



## UT513B / UT513C

Тестер сопротивления изоляции

Руководство пользователя

## Содержание

Предисловие	3
Ограниченная гарантия и ответственность	3
I. Обзор	4
1.1 Модели	4
1.2 Особенности	4
1.3 Технические характеристики	5
1.3.2 Характеристики измерения тока	6
1.3.3 Характеристики выходного напряжения	7
1.3.4 Характеристики измерения напряжения	7
1.3.5 Характеристики измерения ёмкости (только UT513C)	7
1.3.6 Общие характеристики	8
II. Комплектация	9
III. Информация по безопасности	9
IV. Электрические обозначения	10
V. Внешняя структура	11
VI. Назначение кнопок	12
VII. Отображение на ЖК-дисплее	13
VIII. Управление кнопками	14
IX. Инструкции по измерению	16
9.1 Подготовка к тестированию	16
9.3.1.1 Непрерывное измерение сопротивления изоляции	17
9.3.1.2 Измерение с таймером	18
9.3.1.3 Измерение индекса поляризации (PI)	18
9.3.1.4 Измерение коэффициента диэлектрической абсорбции (DAR)	19
9.3.1.5 Режим сравнения (Comparison Measurement)	20
9.3.2 Измерение напряжения (Voltage Measurement)	20
9.3.3 Измерение ёмкости (Capacitance Measurement)	21
X. Режимы подключения проводов	22
10.1 Измерение сопротивления изоляции кабеля	22
10.2. Измерение сопротивления изоляции трансформатора	24
XI. Обслуживание (Maintenance)	26
XII. Инструкция по использованию приложения UNI-T Smart Measure	26

## Предисловие

Благодарим вас за покупку нашего нового продукта.

Чтобы использовать это устройство безопасно и правильно, внимательно прочтите данное руководство, особенно раздел с мерами безопасности.

После ознакомления с руководством рекомендуется хранить его в легко доступном месте, предпочтительно рядом с прибором, чтобы при необходимости можно было быстро обратиться к нему.

## Ограниченная гарантия и ответственность

Компания Uni-Trend гарантирует, что данный прибор не имеет дефектов материалов и сборки в течение одного года с даты покупки.

Гарантия не распространяется на повреждения, вызванные:

- несчастными случаями,
- небрежным обращением,
- неправильным использованием,
- изменениями конструкции,
- загрязнением или неправильной эксплуатацией.

Продавец не имеет права предоставлять дополнительные гарантии от имени Uni-Trend.

Если вам требуется гарантийное обслуживание в течение гарантийного срока, свяжитесь с продавцом, у которого был приобретён прибор.

Компания Uni-Trend не несёт ответственности за любые особые, косвенные, случайные или последующие убытки, вызванные использованием данного устройства.

## I. Обзор

Модели UT513B / UT513C — это цифровые тестеры сопротивления изоляции высокого напряжения, предназначенные для работы в нескольких диапазонах: 250 В, 500 В, 1000 В, 2500 В и 5000 В (напряжение регулируется с шагом 10 %).

Прибор может сохранять до 999 групп данных, которые можно передать на персональный компьютер через USB-кабель или в режиме реального времени.

Модель UT513C также поддерживает Bluetooth-связь и функцию измерения ёмкости.

Приборы UT513B / UT513C используются в основном для измерения сопротивления изоляции:

- кабелей, электродвигателей, генераторов,
- трансформаторов, индуктивностей, высоковольтных выключателей, разрядников и т. д.

Это идеальные измерительные приборы для:

- электроэнергетики, телекоммуникаций, метеорологии,
- машиностроения, нефтяной промышленности,
- электромеханического монтажа и обслуживания,
- а также для энергетических и горнодобывающих предприятий.

Настоящее руководство включает инструкции по технике безопасности, предупреждения и рекомендации.

Пожалуйста, внимательно прочитайте соответствующие разделы и соблюдайте все меры предосторожности.

### 1.1 Модели

Модель	Номинальное напряжение	Диапазон измерения сопротивления изоляции	Ток короткого замыкания
UT513B	250 В, 500 В, 1000 В, 2500 В, 5000 В	0,25 МОм – 21 ГОм	около 3,5 мА
UT513C	250 В, 500 В, 1000 В, 2500 В, 5000 В	0,25 МОм – 51 ГОм	около 5,0 мА

### 1.2 Особенности

1. Измерение сопротивления изоляции до 2 ТОм (UT513B) и 5 ТОм (UT513C).
2. Диапазоны испытательного напряжения: 250 В, 500 В, 1000 В, 2500 В, 5000 В.
3. Ток короткого замыкания: около 3,5 мА (UT513B) и 5 мА (UT513C).

