

sanwa







CD772

ЦИФРОВОЙ МУЛЬТИМЕТР

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



СОДЕРЖАНИЕ

[1] ИНФОРМАЦИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ	3 -
1-1 Значение предупреждающих символов.....	3 -
1-2 Меры предосторожности.....	3 -
1-3 Предельные значения.....	5 -
[2] НАЗНАЧЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ	6 -
2-1 Назначение.....	6 -
2-2 Особенности.....	6 -
[3] НАИМЕНОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ МУЛЬТИМЕТРА	7 -
3-1 Мультиметр.....	7 -
3-2 Щупы.....	7 -
3-2 Дисплей.....	8 -
[4] ОПИСАНИЕ МУЛЬТИМЕТРА И РЕЖИМОВ РАБОТЫ	9 -
4-1 Поворотный переключатель.....	9 -
4-2 Выбор режима измерения: кнопка SELECT.....	9 -
4-3 Фиксация показания: кнопка DATA HOLD.....	9 -
4-4 Подсветка ЖК-дисплея: кнопка 	9 -
4-5 Ручной выбор диапазона: кнопка RANGE HOLD.....	10 -
4-6 Относительные измерения: кнопка RELATIVE.....	10 -
4-7 Автовключение питания.....	11 -
4-8 Индикатор разряженной батареи.....	11 -
4-9 Метод измерения переменного тока.....	11 -
4-10 Крест-фактор.....	11 -
[5] ПРОЦЕДУРА ИЗМЕРЕНИЯ	12 -
5-1 Предварительная проверка.....	13 -
5-2 Измерение напряжения (V).....	14 -
5-3 Измерение сопротивления (Ω), проверка диодов () , 'прозвонка' цепи ().....	15 -
5-4 Измерение частоты (Hz).....	16 -
5-5 Измерение емкости ().....	17 -
5-6 Измерение температуры ($^{\circ}\text{C}$).....	18 -
5-7 Измерение тока (μA / mA / A).....	19 -

[6] ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	- 21 -
6-1 Проверка.....	- 21 -
6-2 Калибровка	- 21 -
6-3 Хранение.....	- 21 -
6-4 Замена батареи и плавкого предохранителя	- 22 -
[7] ГАРАНТИЙНОЕ И ПОСЛЕГАРАНТИЙНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ-	24 -
7-1 Гарантийные обязательства	- 24 -
7-2 Ремонт	- 24 -
7-3 Веб-страница SANWA и контакты	- 25 -
[8] ХАРАКТЕРИСТИКИ	- 26 -
8-1 Основные характеристики.....	- 26 -
8-2 Диапазоны измерения и точность	- 27 -
[9] СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ И УПАКОВЫВАНИИ.....	- 31 -
[10] СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРОДАЖЕ	- 31 -
[11] СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАЦИИ	- 31 -
[12] СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ	- 31 -
ПРИЛОЖЕНИЕ А МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	- 32 -

[1] ИНФОРМАЦИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ

*Перед использованием прибора изучите следующую информацию о безопасности.

Настоящее руководство разъясняет, как использовать цифровой мультиметр CD772. Перед использованием, пожалуйста, прочитайте это руководство полностью для правильного и безопасного использования мультиметра. После прочтения храните руководство вместе с прибором, обращаясь к нему при необходимости. Всегда следуйте инструкциям с заголовком '⚠ ОСТОРОЖНО!' и '⚠ ВНИМАНИЕ!' для предотвращения возможности электрошока или случайного ожога.

1-1 Значение предупреждающих символов

Символы, используемые в этом руководстве и непосредственно на корпусе прибора, имеют следующие значения.

⚠ – особо важные инструкции для безопасного использования прибора:

□ **WARNING** или '**ОСТОРОЖНО!**' – предупреждающие сообщения, предназначенные для предотвращения несчастных случаев, таких как ожог или электрический шок;

⚠ **CAUTION** или '**ВНИМАНИЕ!**' – предупреждающие сообщения, предназначенные для предотвращения неправильных действий, влекущих повреждение прибора;

⚡ : опасно, высокое напряжение;

⏏ : заземление;

⎓ : постоянный ток (DC);

Hz : частота;

~ : переменный ток (AC);

⏚ : емкость;

Ω : сопротивление;

°C : температура;

⚡ : проверка диодов;

☀ : подсветка ЖК-дисплея;

🔊 : зуммер;

⏏ : плавкий предохранитель;

□ : двойная или усиленная изоляция.

1-2 Меры предосторожности

⚠ ОСТОРОЖНО!

При использовании мультиметра соблюдайте следующие правила, позволяющие избежать травмы, например, ожог или электрошок.

1. Не допускается использование мультиметра в электрических цепях выше 6 кВА.

2. Постоянное напряжение выше 70 В или переменное напряжение со среднеквадратическим значением выше 33 В (максимальное значение 46.7 В) опасно для человека. Будьте внимательны, не прикасайтесь к любым объектам под напряжением!
3. Не допускается превышение входным сигналом указанных максимально допустимых для используемого входа значений (см. п.1-3).
4. Не допускается использование мультиметра для измерения в цепях, подключенных, например, к электродвигателям и т.п., где возможны скачки напряжения, превышающие максимальное допустимое для входа значение.
5. Не допускается использование мультиметра вблизи источников сильных электромагнитных полей или электрических разрядов.
6. Не допускается использование мультиметра или щупов при наличии неисправностей или повреждений.
7. Не допускается использование мультиметра с открытым корпусом или без крышки отсека батареи.
8. Убедитесь, что тип и номинал используемых плавких предохранителей соответствуют указанным в данном руководстве.
9. При проведении измерений всегда держите свои пальцы позади защитных барьеров щупов.
10. Приступая к измерению, первым подключайте заземляющий (черный) щуп. При отключении заземляющий (черный) щуп должен быть отключен последним.
11. Убедитесь, что щупы отключены от исследуемой цепи перед изменением режима работы или диапазона измерения мультиметра.
12. Перед началом измерений удостоверьтесь, что установленный режим и диапазон должным образом соответствуют предстоящим измерениям.
13. Не допускается использование прибора влажными руками или в условиях повышенной влажности.
14. Убедитесь, что тип используемых щупов соответствует указаниям производителя мультиметра.
15. Не допускается самостоятельно модифицировать или ремонтировать мультиметр, кроме случая замены батареи или плавкого предохранителя.
16. В целях гарантии безопасности и точности калибровка и поверка мультиметра должны проводиться не реже одного раза в год.
17. Мультиметр предназначен для использования только внутри помещений.

1-3 Предельные значения

Режим	Входные гнезда	Макс. измеряемое значение	Макс. допустимый входной сигнал
V • Hz	V/Hz/Hz $\sqrt{\text{Hz}}$ и COM	постоянное или переменное напряжение 1000 В	постоянное или переменное напряжение 1000 В
$\Omega/\text{Hz}/\text{Hz}\sqrt{\text{Hz}}$		Δ подача НАПРЯЖЕНИЯ ИЛИ ТОКА НА ЭТОТ ВХОД ЗАПРЕЩЕНА!	
°C	°C+ и °C–	постоянное напряжение 50 мВ	плавкий предохранитель 0.5 А/1000 В, отключающая способность 30 кА
μA	μA mA и COM	постоянный или переменный ток 4000 мкА Δ подача НАПРЯЖЕНИЯ НА ЭТОТ ВХОД ЗАПРЕЩЕНА!	
mA		постоянный или переменный ток 400 мА Δ подача НАПРЯЖЕНИЯ НА ЭТОТ ВХОД ЗАПРЕЩЕНА!	
A	15A и COM	постоянный или переменный ток 15 А Δ подача НАПРЯЖЕНИЯ НА ЭТОТ ВХОД ЗАПРЕЩЕНА!.	плавкий предохранитель 16 А/1000 В, отключающая способность 30 кА

Замечание: в данном руководстве, если не указано иначе, для переменного тока и напряжения приводится среднеквадратическое значение.

