
| Потребляемая мощность, В.А, не более | 20 |
| Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм | 225 × 100 × 355 |
| Масса, кг, не более | 2,5 |
| Время готовности прибора к работе, мин., не более | 30 |
| Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$ – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, мм рт. ст. | от 0 до 40 90 от 720 до 780 |

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на лицевую панель вольтметров методом трафаретной печати и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплект поставки вольтметров универсальных В7-64М

| Наименование | Количество | Примечание |
|--------------------------------------|------------|----------------------|
| Вольтметр | 1 | |
| Кабель RS232C | 1 | |
| Сетевой кабель | 1 | |
| Запасной предохранитель 3 А | 2 | |
| Запасной предохранитель 1 А | 2 | |
| Руководство по эксплуатации, паспорт | 1 | |
| ЗИП | 1 | По отдельному заказу |
| Методика поверки МП-314/447-2011 | 1 | |
| Сертификат о поверке | 1 | |
| Гарантийный талон | 1 | |
| Упаковочная тара | 1 | |

Поверка

Осуществляется по документу МП-314/447-2011 «Вольтметры универсальные В7-64М. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» 29 августа 2011 г.

Перечень основных средств, применяемых при поверке:

– калибратор универсальный FLUKE 5520A: диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока: 0 – 1000 В; пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔU): $\pm (0,000011 - 0,000018) \cdot U$; диапазон воспроизведения напряжения переменного тока: 1 мВ – 1020 В (10 Гц – 500 кГц); пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔU): $\pm (0,00015 - 0,002) \cdot U$; диапазон воспроизведения силы постоянного тока: 0 – 20,5 А; пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔI): $\pm (0,0001 - 0,0005) \cdot I$; диапазон воспроизведения силы переменного тока: 29 мкА – 20,5 А (10 Гц – 30 кГц); пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔI): $\pm (0,0004 - 0,003) \cdot I$; диапазон воспроизведения частоты переменного тока: 0,01 Гц – 2 МГц; пределы допускаемой абсолютной погрешности (Δf): $\pm (2,5 \cdot 10^{-6}) \cdot f$; диапазон воспроизведения электрического сопротивления: 0,0001 Ом – 1100 МОм; пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔR): $\pm (0,000028 - 0,003) \cdot R$; диапазон воспроизведения электрической емкости: 0,19 нФ – 110 мФ; пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔC): $\pm (0,0025 - 0,011) \cdot C$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений с помощью вольтметров универсальных В7-64М указаны в документе «Вольтметры универсальные В7-64М. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к вольтметрам универсальным В7-64М

1. ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.
2. ГОСТ 8.028-86 ГСИ Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.
3. ГОСТ 22261-94 «Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
4. МИ 1940-88 ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от $1e^{-8}$ до 25 А в диапазоне частот 20 - $1.7e^8$ Гц.
5. МИ 1935-88 ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот $1e^{-2}$ - $3e^9$ Гц.
6. «Вольтметры универсальные В7-64М. Технические условия» ТУ 4237-159-66145830-2012.
7. Техническая документация ЗАО «ПрофКИП».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Применяются вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «ПрофКИП»
141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Белобородова, д. 2
Тел./факс: (495) 710-97-05
<http://www.profkipp.ru>

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»
117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31
Тел. (495) 544-00-00
<http://www.rostest.ru>
Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П.

« ___ » _____ 2012 г.