4. Измерение сопротивления изоляции (IR).
5. Измерение переменного/постоянного напряжения (AC/DC).
6. Измерение ёмкости (CAP) — только для UT513C.
7. Возможность установки шага напряжения в 10 % для каждого диапазона.
8. Измерение коэффициента поляризации (PI) и диэлектрического коэффициента абсорбции (DAR).
9. Функция сравнения сопротивлений (COMP) с настройкой верхнего и нижнего пределов и индикацией превышения диапазона.
10. Режим измерения по таймеру.
11. Автоматическое отображение тока.
12. Обнаружение внешнего напряжения для контроля наличия живого напряжения на объекте.
13. Функция таймера для автоматической записи времени измерения.
14. Автоматический разряд и функции предупреждения о высоком напряжении.
15. Аналоговая шкала для визуализации значения сопротивления изоляции.
16. Ручное и автоматическое выключение прибора.
17. Возможность хранения до 999 групп данных.
18. Загрузка данных на компьютер через USB-кабель для анализа.
19. Bluetooth-управление прибором (только UT513C).
20. Подсветка дисплея.
21. 5,1-дюймовый ЖК-дисплей.
22. Перезаряжаемый литий-ионный аккумулятор 14,8 В, 5200 мА·ч.

### 1.3 Технические характеристики

- Предел ошибки:  $\pm(a\% \text{ от показания} + b \text{ единиц})$ , гарантия 1 год.
- Температура окружающей среды:  $23 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- Влажность: 45–75 % RH, но при тестировании объектов с сопротивлением более 50 ГОм влажность должна быть менее 50 % RH.
- Температурный коэффициент: добавлять  $\pm 0,25\%$  на каждый градус ( $^\circ\text{C}$ ) при температуре выше  $28 \text{ }^\circ\text{C}$  или ниже  $18 \text{ }^\circ\text{C}$ .

## 1.3.1 Технические характеристики измерения сопротивления изоляции

Испытательное напряжение	Диапазон измерений (UT513B)	Диапазон измерений (UT513C)	Точность	Индикация выхода за диапазон	Ток короткого замыкания
250 В	0,25 МОм – 4,99 ГОм	0,25 МОм – 4,99 ГОм	$\pm(5\% + 5)$	$\pm(10\%)$	UT513B: $\approx 3,5$ мА UT513C: $\approx 5,0$ мА
500 В	0,5 МОм – 9,99 ГОм	0,5 МОм – 9,99 ГОм	$\pm(5\% + 5)$	$\pm(10\%)$	
1000 В	1,0 МОм – 9,99 ГОм	1,0 МОм – 19,99 ГОм	$\pm(5\% + 5)$	$\pm(10\%)$	
2500 В	2,5 МОм – 24,99 ГОм	2,5 МОм – 49,99 ГОм	$\pm(5\% + 5)$	$\pm(15\%)$	
5000 В	5 МОм – 49,99 ГОм	5 МОм – 99,99 ГОм	$\pm(5\% + 5)$	$\pm(15\%)$	

Примечания:

- Для измерения сопротивления изоляции, если ёмкостная реакция объекта превышает 100 нФ, показания могут колебаться.
- Предупреждение о превышении диапазона: например, при измерении в диапазоне 1000 В, если сопротивление выходит за пределы, прибор покажет >400 ГОм.

## 1.3.2 Характеристики измерения тока

Модель	Точность измерения	Разрешение отображения	Диапазон	Примечание
UT513B	$\pm(10\% + 5)$	0,01 нА / 0,01 мкА / 0,01 мА	3,50 мА	Тест автоматически прекращается, если ток остаётся $\geq 1,00$ мА в течение 10 с
UT513C	$\pm(10\% + 5)$	0,01 нА / 0,01 мкА / 0,01 мА	5,00 мА	То же условие автопрекращения

### 1.3.3 Характеристики выходного напряжения

Номинальное напряжение	Точность выходного напряжения	Разрешение	Диапазон выхода	Примечание
250 В	±(0 % ~ +20 %)	1 В	250 В ~ 300 В	Регулировка напряжения с шагом 10 % Диапазон регулировки: (50 % ~ 120 %). 250 В нельзя понижать, а 5000 В — повышать.
500 В			500 В ~ 600 В	
1000 В			1000 В ~ 1200 В	
2500 В			2500 В ~ 3000 В	
5000 В			5000 В ~ 6000 В	

### 1.3.4 Характеристики измерения напряжения

Измеряемое напряжение	Диапазон	Точность	Разрешение	Индикация выхода за диапазон	Примечание
Постоянное (DC)	30–1000 В DC	±(3 % + 5)	1 В	OL	Входное сопротивление: ≥200 МОм
Переменное (AC)	30–750 В AC	±(3 % + 5)	1 В	OL	Частота: 50/60 Гц

Примечание:

- Значение LO отображается, если входное напряжение <25 В.
- OL отображается и сопровождается звуковым сигналом, если напряжение превышает 1100 В DC или 825 В AC.