[2] НАЗНАЧЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ

2-1 Назначение

Данный прибор - цифровой мультиметр, разработанный для измерений КАТ. II 1000 В и КАТ. III 600 В. Этот мультиметр полезен при анализе работы схем и для измерений в электроустановках КАТ. III: малогабаритное оборудование связи, домашние электрические приборы или батареи различного типа.

2-2 Особенности

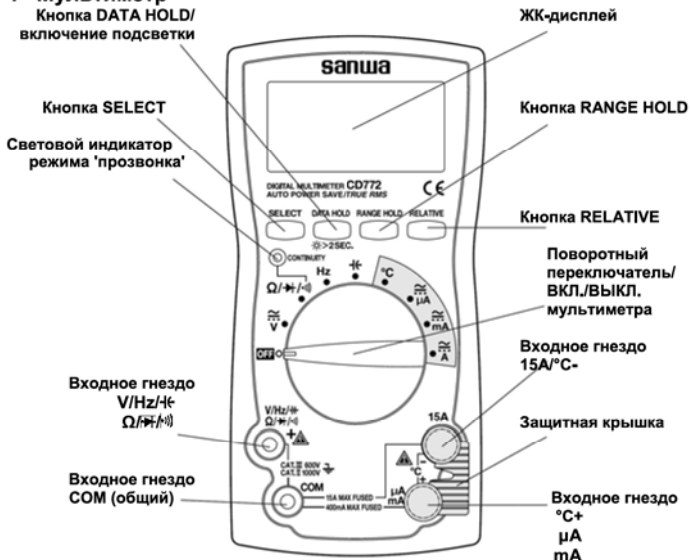
- Мультиметр удовлетворяет требованиям безопасности стандарта IEC61010-1. Гнезда для измерения тока защищены специальной крышкой.
- Измерение среднеквадратического значения (True RMS) для переменного тока (AC).
- Наличие функций измерения температуры (°C) (датчик термомпара К-типа).
- Наличие звуковой и световой (красный светодиод) сигнализации при режиме 'прозвонка' цепи.
- Удобный для глаз ЖК-дисплей с крупными знаками.
- Наличие функций измерения частоты и емкости.
- Удобная для руки форма корпуса.
- Возможность крепления щупов на корпусе мультиметра.
- Наружная поверхность двойного молдинга изготовлена из эластомера.

КАТЕГОРИИ ИЗМЕРЕНИЙ ПО ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЮ

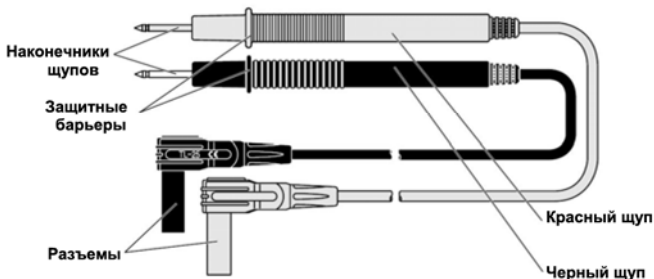
- **Категория КАТ. I:** внутренние цепи электроприборов, отделенные от электрической сети с помощью трансформатора и т.п.
- **Категория КАТ. II:** цепи электроприборов, подключаемых к электрической сети с помощью шнура питания, имеющие с ней непосредственный контакт.
- **Категория КАТ. III:** цепи первичного электропитания электрооборудования, имеющего непосредственное подключение к распределительным щитам.
- **Категория КАТ. IV:** цепи или электрооборудование, имеющие контакт с линиями подачи электроэнергии к распределительным щитам.

[3] НАИМЕНОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ МУЛЬТИМЕТРА

3-1 Мультиметр

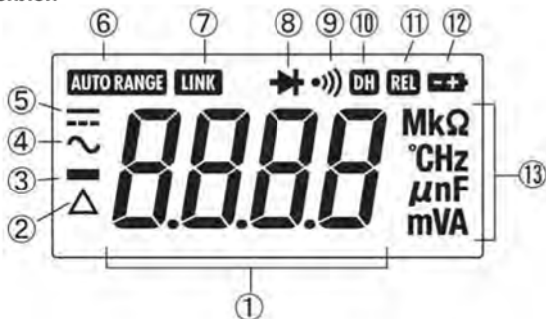


3-2 Щупы



TL-25

3-2 Дисплей



(1)	цифровой индикатор результата измерения
(2)	индикатор режима относительных измерений
(3)	индикатор отрицательной полярности
(4)	индикатор режима измерения переменного тока
(5)	индикатор режима измерения постоянного тока
(6)	индикатор режима автовыбора диапазона
(7)	не используется
(8)	индикатор режима проверка диодов
(9)	индикатор режима 'прозвонка' цепи
(10)	индикатор режима фиксации показаний
(11)	индикатор режима относительных измерений
(12)	индикатор разряженной батареи
(13)	индикатор единицы измеряемой величины

[4] ОПИСАНИЕ МУЛЬТИМЕТРА И РЕЖИМОВ РАБОТЫ

4-1 Поворотный переключатель

Вращением этого переключателя осуществляется включение/выключение питания мультиметра и выбор режима измерения.

4-2 Выбор режима измерения: кнопка SELECT

При каждом нажатии кнопки **SELECT** (\rightarrow) переключение режимов измерения происходит следующим образом:

- положение поворотного переключателя **V**:
постоянное напряжение (\equiv) \rightarrow переменное напряжение (\sim) \rightarrow постоянное напряжение (\equiv)
- положение поворотного переключателя $\Omega/\rightarrow/\ast/\ast/\ast$:
сопротивление (Ω) \rightarrow проверка диодов (\rightarrow) \rightarrow 'прозвонка' цепи (\ast) \rightarrow сопротивление (Ω)
- положение поворотного переключателя **μ A**:
постоянный ток (\equiv) \rightarrow переменный ток (\sim) \rightarrow постоянный ток (\equiv)
- положение поворотного переключателя **mA**:
постоянный ток (\equiv) \rightarrow переменный ток (\sim) \rightarrow постоянный ток (\equiv)
- положение поворотного переключателя **A**:
постоянный ток (\equiv) \rightarrow переменный ток (\sim) \rightarrow постоянный ток (\equiv)

4-3 Фиксация показания: кнопка DATA HOLD

При нажатии кнопки **DATA HOLD** текущее показание на ЖК-дисплее будет зафиксировано (наличие на ЖК-дисплее индикатора **OH**). Показание не будет меняться вне зависимости от изменения входного сигнала. Для отмены этого режима и возврата к режиму измерения еще раз нажмите эту кнопку (отсутствие на ЖК-дисплее индикатора **OH**).

Замечания

- Режим фиксации (**DATA HOLD**) показания недоступен при измерении частоты.

4-4 Подсветка ЖК-дисплея: кнопка \odot

Для включения подсветки ЖК-дисплея нажмите кнопку (\odot) дольше 2 секунд. Для выключения подсветки ЖК-дисплея еще раз нажмите кнопку (\odot) дольше 2 секунд.

Замечания

- Поскольку кнопка (\odot) совмещена с кнопкой **DATA HOLD**, то при включении подсветки показание на ЖК-дисплее будет

зафиксировано. Для выключения режима фиксации показания еще раз кратковременно нажмите эту кнопку (менее 2 секунд).

4-5 Ручной выбор диапазона: кнопка RANGE HOLD

Нажатие кнопки **RANGE HOLD** устанавливает режим ручного выбора диапазона и фиксирует текущий диапазон (при этом на ЖК-дисплее отсутствует индикатор **AUTO RANGE**). В режиме ручного выбора нажатие этой кнопки меняет диапазон. Выбор наилучшего диапазона контролируется по положению десятичной точки и единице величины. Чтобы вернуться к режиму автовыбора диапазона, нажмите эту кнопку дольше 1 секунды (на ЖК-дисплее вновь будет отображен индикатор **AUTO RANGE**).

Замечания

- Режим ручного выбора диапазона недоступен при измерении частоты (Hz), емкости (F), проверке диодов (D) и режиме 'прозвонка' цепи (*).

4-6 Относительные измерения: кнопка RELATIVE

При нажатии кнопки **RELATIVE** на ЖК-дисплее появятся индикаторы **REL** и Δ . В этот момент значение входного сигнала будет сохранено в качестве опорного, а отображаемое на ЖК-дисплее значение станет нулевым. Для возврата к обычному режиму измерения еще раз нажмите эту кнопку.

Пример: показание мультиметра после нажатия кнопки **RELATIVE** при входном сигнале 30.00 В.

Реальное значение	Показание
30.00 В	0.00 В
35.00 В	5.00 В
25.00 В	-5.00 В

Замечания


- Этот режим не может быть использован при измерении частоты (Hz). При всех режимах измерения, кроме измерения емкости (F) при включении режима относительных измерений текущий диапазон фиксируется.

4-7 Автовыключение питания

Мультиметр автоматически переходит в режим энергосбережения батареи приблизительно через 30 минут простоя. Помните, что в режиме энергосбережения мультиметр продолжает потреблять некоторый ток. Поэтому по окончании измерения следует установить поворотный переключатель в положение **OFF**.

Для блокировки режима энергосбережения включите мультиметр, удерживая предварительно нажатую кнопку **SELECT**.

4-8 Индикатор разряженной батареи

При снижении напряжения на батарее питания ниже 2.4 В (типичное значение) на ЖК-дисплее появится индикатор .

При постоянном отображении или мигании этого индикатора замените оба элемента питания на новые.

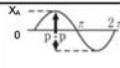
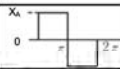
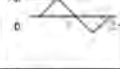

4-9 Метод измерения переменного тока

Этот мультиметр оснащен системой измерения среднеквадратического значения (True RMS) и его показание для переменного тока равно значению постоянного тока с эквивалентной работой. Система True RMS позволяет получить при измерении достоверное среднеквадратическое значение, как для синусоидального, так и для несинусоидального сигнала, например, прямоугольных или треугольных импульсов.

4-10 Крест-фактор

Крест-фактор (CF) – это отношение амплитуды сигнала к его среднеквадратическому значению. Большинство распространенных сигналов, например, синус или треугольный, имеют относительно низкое значение крест-фактора. Сигналы с низким коэффициентом заполнения (высокая скважность) имеют высокое значение крест-фактора.

Соотношения параметров наиболее распространенных сигналов приведены в следующей таблице.

Форма сигнала	X_A	$X_{СК}$	$X_{СВ}$	Крест-фактор $X_A/X_{СК}$	Форм-фактор $X_{СК}/X_{СВ}$
СИНУС 	X_A	$\frac{X_A}{\sqrt{2}}$ $=0.707X_A$	$\frac{2X_A}{\pi}$ $=0.637X_A$	$\sqrt{2}$ $=1.414$	$\frac{\pi}{\sqrt{2}}$ $=1.111$
МЕАНДР 	X_A	X_A	X_A	1	1
ТРЕУГОЛЬНИК 	X_A	$\frac{X_A}{\sqrt{3}}$ $=0.577X_A$	$\frac{X_A}{2}$ $=0.5X_A$	$\sqrt{3}$ $=1.732$	$\frac{2}{\sqrt{3}}$ $=1.155$
ИМПУЛЬС 	X_A	$\sqrt{\frac{\Delta}{2T}} X_A$	$\frac{\Delta}{2T} X_A$	$\sqrt{\frac{2T}{\Delta}}$	$\sqrt{\frac{2T}{\Delta}}$

Обозначения

X_A – амплитуда сигнала;

$X_{СК}$ – среднеквадратическое значение сигнала;

$X_{СВ}$ – средневывпрямленное значение сигнала.

Замечание: измерения с помощью этого мультиметра достоверны при крест-факторе сигнала не более 3.

Измерение переменного напряжения

- При измерении переменного напряжения этот мультиметр имеет закрытый вход; постоянная компонента входного сигнала не пропускается.

[5] ПРОЦЕДУРА ИЗМЕРЕНИЯ

⚠ ОСТОРОЖНО!

1. Не допускается превышение входным сигналом указанных предельных значений для любого режима измерения.
2. Не допускается менять положение поворотного переключателя в процессе измерения.
3. Не допускается в процессе измерения касаться щупов за защитными барьерами со стороны наконечников.
4. После завершения измерения отключите мультиметр от объекта измерения и установите поворотный переключатель в положение OFF.

5-1 Предварительная проверка

⚠ ВНИМАНИЕ!

1. Убедитесь, что после включения мультиметра на ЖК-дисплее отсутствует и не мигает индикатор разряженной батареи. В противном случае замените оба элемента питания на новые.
2. Не допускается использование мультиметра или щупов при наличии неисправностей или повреждений.
3. Убедитесь, что щупы и соединительные провода не имеют обрыва, а плавкий предохранитель мультиметра исправен.

В целях безопасности перед измерением проверяйте целостность проводников щупов с помощью режима 'прозвонка' цепи.



* При отсутствии показания на ЖК-дисплее, возможно, что батарея питания полностью разряжена.

5-2 Измерение напряжения (V)

Режим	Макс. входной сигнал	Диапазоны
Постоянное напряжение	постоянное напряжение 1000 В	400.0 мВ, 4.000, 40.00, 400.0, 1000 В
Переменное напряжение	переменное напряжение 1000 В	4.000, 40.00, 400.0, 1000 В



Замечания

- Этот мультиметр оснащен системой измерения среднеквадратического значения True RMS (закрытый вход). Заявленная погрешность гарантируется при следующих условиях:
 - диапазон частоты сигнала: диапазон 4 В 45 ~ 500 Гц,
диапазон 40 В и выше 45 ~ 1 кГц;
 - крест-фактор сигнала: не более 3;
 - показание: от 5 до 100 % текущего диапазона.
- Если щупы не подключены к объекту измерения, допускается произвольное показание прибора.
- С помощью кнопки **RANGE HOLD** допускается выбор диапазона измерения переменного напряжения 400.0 мВ, но погрешность измерения при этом не регламентируется.