### 1.3.5 Характеристики измерения ёмкости (только UT513C)

Измеряемое напряжение	Диапазон ёмкости	Точность	Индикация выхода за диапазон	Примечание
250 В	0,01–1,00 мкФ	±15 % + 3	>1,00 мкФ	Рабочее напряжение конденсатора должно быть не ниже тестового.
500 В	1,00–15,0 мкФ	±15 % + 3	>15,0 мкФ	
1000 В	1,00–15,0 мкФ	±15 % + 3	>15,0 мкФ	

### 1.3.6 Общие характеристики

Параметр	Описание
Источник питания	Перезаряжаемая литий-ионная батарея (14,8 В, 5200 мА·ч)
Номинальные напряжения	250 В, 500 В, 1000 В, 2500 В, 5000 В
Точность выходного напряжения	$\pm(0\% \sim +20\%)$
Диапазон измерения сопротивления изоляции	UT513B: 0,25 МОм – 2,00 ТОм; UT513C: 0,25 МОм – 5,00 ТОм
Ток короткого замыкания	UT513B: около 3,5 мА; UT513C: около 5,0 мА
Непрерывное измерение изоляции	Есть (режим по умолчанию)
PI и DAR тесты	Автоматическое отображение
Функции таймера и сравнения сопротивлений	Есть
Измерение напряжения	UT513C автоматически определяет AC/DC
Функция отображения тока	Отображается при измерении изоляции
Предупреждение о высоком напряжении	Символ мигает при обнаружении превышения
Память	999 групп данных
Связь с ПК / Bluetooth	UT513B — USB, UT513C — USB и Bluetooth
Автоотключение	Через 15 минут бездействия
Параметр	Значение
Размеры	238 мм (Д) × 166 мм (Ш) × 90,5 мм (В)
Вес	Около 1800 г (включая аккумулятор)
Измерительные провода	Красный — высоковольтный, 1 шт. Зелёный — 1 шт. Чёрный — 1 шт.
Условия эксплуатации	0°C ~ 35°C, влажность < 75 % RH
Хранение	-20°C ~ 60°C, влажность < 80 % RH
Высота эксплуатации	< 2000 м
Степень загрязнения	2
Категория измерений (CAT)	CAT IV 600 В
Стандарты безопасности	CE, UKCA EN 61010-1; EN IEC 61010-2-034; BS EN 61010-1; BS EN IEC 61010-2-034

## II. Комплектация

Проверьте, чтобы в упаковке присутствовали все комплектующие и они не были повреждены:

1. Руководство пользователя — 1 шт.
2. Измерительные провода (красный, зелёный, чёрный — по одному) — 3 шт.
3. Кабель USB — 1 шт.
4. Зарядное устройство для аккумулятора (модель CS36M168200M1; вход: 100–240 В AC, 50/60 Гц, 0,8 А; выход: 16,8 В DC, 2 А) — 1 шт.
5. Литий-ионная батарея (установлена внутри прибора, модель UT-M18, 14,8 В, 5200 мА·ч) — 1 шт.
6. Адаптер для зарядки (опция, модель UT-W12) — 1 шт.
7. Сумка для переноски — 1 шт.

Если какой-либо элемент отсутствует или повреждён — свяжитесь с поставщиком.

## III. Информация по безопасности

Благодарим за покупку тестера сопротивления изоляции высокого напряжения. Изделие разработано и произведено в соответствии со стандартом безопасности IEC61010, предусматривающим двойную изоляцию и категорию перенапряжения CAT IV 600 В.






Перед первым использованием обязательно ознакомьтесь с инструкцией и предупреждениями, чтобы избежать поражения электрическим током или травм.

### Предупреждения

- Внимательно прочитайте руководство и строго соблюдайте раздел «Меры безопасности».
- Храните руководство рядом с прибором.
- Используйте прибор только в соответствии с инструкцией.
- Работайте в диэлектрических перчатках.
- Не измеряйте напряжение выше 750 В AC или 1000 В DC.
- Не тестируйте легко воспламеняющиеся среды — это может вызвать взрыв или пожар.
- Не держите прибор мокрыми руками.
- Избегайте короткого замыкания при подключении проводов.
- Не превышайте верхний предел измерений.
- Не начинайте измерения, пока провода не подключены.

- Не открывайте крышку аккумулятора во время измерений.
- Не касайтесь открытых цепей при измерении сопротивления изоляции.
- Прекратите измерения, если обнаружена грязь или повреждение проводов.
- Не допускайте короткого замыкания щупов при тестировании изоляции — это может привести к ошибкам и разряду.
- Перед измерением убедитесь, что провода не имеют дефектов, трещин и загрязнений.
- Не используйте прибор без установленной батареи — это может вызвать поражение током.
- Держите пальцы за ограничительным кольцом на щупах.
- Если индикатор батареи показывает меньше 1 деления — немедленно зарядите аккумулятор.
- Не вскрывайте прибор без необходимости — внутри находятся высоковольтные цепи.
- Не используйте прибор во взрывоопасных или экстремальных условиях (жара, влажность, пыль).
- Протирайте корпус только мягкой тканью, не используйте растворители.
- Если кабель повреждён — замените его на новый, соответствующий EN 61010-031.
- Перед каждым использованием выполняйте проверку на низком напряжении.
- Используйте только в помещениях.