5-3 Измерение сопротивления (Ω), проверка диодов (\rightarrow), 'прозвонка' цепи (\rightarrow)

⚠ ОСТОРОЖНО!

Не допускается подключать к входам мультиметра источники напряжения при описанных в этом параграфе режимах измерения.

5-3-1 Измерение сопротивления (Ω)

Режим	Макс. входной сигнал	Диапазоны
Сопротивление	40.00 МОм	400.0 Ом, 4.000, 40.00, 400.0 кОм, 4.000, 40.00 МОм



Замечания

- При измерении сопротивления могут оказывать влияние шумы, в этом случае экран объекта измерения следует подключить к входу **COM**.
- При касании пальцем наконечника щупа во время измерения на результат будет оказывать влияние сопротивление человеческого тела, что приведет к ошибке.
- Постоянное напряжение холостого хода на щупах мультиметра около 0.4 В.

5-3-2 Проверка диодов (\rightarrow)

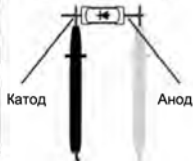
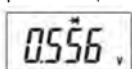
Выбор измерения сопротивления, проверки диодов 'прозвонки' цепи



Замечания

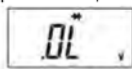
Постоянное напряжение холостого хода на щупах мультиметра – около 1.5 В.

Прямое смещение



ИСПРАВЕН: падение напряжения при прямом смещении.
НЕИСПРАВЕН: 0.000 В или OL.

Обратное смещение



ИСПРАВЕН: OL.
НЕИСПРАВЕН: любое другое показание.

5-3-3 'Прозвонка' цепи (••••)



Замечания

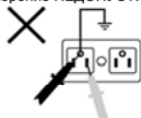
- Диапазон порога появления звукового и светового сигнала: 0 ~ 85 Ом (± 45 Ом)

5-4 Измерение частоты (Hz)

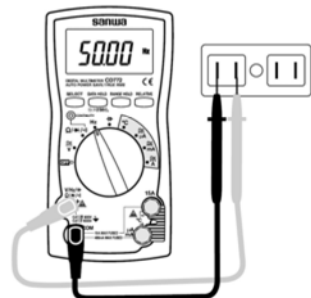
⚠ ВНИМАНИЕ!

Недопустимо использовать мультиметр для измерения частоты относительно заземления, поскольку это может вызвать срабатывание устройства защитного отключения (УЗО).

Измерение НЕДОПУСТИМО!



Режим	Макс. входной сигнал	Диапазоны
частота	100.0 кГц (не более 1000 В)	5.000, 50.00, 500.0 Гц, 5.000, 50.00, 100.0 кГц (только автовыбор)



Замечания

- Поскольку при измерении частоты мультиметр имеет низкое входное сопротивление, около 2 кОм, через прибор может протекать большой ток. Не допускается использовать этот мультиметр для измерения частоты в цепях и устройствах с низкой нагрузочной способностью.

Замечания

- Чувствительность по входу: не менее 3 В.
- Принцип измерения частоты – переход сигнала через ноль (+ потенциал → – потенциал → + потенциал). Прибор не позволяет измерять частоту однополярного сигнала, например, логического.
- Прибор не позволяет измерять частоту ниже 1 Гц.
- При измерении частоты режимы фиксации показания и относительных измерений недоступны.

5-5 Измерение емкости (←)

⚠ ОСТОРОЖНО!

Не допускается подключать к входам мультиметра источники напряжения.

⚠ ВНИМАНИЕ!

1. Перед проведением измерений разрядите конденсатор.
2. Поскольку метод измерения предполагает протекание тока через исследуемый конденсатор, то измерение емкости больших электролитических конденсаторов с большим током утечки будет давать большую погрешность.
3. Длительность измерения больших емкостей, а также при значительных токах утечки может достигать десятков секунд.

Режим	Макс. входной сигнал	Диапазоны
емкость	100.0 мкФ	50.00, 500.0 нФ, 5.000, 50.00, 100.0 мкФ (только автовыбор)



Замечания

- При измерении емкости перед подключением к конденсатору нажмите кнопку **RELATIVE** для обнуления начального показания (00.00 нФ).
- При измерении емкости доступен только автовыбор диапазона.
- Возможна нестабильность показания, вызванная паразитной емкостью соединительных проводов и внешними шумами.

5-6 Измерение температуры (°C)

⚠ ОСТОРОЖНО!

Остерегайтесь ожога при измерении температуры.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не допускается подавать на входы мультиметра постоянное напряжение выше 50 мВ.

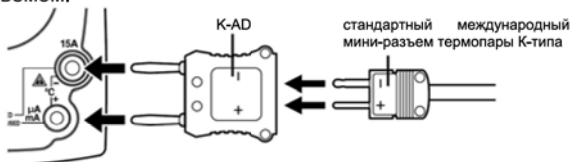
Режим	Входные гнезда	Диапазон измерения	Плавкий предохранитель
°C	°C+ и °C-	-20.0 ~ 300.0 °C	0,5 А/1000 В, отключающая способность 30 кА и 16 А/1000 В, отключающая способность 30 кА



Замечания

- Этот термометр разработан для измерения температуры (°C) с помощью термопары К-типа.
- Для измерения температуры подключите к мультиметру входящий в комплект поставки датчик температуры (K-250CD), учитывая его полярность (+ и -).

- Применение дополнительного адаптера (K-AD) позволяет использовать датчики температуры со стандартным международным мини-разъемом.

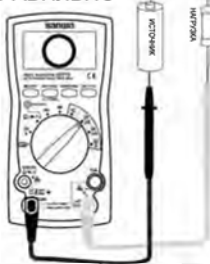


5-7 Измерение тока (μA / mA / A)

⚠ ОСТОРОЖНО!

1. Недопустимо подавать напряжение на входы для измерения тока.
2. Не допускается превышение током через мультиметр указанного максимального значения.
3. Убедитесь, что мультиметр подключен в разрыв цепи последовательно нагрузке.

ПРАВИЛЬНО



НЕПРАВИЛЬНО



⚠ ВНИМАНИЕ!

Убедитесь, в исправности плавких предохранителей.

Режим	Макс. входной сигнал	Диапазоны
$\overline{\sim}$, μA	4000 мкА	400.0, 4000 мкА
$\overline{\sim}$, mA	400 мА	40.00, 400.0 мА
$\overline{\sim}$, A	15 А	4.000, 15.00 А



Замечания

- При измерении тока последовательно нагрузке подключается сопротивление внутреннего шунта мультиметра, поэтому при измерении в цепях с малым сопротивлением погрешность возрастает.
- Заявленная погрешность измерения переменного тока гарантируется для диапазона от 40 до 1 кГц.

- Диапазоны измерения тока при режиме автовыбора: 400.0 ~ 4000 мкА, 40.00 ~ 400.0 мА и 4.000 ~ 15.00 А.
- Возможна фиксация текущего диапазона с помощью кнопки **RANGE HOLD**.



Измерение тока, мкА и мА

Режим	Входные гнезда	Плавкий предохранитель
µА mA	µА mA и COM	0.5 А/1000 В, отключающая способность 30 кА



Измерение тока, А

Режим	Входные гнезда	Плавкий предохранитель
А	16А и COM	16 А/1000 В, отключающая способность 30 кА

Замечания

- Допускается измерение тока до 20 А в течение менее 10 секунд (интервал между измерениями не менее 10 минут).
- Возможные причины слабого изменения показания при наличии входного сигнала или показания значительно меньше ожидаемого значения – входные гнезда, неправильная установка поворотного переключателя или неисправность плавкого предохранителя. Проверьте это.

[6] ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

ОСТОРОЖНО!

1. Эта глава содержит очень важную информацию о безопасности. Полностью изучите приведенные ниже инструкции для правильного обслуживания мультиметра.
2. Мультиметр должен быть поверен или калиброван не реже одного раза в год. Это обеспечит безопасную эксплуатацию и точность измерений.

6-1 Проверка

1) Проверьте внешнее состояние прибора:

- отсутствие повреждения прибора в результате падения или других причин.

2) Проверьте щупы и соединительные провода:

- отсутствие повреждения изоляции;
- проверяйте целостность проводников щупов с помощью режима 'прозвонка' цепи в соответствии с п.5-1.

При выявлении любой из указанных выше неисправностей немедленно прекратите эксплуатацию мультиметра и отправьте его в ремонт.

6-2 Калибровка

Производитель может провести калибровку прибора. Калибровка прибора должна выполняться специалистом согласно методике калибровки данного прибора. За дополнительной информацией обратитесь к уполномоченному представителю или в уполномоченный сервисный центр. Их список имеется на веб-странице SANWA (см. п. 7-3).

6-3 Хранение

ВНИМАНИЕ!

1. Корпус прибора – нестойкий к воздействию летучих растворителей. Не допускается использовать для чистки мультиметра растворители или спирт.
2. Корпус прибора – нестойкий к воздействию тепла. Не допускается размещение прибора рядом с источниками тепла (например, паяльником).
3. Не допускается хранение в местах с возможностью вибрации или падения прибора.

4. Не допускается хранение в условиях повышенной или пониженной температуры, повышенной влажности, прямого солнечного света или с возможностью конденсации.
5. Если мультиметр не будет использоваться длительное время, извлеките из него батарею питания.

6-4 Замена батареи и плавкого предохранителя

Установка батареи в прибор производителем

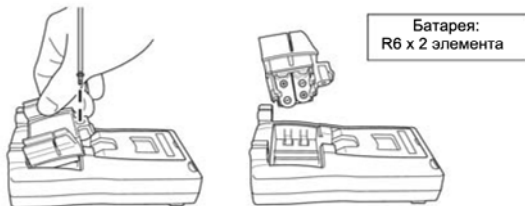
Батарея установлена производителем в прибор до его отправки для проверки функционирования и соответствия характеристик изделия. В связи с ограниченным сроком ее службы она может оказаться разряженной.

ОСТОРОЖНО!

1. Во избежание электрического шока не допускается снимать заднюю крышку прибора при подключенных к его входам измерительных проводах. Кроме того, перед заменой батареи установите поворотный переключатель мультиметра в положение OFF.
2. Перед установкой нового плавкого предохранителя убедитесь в соответствии его типа и номинала, указанным в этом руководстве. Не допускается применять 'жучки' или замыкать накоротко контакты гнезда предохранителя.

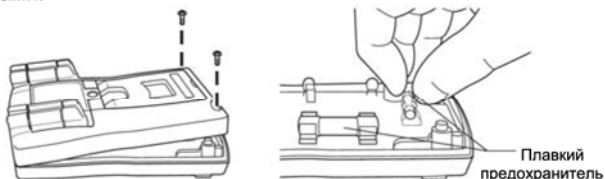
6-4-1 Замена батареи

- (1) Выверните с помощью отвертки винт, фиксирующий контейнер с батареей.
- (2) Замените новыми оба элемента питания в контейнере батареи (обратите внимание на полярность).
- (3) Установите на место контейнер батареи и зафиксируйте его винтом.



6-4-2 Замена плавкого предохранителя

- (1) Выверните с помощью отвертки винты на задней крышке корпуса.
- (2) Извлеките плавкий предохранитель и замените его новым.
- (3) Установите на место заднюю крышку корпуса и зафиксируйте ее винтами.



Типы и номиналы плавких предохранителей:

0.5 A/1000 В (Ø6,35 × 32 мм, отключающая способность 30 кА)

16 A/1000 В (Ø10 × 38 мм, отключающая способность 30 кА)

* На внутренней стороне задней крышки имеется запасной плавкий предохранитель (только предохранитель Ø6 35 x 32 мм).

[7] ГАРАНТИЙНОЕ И ПОСЛЕГАРАНТИЙНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7-1 Гарантийные обязательства

Компания SANWA предоставляет полное гарантийное обслуживание конечному пользователю и вторичным продавцам этого продукта. Согласно генеральному гарантийному обязательству компании SANWA в течение 1-го года со дня приобретения для каждого мультиметра при условии правильной эксплуатации гарантируется отсутствие дефектов качества применяемых при изготовлении материалов или самого изготовления.

Данное гарантийное обязательство имеет силу только на территории страны приобретения и только в случае приобретения у официального представителя или дистрибьютора.

Компания SANWA оставляет за собой право проверки претензий, связанных с гарантийным обязательством, с целью определения степени применимости настоящего гарантийного обязательства.

Данная гарантия не распространяется на батареи однократного применения, а также на любые изделия или их части, отказ или повреждение которых вызваны одной из следующих причин:

1. повреждение в результате небрежного использования или использования с отклонением от руководства по эксплуатации;
2. повреждение в результате неправильного ремонта или модификации лицами, не являющимися персоналом сервисных служб компания SANWA;
3. повреждение в результате форс-мажорных обстоятельств, например, пожар, наводнение или другое стихийное бедствие;
4. прибор не работает в связи с разрядом батареи питания;
5. отказ или повреждение в результате происшедших после покупки транспортировки, перемещения или падения.

7-2 Ремонт

В случае необходимости обслуживания просим клиентов предоставить следующую информацию:

1. имя клиента, его адрес и информация для контакта;
2. описание проблемы;
3. описание конфигурации изделия;
4. код модели изделия;
5. серийный номер изделия;
6. документы, подтверждающие покупку;
7. место приобретения изделия.

Обратитесь с указанной выше информацией к уполномоченному представителю или в уполномоченный сервисный центр в Вашей стране, их список имеется на веб-странице.

Прибор, отправленный без указанной информации в компанию SANWA, уполномоченному представителю или в уполномоченный сервисный центр, будет возвращен владельцу без обслуживания.