## IV. Электрические обозначения

Символ	Значение
	Риск поражения электрическим током
	Двойная или усиленная изоляция
DC	Постоянный ток (DC)
AC	Переменный ток (AC)
	Заземление
	Предупреждение
	Напряжение батареи
CAT IV	Прибор подходит для измерения цепей, подключённых к источнику низковольтной сети здания (категория перенапряжения IV)

## V. Внешняя структура

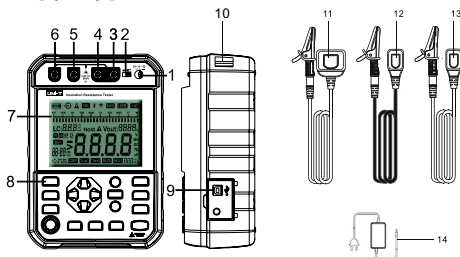


Рис. 5.1 — Внешний вид устройства

- 1 Разъём зарядки аккумулятора
- 2 Переключатель режимов — зарядка / измерение
- 3 LINE: Выход высокого напряжения (двойной красный провод)
- 4 LINE: Экранированный выход высокого напряжения (двойной красный провод)
- 5 GUARD: Разъём заземления (одинарный зелёный провод)
- 6 EARTH: Разъём для измерения высокого сопротивления (одинарный чёрный провод)
- 7 Сегментный ЖК-дисплей
- 8 Функциональные кнопки
- 9 Порт USB
- 10 Крепление для ремня
- 11 Двухконтактный красный высоковольтный измерительный провод
- 12 Чёрный измерительный провод для измерений высокого сопротивления
- 13 Зелёный защитный провод
- 14 Зарядное устройство для литиевого аккумулятора

## VI. Назначение кнопок

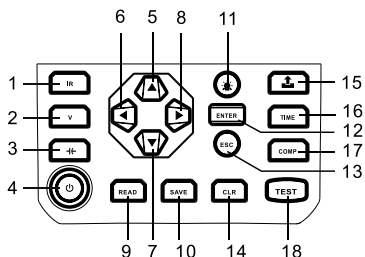


Рис. 6.1 — Функциональные кнопки

- 1 Режим измерения сопротивления изоляции
- 2 Режим измерения переменного/постоянного напряжения (UT513C); режим DCV (UT513B)
- 3 Режим измерения ёмкости (UT513C); режим измерения ACV (UT513B)
- 4 Включение / выключение питания
- 5 Увеличение значения; выбор верхнего диапазона или предыдущей группы данных
- 6 Уменьшение значения; настройка времени и сопротивления; циклический просмотр
- 7 Уменьшение; выбор нижнего диапазона или следующей группы данных
- 8 Увеличение значения; настройка времени и сопротивления; циклический просмотр
- 9 Просмотр сохранённых данных
- 10 Сохранение данных
- 11 Подсветка экрана
- 12 Подтверждение установленных параметров
- 13 Возврат (к предыдущему меню)
- 14 Удаление сохранённых данных
- 15 Передача данных на ПК
- 16 Запуск теста сопротивления с таймером
- 17 Сравнение значений сопротивления
- 18 Проведение измерения

## VII. Отображение на ЖК-дисплее

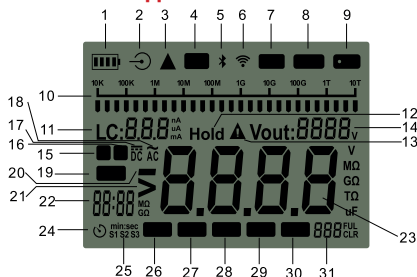


Рис. 7.1 — Значки на экране прибора

- 1 Индикатор уровня заряда батареи
- 2 Индикатор зарядки
- 3 Высокое напряжение на измеряемом объекте / риск поражения током
- 4 Ошибка при сравнении сопротивлений
- 5 Bluetooth-соединение
- 6 Wi-Fi (зарезервировано, не используется в UT513B и UT513C)
- 7 Успешное сравнение сопротивлений
- 8 Подключение по USB
- 9 Звуковой сигнал (включён)
- 10 Аналоговая шкала для измерений сопротивления изоляции
- 11 Отображение силы тока
- 12 Удержание данных (HOLD)
- 13 Предупреждение об опасной операции
- 14 Индикация выходного напряжения
- 15 Режим измерения PI (коэффициент поляризации)
- 16 Режим измерения  $\epsilon$  (диэлектрическая постоянная)
- 17 Режим измерения постоянного напряжения (DCV)
- 18 Режим измерения переменного напряжения (ACV)
- 19 Режим измерения DAR (коэффициент абсорбции)
- 20 Инвертированный вход для DC-напряжения
- 21 Значение выходит за диапазон измерения
- 22 Настройка режима сравнения или таймера
- 23 Основная зона отображения измеряемых параметров (сопротивление изоляции, AC/DC-напряжение, ёмкость и др.)
- 24 Таймер
- 25 Индикация шага регулировки

- 26 Режим сравнения сопротивлений
- 27 Время 1 (таймер 1)
- 28 Время 2 (таймер 2)
- 29 Сохранение данных
- 30 Просмотр сохранённых данных
- 31 Ёмкость памяти (объём хранения данных)

## **VIII. Управление кнопками**

### **Кнопка питания (Power)**

Удерживайте кнопку питания более 2 секунд, чтобы включить прибор (на экране на 1 секунду появятся все символы). Повторное удержание более 2 секунд — выключает прибор.