Замечания

- 1) Перед обращением с требованием ремонта, пожалуйста, проверьте следующее:
работоспособность батареи питания, полярность ее подключения, исправность измерительных щупов и их проводов.
- 2) Ремонт в течение гарантийного периода
Неисправный прибор будет восстановлен в соответствии с условиями, предусмотренными в **7-1 Гарантийные обязательства**.
- 3) Ремонт по истечении гарантийного периода
В некоторых случаях ремонт и стоимость транспортировки могут превысить стоимость нового изделия. Пожалуйста, предварительно проконсультируйтесь с уполномоченным представителем /сервисной службой компании SANWA.
Минимальный срок хранения комплектующих для обслуживания – 6 лет после прекращения изготовления. Этот период хранения – период гарантированного ремонта. Кроме того, обращаем Ваше внимание, если комплектующие для обслуживания закончатся по причине прекращения изготовления и т.п., то период гарантированного ремонта может быть соответственно сокращен.
- 4) Предупреждение при отправке изделия для ремонта
В целях обеспечения безопасности изделия при транспортировке отправку прибора для ремонта осуществите в коробке, по крайней мере, в пять раз большей по объему, чем та, в которой он был приобретен, заполнив пространство вокруг изделия мягким материалом, с легко читаемой надписью на поверхности коробки: "Repair Product Enclosed". Оплата стоимости пересылки изделия в оба конца производится за счет клиента.


7-3 Веб-страница SANWA и контакты

Веб-страница SANWA: <http://www.sanwa-meter.co.jp>

Адрес электронной почты: exp_sales@sanwa-meter.co.jp

[8] ХАРАКТЕРИСТИКИ

8-1 Основные характеристики

Тип АЦП	Δ - Σ d
Показание при переменном токе	измерение среднего значения с пересчетом в среднеквадратическое значение.
ЖК-дисплей	макс. показание 4000
Скорость обновления результата измерения	около 3 раз в секунду
Выбор диапазона	автоматический или ручной (для некоторых режимов)
Индикация перегрузки	OL на цифровом ЖК-дисплее (кроме диапазонов 1000 В DC/AC и 10 А).
Автоматическая индикация полярности	'-' только для отрицательных значений
Индикация разряженной батареи	мигающий или постоянно отображаемый на ЖК-дисплее символ  при напряжении на батарее питания около 2.4 В и ниже.
Условия эксплуатации	высота до 2000 м, степень загрязнения II.
Температура / отн. влажность при эксплуатации	от 5 до 31 °С, отн. влажность 0 ~ 80 % (без конденсации); от 31 до 40 °С, отн. влажность линейно снижается от 80 до 50 % (без конденсации).
Температура / отн. влажность при хранении	от минус 10 до 40 °С, отн. влажность 0 ~ 80 % (без конденсации); от минус 40 до 50 °С, отн. влажность 0 ~ 70 % (без конденсации); если мультиметр не будет эксплуатироваться длительное время, перед хранением следует удалить из него батарею питания.
Источник питания	1.5 В элементы, тип SUM-3 (R6), 2 штуки
Время работы от батареи	около 150 часов непрерывно при измерении постоянного напряжения (с блокировкой автовыключения)
Автовыключение питания	приблизительно через 30 минут простоя
Плавкие предохранители	0.5 А/1000 В, отключающая способность 30 кА 16 А/1000 В, отключающая способность 30 кА
Стандарты безопасности	IEC61010-1 КАТ.ІІІ 600 В, КАТ.ІІ 1000 В IEC61010-031
Стандарт ЭМС	IEC61326

Размеры	166(Д) × 82(Ш) × 44(В) мм (без защитного кожуха)
Масса	около 360 г (с батареей)
Потребляемая мощность	15 мВт при измерении постоянного напряжения, типовое
Стандартные принадлежности (входят в комплект поставки)	комплект щупов (TL-25), батарея (в приборе для демонстрации работоспособности прибора), термопара К-типа (K-250CD), руководство по эксплуатации, сертификат проверки производителем
Дополнительные принадлежности (приобретаются отдельно)	насадка – 'крокодил': CL-11, CL-15, TL-81C токоизмерительные клещи-приставка: CL-22AD, CL-33DC, CL-20D; датчики температуры: K-8-800, K-8-650, K-8-300, K-8-500, K-8-250; адаптер для термопар: K-AD; чехол для транспортировки: C-77.

8-2 Диапазоны измерения и точность

Погрешность, если не указано иначе, определяется при температуре $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$, влажности менее 80 %, без конденсации и напряжении на батарее питания выше 2.4 В.

Обозначения: пкз – показание прибора, емр – значение единицы младшего разряда.

Постоянное напряжение

Диапазон	Погрешность	Входной импеданс	Замечания
400.0 мВ	$\pm(0.5 \% \text{пкз} + 2 \text{емр})$	более 100 МОм	
4.000 В		около 11 МОм	
40.00 В		около 10 МОм	
400.0 В			
1000 В			

Переменное напряжение

Диапазон	Погрешность	Входной импеданс	Замечания
4.000 В	$\pm(1.2 \% \text{пкз} + 8 \text{емр})$	около 11 МОм	Погрешность гарантируется для диапазон 4 В: 45 – 500 Гц; диапазон 40 В и выше: 45 – 1 кГц; крест-фактор сигнала: не более 3; показание: от 5 до 100 % текущего диапазона.
40.00 В		около 10 МОм	
400.0 В			
1000 В			

Сопrotивление

Диапазон	Погрешность	Замечания
400.0 Ом	$\pm(1.2 \% \text{пкз} + 5 \text{емр})$	<ul style="list-style-type: none">• Постоянное напряжение холостого хода: около 0.4 В.• Значение испытательного тока зависит от измеряемого сопротивления.
4.000 кОм		
40.00 кОм		
400.0 кОм	$\pm(2.0 \% \text{пкз} + 3 \text{емр})$	
4.000 МОм		
40.00 МОм	$\pm(3.0 \% \text{пкз} + 3 \text{емр})$	

Проверка диодов

Постоянное напряжение холостого хода на щупах: около 1.5 В.

'Прозвонка' цепи

Диапазон порога появления звукового и светового сигнала:
0 ~ 85 Ом (± 45 Ом)

Постоянное напряжение холостого хода на щупах: около 0.4 В.

Температура

Диапазон	Погрешность	Замечания
-20.0 ~ 300.0 °C	$\pm(3.0 \% \text{пкз} + 30 \text{емр})$	Погрешность при использовании термодпары К-типа. Погрешность самой термодпары К-типа не учитывается.

Частота

Диапазон	Погрешность	Замечания
5.000 Гц	$\pm(0.3 \% \text{пкз} + 3 \text{емр})$	<ul style="list-style-type: none">• Только автовыбор диапазона.• При измерении частоты режимы фиксации показания и относительных измерений недоступны.• Чувствительность по входу: не менее 3 В.• Прибор не позволяет измерять частоту ниже 1 Гц.• Входное сопротивление не менее 2 кОм.• Поскольку при измерении частоты мультиметр имеет низкое входное сопротивление, около 2 кОм, через прибор может протекать большой ток. Не допускается использовать этот мультиметр для измерения частоты в цепях и устройствах с низкой нагрузочной способностью.• Недопустимо использовать мультиметр для измерения частоты относительно заземления, поскольку это может вызвать срабатывание устройства защитного отключения (УЗО).
50.00 Гц		
500.0 Гц		
5.000 кГц		
50.00 кГц		
100.0 кГц		

Емкость

Диапазон	Погрешность	Замечания
50.00 нФ	$\pm(5.0 \% \text{пкз} + 10 \text{емр})$	<ul style="list-style-type: none"> • Погрешность приведена при использовании режима относительных измерений. • Только автовыбор диапазона
500.0 нФ		
5.000 мкФ		
50.00 мкФ		
100.0 мкФ		