Устройство оснащено функцией автоматического выключения питания.

### **Кнопка IR (Измерение сопротивления изоляции)**

Используется для перехода в режим измерения сопротивления изоляции. По умолчанию прибор включается в режиме непрерывного измерения сопротивления изоляции. Короткое нажатие переключает прибор в режим тестирования сопротивления изоляции.

### **Кнопка V (Измерение напряжения)**

Используется для измерения постоянного или переменного напряжения. Без подачи высокого напряжения коротко нажмите V, чтобы перейти в режим измерения AC/DC.



UT513C автоматически определяет тип напряжения (AC/DC). Для UT513B необходимо вручную выбрать режим DCV или ACV.

### **Кнопка +/- (UT513C)**

Короткое нажатие кнопки "+/-" при отсутствии высокого напряжения переводит прибор в режим измерения ёмкости.

### **Кнопка ▲ (вверх)**

- A. В режиме измерения сопротивления изоляции или ёмкости при отсутствии высокого напряжения: коротко нажмите ▲, чтобы выбрать высокий диапазон напряжения.
- B. При просмотре данных — переход к предыдущей группе данных.
- C. При настройке времени или сопротивления — увеличение значения.

### **Кнопка ▼ (вниз)**

- A. В режиме измерения сопротивления изоляции или ёмкости при отсутствии высокого напряжения: коротко нажмите ▼, чтобы выбрать низкий

диапазон напряжения.

- B. При просмотре данных — переход к следующей группе данных.
- C. При настройке времени или сопротивления — уменьшение значения.

#### **Кнопка ◀ (влево)**

- A. В режиме измерения сопротивления изоляции без подачи высокого напряжения — поэтапное уменьшение диапазона (на 50 % при каждом шаге 10 %).
- B. В режиме настройки времени или сопротивления — перемещение курсора для редактирования значений.
- C. После завершения измерений PI или DAR — циклическое отображение индекса поляризации, коэффициента абсорбции, сопротивления изоляции и значений таймеров Time 1 / Time 2.

#### **Кнопка ▶ (вправо)**

- A. В режиме измерения сопротивления изоляции без подачи высокого напряжения — поэтапное увеличение диапазона (на 120 % при каждом шаге 10 %).
- B. В режиме настройки времени или сопротивления — перемещение курсора.
- C. После измерений PI или DAR — циклическое отображение индекса поляризации, коэффициента абсорбции, сопротивления изоляции и таймеров Time 1 / Time 2.

#### **READ (Просмотр данных)**

Без подачи высокого напряжения нажмите READ, чтобы открыть последнюю сохранённую группу данных. Для переключения между записями используйте ▲ / ▼.

#### **SAVE (Сохранение данных)**

Короткое нажатие SAVE сохраняет текущее значение на дисплее. На экране появится символ "FULL", если память (999 записей) заполнена. Чтобы сохранить новые данные, сначала очистите память.

#### **Подсветка (Backlight)**

Короткое нажатие включает или выключает подсветку экрана.

#### **ENTER (Подтверждение параметров)**

В режиме настройки без подачи высокого напряжения — коротко нажмите ENTER, чтобы подтвердить изменения и выйти из меню.

#### **Выход / отмена настройки (Cancel or Exit)**

Чтобы отменить текущее изменение параметров без подачи высокого напряжения, нажмите ESC — прибор выйдет из режима настройки. В режимах TIME и COMP нажмите ESC дважды подряд, чтобы вернуться к режиму непрерывного измерения сопротивления изоляции.

## Удаление данных

В режиме READ нажмите CLR, затем ENTER, чтобы удалить текущие данные. Для выхода из режима удаления нажмите ESC. Если удерживать CLR в течение 2–3 секунд, а затем нажать ENTER, будут удалены все сохранённые данные. Чтобы отменить, нажмите ESC. Также можно удалить все данные, просто удерживая CLR дольше 3 секунд без подтверждения.

## Передача данных

Коротко нажмите кнопку UPLOAD, чтобы выбрать режим передачи данных: Bluetooth (UT513C), Wi-Fi (зарезервировано, не используется) или USB. Режим передачи отображается на экране. Для передачи данных на компьютер — подключите USB-кабель, нажмите и удерживайте кнопку UPLOAD. Bluetooth: активная проверка и автоматическая передача. USB: активная загрузка данных на ПК.