Постоянный ток

Диапазон	Погрешность	Входной импеданс	Замечания
400.0 мкА	$\pm(1.4 \% \text{пкз} + 3 \text{емр})$	около 100 Ом	<ul style="list-style-type: none"> • Входной импеданс приведен без учета сопротивления плавкого предохранителя.
4000 мкА		около 1 Ом	
40.00 мА			
400.0 мА			
4.000 А	$\pm(2.0 \% \text{пкз} + 3 \text{емр})$	около 0.01 Ом	
15.00 А			

Переменный ток

Диапазон	Погрешность	Входной импеданс	Замечания
400.0 мкА	$\pm(1.8 \% \text{пкз} + 6 \text{емр})$	около 100 Ом	Погрешность гарантируется для диапазона 45 – 1 кГц; крест-фактор сигнала: не более 3; показание: от 5 до 100 % текущего диапазона.
4000 мкА		около 1 Ом	
40.00 мА			
400.0 мА			
4.000 А	$\pm(2.4 \% \text{пкз} + 6 \text{емр})$	около 0.01 Ом	
15.00 А			

* Допускается измерение тока до 20 А в течение менее 10 секунд (интервал между измерениями не менее 10 минут).

* Точность измерения может не обеспечиваться вблизи трансформаторов, сильноточных цепей и т.п., где имеется сильное магнитное поле, а также вблизи радиооборудования и т.п., генерирующего мощные электромагнитные поля.

Расчет погрешности

Например, требуется измерить постоянное напряжение, диапазон 400 мВ

Показание на ЖК-дисплее : 100.0 мВ

Погрешность : диапазон 400.0 мВ \pm (0.5 % пкз + 2емр)

: \pm (100.0 мВ \times 0.5 % + 2емр) = \pm 0.7 мВ

Реальное значение : (100.0 \pm 0.7) мВ (в диапазоне от 99.3 до 100.7 мВ).

Характеристики и свойства изделий, описанных выше, могут быть изменены при модернизации без дополнительного уведомления.

[9] СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ И УПАКОВЫВАНИИ

Цифровой мультиметр CD772

серийный номер № _____,

изготовлен и принят в соответствии с требованиями технической документации компанией Sanwa Electric Instrument Co., Ltd., Япония и признан годным для эксплуатации.

Упакован согласно технической документации компании SANWA.

[10] СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРОДАЖЕ

Дата продажи « ____ » _____ 201_ г. _____

подпись и расшифровка подписи

М.П.

[11] СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАЦИИ

Сертификат об утверждении типа средств измерений

JP.C.34.011.A № 39856

Регистрационный номер в Государственном реестре средств измерений № 44402-10.

[12] СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ

Прибор подлежит государственному метрологическому контролю и надзору.

Поверка прибора осуществляется только органами Государственной метрологической службы или аккредитованными метрологическими службами юридических лиц согласно ПР50.2.006-94.

Поверка прибора производится в соответствии с методикой поверки, утвержденной ФГУ "Нижегородский ЦСМ",

"МЕТОДИКА ПОВЕРКИ МУЛЬТИМЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ RD700, RD701, CD731а, CD770, CD771, CD772".

Рекомендуемый межповерочный интервал - 1 год.

ПРИЛОЖЕНИЕ А МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МУЛЬТИМЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ RD700, RD701, CD731A, CD770, CD771, CD772

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на мультиметры цифровые RD700, RD701, CD731A, CD770, CD771, CD772 (далее по тексту "мультиметры"), выпускаемые фирмой Sanwa Electric Instrument Co., Ltd., Япония, и аналогичные им, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Рекомендуемый межповерочный интервал – 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	да	да
Опробование	7.2	да	да
Определение погрешности измерения постоянного тока	7.3.1	да	да
Определение погрешности измерения переменного тока	7.3.1	да	нет
Определение погрешности измерения постоянного напряжения	7.3.2	да	да
Определение погрешности измерения переменного напряжения	7.3.2	да	да
Определение погрешности измерения сопротивления	7.3.3	да	да
Определение погрешности измерения емкости	7.3.4	да	да
Определение погрешности измерения частоты	7.3.5	да	да

3. Средства поверки

3.1 При проведении поверки используют средства поверки, указанные в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Средства поверки

Номер пункта методики	Наименование и тип средства поверки, его метрологические и основные технические характеристики
7.3.1	Калибратор тока программируемый ПЗ21, (10^{-9} –10) А, $\Delta \leq 0,02$ %
7.3.1	Установка поверочная полуавтоматическая УППУ-1 (40 – 2500) Гц, (0 – 10) А, $\Delta \leq 0,03$ %.
7.3.2	Калибратор программируемый ПЗ20, (10^{-5} – 10^3) В, $\Delta \leq 0,005$ %.
7.3.2	Прибор для поверки вольтметров В1-9 с усилителем Я1В-22, (10^{-3} – 100) В, $\Delta = (0,02 \dots 0,1)$
7.3.3	Магазин сопротивлений Р4830/2, (0,1 Ом – 100 кОм), кл. т. 0,05/ $2,5 \cdot 10^{-6}$; Магазин сопротивления измерительный Р4002, (0,1 – 100 МОм), кл. т. 0,05
7.3.4	Магазин емкостей Р5025, (0,0001 – 1) мкФ, кл. т. 0,1; (1 – 100) мкФ, кл. т. 0,5
7.3.5	Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-122, (0,001 – 1999999,999) Гц, $\Delta \leq 5 \cdot 10^{-7}$
7.2, 7.3	Барометр анероид контрольный М67, диапазон измерения от 600 до 800 мм рт.ст., погрешность $\pm 0,8$ мм рт.ст.
7.2, 7.3	Гигрометр психометрический ВИТ-2, диапазон измерения температуры от 0 до 50 °С, погрешность ± 1 °С, диапазон измерения относительной влажности до 95 %, погрешность ± 5 %

Примечание: для проведения поверки допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 3.1, при условии обеспечения ими необходимой точности измерений.

4. Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению поверки допускаются лица, аттестованные на право поверки, прошедшие инструктаж по технике безопасности, имеющие удостоверение на право работы на электроустановках напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

5. Требования безопасности

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007,0-75, ГОСТ 12.3.019-80, ПОТ РМ-016-2001, "Правила эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных Главгосэнергонадзором.

Должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

6. Условия поверки и подготовка к ней

6.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 % при температуре 25 °С;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

6.2 Средства поверки подготавливают к работе согласно соответствующим эксплуатационным документам.

7. Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверяют соответствие мультиметра следующим требованиям:

- соответствие комплекта мультиметра, приведенному в РЭ;
- отсутствие видимых механических повреждений, влияющих на работоспособность мультиметра.

7.2 Опробование

7.2.1 Проверяют функционирование мультиметра, индикацию всех возможных знаков на дисплее, для этого необходимо включить мультиметр поворотом переключателя режимов из положения **OFF** в любое другое, а также, не разряжена ли батарея питания согласно разделу 4.3 РЭ.

7.2.2 Подключают черный щуп к разъему **COM**, а красный щуп к разъему **V** мультиметра. Устанавливают переключатель режимов в положение измерения сопротивления и выбирают режим прозвонки; необходимо замкнуть иглы щупов, при этом прозвучит сигнал зуммера.