## Таймер (Timer)

Режим по умолчанию — непрерывное измерение сопротивления изоляции. Без подачи высокого напряжения коротко нажмите TIME, чтобы переключаться между режимами:

- Continuous Measurement — непрерывное измерение,
- Timer Measurement — измерение по таймеру,
- Polarization Index Measurement (PI) — коэффициент поляризации,
- Absorption Ratio Measurement (DAR) — коэффициент абсорбции.

После выбора нажмите ENTER для подтверждения или ESC, чтобы выйти без изменений.

## Кнопка COMP (Сравнение сопротивлений)

Без подачи высокого напряжения коротко нажмите COMP, чтобы войти в режим сравнения сопротивлений. Пороговое значение по умолчанию — 10 МОм.

## Кнопка TEST (Измерение)

Используется для запуска и остановки измерений сопротивления изоляции или ёмкости. Удерживайте TEST более 2 секунд, чтобы начать тест. Если тест активен, кнопка TEST подсвечивается красным. Чтобы завершить измерение, снова нажмите TEST.

# IX. Инструкции по измерению

## 9.1 Подготовка к тестированию

### 1. Включение прибора

Удерживайте кнопку питания более 2 секунд. После включения на экране в течение 1 секунды появляются все символы. (см. рисунок 9.1.1)

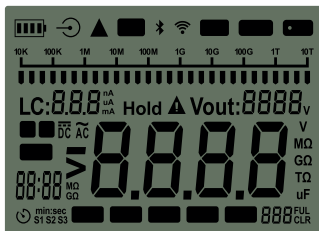


Рисунок 9.1.1

## 2. Проверка уровня заряда батареи

Когда остаётся только один сегмент индикатора питания, он начинает мигать — это означает, что аккумулятор почти разряжен и требуется зарядка или замена.

Если индикатор исчезает полностью, значит, питание недостаточно для работы прибора — необходимо зарядить батарею или заменить её.

Индикатор батареи	Напряжение батареи
Нет сегментов	<13.5 В (мигает «2 Гц», прибор выключается через 10 с)
1 сегмент	13.6 – 14.3 В (мигает «1 Гц»)
2 сегмента	14.4 – 15.1 В
3 сегмента	15.2 – 15.9 В
4 сегмента	>16.0 В

⚠ Примечание: Не выполняйте измерения во время зарядки — конструкция прибора исключает одновременное тестирование и заряд.

### 9.3.1.1 Непрерывное измерение сопротивления изоляции

После включения прибора по умолчанию активируется режим непрерывного измерения сопротивления изоляции (напряжение 500 В). Подключите измерительные провода к объекту. Используйте кнопки ▲ и ▼, чтобы выбрать диапазон высокого напряжения, а кнопки ◀ и ▶, чтобы задать ступенчатое напряжение.

Нажмите TEST для начала измерения. На экране отобразятся основные параметры:

- уровень заряда батареи,
- индикатор высокого напряжения (мигает «2 Гц»),
- ток утечки,
- текущее выходное напряжение,
- измеренное сопротивление изоляции,

- аналоговая шкала,
- длительность измерения,
- объём памяти и др.

После окончания измерения нажмите TEST снова — прибор прекратит тест, погаснет индикатор «TEST», начнётся автоматический разряд (на экране появится сообщение Discharge), а текущее измеренное значение сохранится на дисплее.

### 9.3.1.2 Измерение с таймером

В режиме измерения сопротивления изоляции без высокого напряжения нажмите TIME, чтобы войти в режим измерения с таймером. На экране появятся символы Time1 и значок таймера. По умолчанию установлено время обратного отсчёта 5:00 (5 минут). Мигающие цифры показывают, что параметр доступен для изменения.

Используйте ◀ / ▶, чтобы выбрать разряд числа (курсор), и ▲ / ▼, чтобы изменить значение. Нажмите ENTER для сохранения или ESC для отмены. Нажмите TEST для запуска измерения.

На экране отобразятся: уровень батареи, предупреждение о высоком напряжении, ток утечки, текущее напряжение, измеренное сопротивление, аналоговая шкала, таймер, оставшееся время и объём памяти.

По завершении отсчёта таймера тест останавливается, индикатор «TEST» гаснет, выполняется автоматический быстрый разряд, а на дисплее сохраняется последнее измеренное значение.

### 9.3.1.3 Измерение индекса поляризации (PI)

Коэффициент поляризации (PI) — это отношение сопротивления изоляции через 10 минут к сопротивлению через 1 минуту:

$$PI = \frac{R_{10min}}{R_{1min}} \quad PI = R_{1min} R_{10min}$$

Индекс поляризации (PI)	>4	4–2	2.0	1.0	<1.0
Состояние изоляции	Отличное	Хорошее	Удовлетворительное	Плохое	Опасное

Для входа в режим PI нажмите TIME (без подачи высокого напряжения). На экране появится символ PI, что означает переход в режим измерения индекса поляризации.

По умолчанию:

- Time1 = 1 минута (отображается как 01:00, можно изменить),
- Time2 = 10 минут (10:00).

После настройки нажмите ENTER для сохранения или ESC для отмены. Запустите тест кнопкой TEST — на дисплее появятся: уровень батареи, предупреждение о высоком напряжении, ток утечки, выходное напряжение, сопротивление изоляции (для Time1 или Time2), график, PI, время отсчёта и ёмкость памяти.

По завершении измерения прибор автоматически разряжает схему, а на экране остаются результаты PI, сопротивление изоляции за 1 и 10 минут.

Для просмотра используйте ◀ / ▶ для переключения между PI, R(1 мин) и R(10 мин).

### 9.3.1.4 Измерение коэффициента диэлектрической абсорбции (DAR)

Коэффициент диэлектрической абсорбции (DAR) — это отношение сопротивления изоляции через 1 минуту к сопротивлению через 15 секунд:

$$DAR = \frac{R_{1\text{min}}}{R_{15\text{s}}} \quad DAR = R_{15\text{s}} R_{1\text{min}}$$

Коэффициент DAR	1.4	1.25	1.0	1.0
Состояние изоляции	Очень хорошее	Хорошее	Плохое	Опасное

Порядок измерения:

1. Нажмите кнопку TIME в режиме измерения сопротивления изоляции без подачи высокого напряжения. На экране появится надпись DAR, означающая переход в режим измерения коэффициента абсорбции.
2. На дисплее отобразятся параметры DAR, Time1, Time2 и символ таймера.
  - Время Time1 по умолчанию — 15 секунд (00:15).
  - Время Time2 — 1 минута (01:00).
3. Измените параметры с помощью кнопок / (разряд числа) и / (значение). Нажмите ENTER, чтобы сохранить изменения, или ESC для выхода.
4. Нажмите TEST для запуска измерения.

На экране появятся:

- уровень заряда батареи,
  - предупреждение о высоком напряжении,
  - ток утечки,
  - текущее напряжение,
  - измеренное сопротивление (для Time1 или Time2),
  - аналоговая шкала,
  - оставшееся время и значение DAR.
5. По окончании измерения прибор автоматически прекращает тест, загорается быстрый разряд, а на экране остаются результаты DAR, R(15 сек) и R(1 мин). Для просмотра нажмите ◀ / ▶, чтобы переключаться между этими значениями.

### 9.3.1.5 Режим сравнения (Comparison Measurement)

Нажмите COMP в режиме измерения сопротивления изоляции без подачи высокого напряжения, чтобы перейти в режим сравнительного измерения сопротивления. По умолчанию порог сравнения — 10 МОм.

На экране мигает значение 10 МОм (частота 1 Гц) — это означает, что прибор находится в режиме настройки предельного сопротивления. Используйте ◀ / ▶, чтобы выбрать разряд числа, и ▲ / ▼, чтобы изменить значение.

Нажмите ENTER для сохранения или ESC для отмены. Затем удерживайте TEST в течение 2 секунд для запуска теста.

- Если измеренное сопротивление меньше установленного порога — появится надпись FAIL,
- если больше — PASS.

Чтобы выйти и вернуться в режим непрерывного измерения, нажмите COMP или ESC дважды.

### 9.3.2 Измерение напряжения (Voltage Measurement)

1. Подключите красный провод к разъёму LINE, а чёрный — к EARTH.
2. Подсоедините зажимы к тестируемой цепи.

При измерении постоянного напряжения, если полярность красного щупа отрицательная, на дисплее появится символ «-».

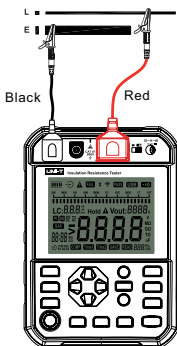


Рисунок 9.3.2.1 – подключение проводов для измерения напряжения.

**Примечания:**

⚠ Не измеряйте источник переменного напряжения свыше 750 В AC или постоянного свыше 1000 В DC. Прибор может отобразить значение немного выше (до +10%), но это может привести к его повреждению.

⚠ Избегайте поражения электрическим током при работе с высоким напряжением.

⚠ После завершения всех измерений отсоедините измерительные провода от цепи и извлеките их из разъёмов прибора.

**9.3.3 Измерение ёмкости (Capacitance Measurement)**

В составе функций измерения изоляции прибор имеет возможность измерять ёмкость цепи. Без подачи высокого напряжения нажмите кнопку Capacitance Measurement. Диапазон по умолчанию — 500 В.

В режиме измерения ёмкости доступны три диапазона напряжения: 250 В, 500 В и 1000 В. Используйте кнопки ▲ и ▼ для переключения диапазонов.

Прибор вычисляет ёмкость цепи по измерению накопленного заряда и приложенного напряжения.