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Проверку того, что основная погрешность мультиметра при измерении постоянного (переменного) тока не выходит за пределы допускаемых значений, провести методом сравнения с образцовой мерой в следующей последовательности:

- подготовить мультиметр к измерению для этого подключают черный щуп к гнезду **COM**, а красный щуп к разъему **□A•mA** или **A** мультиметра в зависимости от поддиапазона измеряемого тока. Поворотным переключателем выбирают диапазон измеряемой величины. Кнопкой **SELECT** выбирают режим измерения постоянного (переменного) тока, кнопкой **RANGE** – ручной или автоматический выбор поддиапазона измерения.
- подготовить калибратор ПЗ21 (установку УППУ-1) к работе; соединить мультиметр и калибратор ПЗ21 (установку УППУ-1);
- подать с калибратора (установки) значение тока в соответствии с поверяемой отметкой. Проверку осуществляют на каждом диапазоне измерений в трех точках: (0,1 – 0,2), (0,4 – 0,5), (0,8 – 0,9) от верхнего предела установленного диапазона (поддиапазона).

Погрешности измерения переменного тока определять на трех частотах частотного диапазона, включая начальные и конечные значения.

По результатам измерений для каждого значения рассчитывают относительную погрешность (δ_i) измерения измеряемой величины по формуле:

$$\delta_i = \frac{i \cdot A_{x,i} - A_{y,i}}{A_{y,i}} \cdot 100\% \quad (1)$$

где $A_{x,i}$ – измеренное значение физической величины в i точке,

$A_{y,i}$ – установленное значение физической величины в i точке.

Полученные значения (δ_i) не должны превышать пределов допускаемой погрешности.

7.3.2 Проверку того, что основная погрешность мультиметра при измерении постоянного, переменного напряжения не выходит за пределы допускаемых значений, провести методом сравнения с образцовой мерой в следующей последовательности:

- подготовить мультиметр к измерению напряжения, для этого подключают черный щуп к гнезду **COM**, а красный щуп к разъему **V**. Поворотным переключателем выбирают измеряемую величину. Кнопкой **SELECT** выбирают режим измерения, кнопкой **RANGE** – ручной или автоматический выбор поддиапазона измерения.
- подготовить калибратор ПЗ20 (прибор для проверки вольтметров В1-9) к работе в режиме воспроизведения физической величины;
- соединить приборы в зависимости от воспроизводимого и поверяемого параметра;

- подать с калибратора П320 (прибора В1-9) значение напряжения в соответствии с поверяемой отметкой. Проверку осуществляют на каждом диапазоне измерений в трех точках: (0,1 – 0,2), (0,4 – 0,5), (0,8 – 0,9) от верхнего предела установленного диапазона (поддиапазона). Погрешности измерения переменного напряжения определять на трех частотах частотного диапазона, включая начальные и конечные значения.

По результатам измерений для каждого значения рассчитывают относительную погрешность (δ) измерения измеряемой величины по формуле (1).

Полученные значения (δ) не должны превышать пределов допускаемой погрешности.

7.3.3 Проверку того, что основная погрешность мультиметра при измерении сопротивления не выходит за пределы допускаемых значений, провести методом сравнения с образцовой мерой в следующей последовательности:

- подготовить мультиметр к измерению сопротивления, для этого подключают черный щуп к гнезду **COM**, а красный щуп к разъему **V**. Поворотный переключатель устанавливают в положение \square . Кнопкой **SELECT** выбирают режим измерения сопротивления, кнопкой **RANGE** – ручной или автоматический выбор поддиапазона измерения.
- соединить магазин сопротивления и мультиметр;
- переключателями декад магазина сопротивлений установить требуемые значения сопротивлений.

Проверку осуществляют на каждом диапазоне измерений в трех точках: (0,1 – 0,2), (0,4 – 0,5), (0,8 – 0,9) от верхнего предела установленного диапазона (поддиапазона).

По результатам измерений для каждого значения рассчитывают относительную погрешность (δ) измерения измеряемой величины по формуле (1).

Полученные значения (δ) не должны превышать пределов допускаемой погрешности.

7.3.4 Определение погрешности измерения емкости

Проверку того, что основная погрешность мультиметра при измерении емкости не выходит за пределы допускаемых значений, провести методом сравнения с образцовой мерой в следующей последовательности:

- подготовить мультиметр к измерению емкости, для этого подключают черный щуп к гнезду **COM**, а красный щуп к гнезду **V** мультиметра, поворотный переключатель устанавливают в положение **-||-**, кнопкой **RANGE** устанавливают ручной или автоматический выбор поддиапазона измерений;
- подготовить магазин емкостей P5025 к работе;
- соединить приборы;
- установить на магазине значение емкости в соответствии с поверяемой отметкой. Проверку осуществляют на диапазонах измерений в трех точках: (0,1 – 0,2), (0,4 – 0,5), (0,8 – 0,9) от верхнего предела установленного диапазона (поддиапазона).

По результатам измерений для каждого значения рассчитывают относительную погрешность (Δ) измерения измеряемой величины по формуле (1).

Полученные значения (Δ) не должны превышать пределов допускаемой погрешности.

Примечание – допускается поверку мультиметра для значений емкости более 100 мкФ не проводить. При необходимости определение погрешностей поверяемого мультиметра может быть выполнено путем сравнения его показаний с показаниями измерителя иммитанса E7-14 при измерении одной и той же емкости свыше 200 мкФ.

7.3.5 Определение погрешности измерения частоты

Определение погрешности измерения частоты синусоидальных сигналов Проверку того, что основная погрешность мультиметра при измерении частоты синусоидальных сигналов не выходит за пределы допускаемых значений проводится в следующей последовательности:

- подготовить мультиметр к измерению частоты, для этого подключают черный щуп к гнезду **COM**, а красный щуп к гнезду **V** мультиметра;
- установить поворотный переключатель режимов в положение **Hз** мультиметра, выбор поддиапазона производится автоматически;
- подключить мультиметр к генератору ГЗ-122;
- установить частоту f_s выходного сигнала генератора в соответствии с поверяемой отметкой: 10, 20, 50, 100, 200, 500 Гц, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 кГц, 1 МГц;
- установить выходное напряжение генератора в диапазоне от 3 до 5 В (действующее значение);

Производят отсчет показаний величины $f_{x,i}$, отображенной на дисплее.

По результатам измерений для каждого значения рассчитывают относительную погрешность (Δ) измерения измеряемой величины по формуле (1).

Полученные значения (Δ) не должны превышать пределов допускаемой погрешности.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляются путем записи или отметки результатов поверки в порядке, установленном метрологической службой, осуществляющей поверку.

Если при поверке мультиметра погрешность превысила значение пределов допустимой основной погрешности, следует провести перекалибровку мультиметра согласно разделу «Калибровка» руководства по эксплуатации и затем повторить процедуру поверки.

Если после перекалибровки погрешность превысила допустимые значения, мультиметр бракуют.

Приборы, не прошедшие поверку (имеющие отрицательные результаты поверки), запрещаются к выпуску в обращение к применению.

8.2 Положительные результаты поверки оформляются в виде свидетельств и заверяются оттиском поверительного клейма.

Положительные результаты поверки мультиметра оформляют нанесением оттиска поверительного клейма или выдачей свидетельства о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.