Формула расчёта:

$$C=Q/U$$

где:

- C — измеренная ёмкость,
- Q — накопленный заряд в объекте измерения,
- U — напряжение между его выводами.

⚠ Если допустимое напряжение конденсатора ниже выходного напряжения тестера — не выполняйте измерение, чтобы не повредить компонент.

⚠ При измерении полярных конденсаторов:

- красный провод подключается к отрицательному выводу,
- чёрный — к положительному, чтобы избежать пробоя диэлектрика.

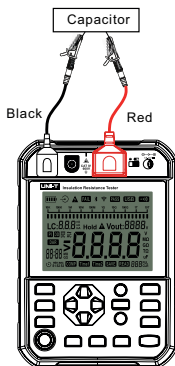


Рисунок 9.3.3.1 – подключение при измерении ёмкости

## Х. Режимы подключения проводов

### 10.1 Измерение сопротивления изоляции кабеля

#### А. Измерение сопротивления изоляции по двухпроводной схеме

При измерении по двухпроводной схеме утечка тока может происходить по внутреннему слою изоляции у конца кабеля. Этот ток утечки включается в измеряемое значение, из-за чего показания оказываются меньше фактического сопротивления изоляции. Такой метод подходит для обычных кабелей, где не требуется сверхвысокая точность.

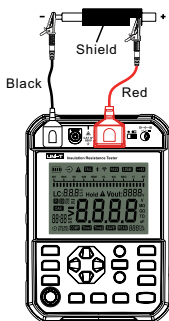


Рисунок 10.1.1 – подключение двухпроводной схемы

## В. Измерение высокого сопротивления изоляции по трёхпроводной схеме

Обмотайте хорошо проводящий голый провод вокруг внешней поверхности внутреннего изоляционного слоя, подключите заземляющий (защитный) провод к внешнему проводнику внутреннего изоляционного слоя. Это необходимо, чтобы предотвратить утечку тока по поверхности испытуемого объекта.

Поверхностный ток утечки отводится через заземляющий провод (зелёный) на защитный контакт, что позволяет исключить поверхностный ток между положительным и отрицательным полюсами измерения и, таким образом, повысить точность измерения.

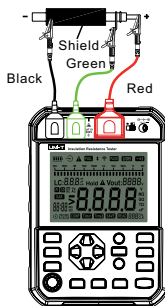


Рисунок 10.1.2 – подключение трёхпроводной схемы

## С. Измерение сверхвысокого сопротивления изоляции по трёхпроводной схеме

Аналогично предыдущему случаю, обмотайте голый провод вокруг внешней стороны внутреннего изоляционного слоя, подключите заземляющий провод (зелёный) к внешнему проводнику изоляционного слоя и к неиспользуемому кабелю.

Это устраняет поверхностные токи утечки между «+» и «-» полюсами, в результате чего прибор измеряет сопротивление изоляции между выбранным кабелем и внешним изолятором, исключая влияние токов утечки между соседними проводами.

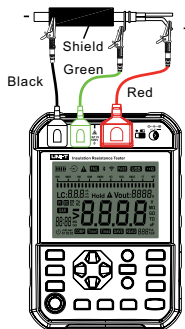


Рисунок 10.1.3 – подключение для измерения сверхвысокого сопротивления

## 10.2. Измерение сопротивления изоляции трансформатора

### А. Измерение сопротивления изоляции между первичной обмоткой и заземлением вторичной обмотки

Подключите:

- красный провод (LINE) — к первичной обмотке,
- чёрный провод (EARTH) — к заземлению вторичной обмотки.

После подключения выполните тест согласно стандартной процедуре.

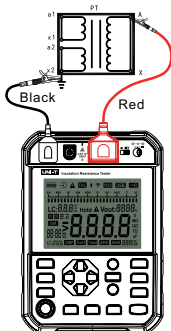


Рисунок 10.2.1 – соединение проводов при проверке трансформатора

## В. Измерение сопротивления изоляции между заземлением первичной и вторичной обмоток

Подключите:

- красный провод (LINE) — к заземлению первичной обмотки,
- чёрный провод (EARTH) — к заземлению вторичной обмотки.



Рисунок 10.2.2 – показано подключение при данном тесте

## С. Измерение сопротивления изоляции между вторичными обмотками

Подключите:

- красный провод (LINE) — к одной вторичной обмотке,
- чёрный провод (EARTH) — к другой вторичной обмотке.

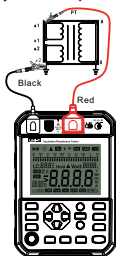


Рисунок 10.2.3 – подключение при проверке вторичных обмоток

## XI. Обслуживание (Maintenance)

Очистка корпуса:

1. Протирайте поверхность мягкой тканью или губкой, слегка смоченной водой.
2. Не погружайте прибор в воду, чтобы избежать повреждения.
3. Не храните прибор во влажном состоянии.
4. Калибровка и техническое обслуживание должны выполняться квалифицированным специалистом или в авторизованном сервисном центре.

## XII. Инструкция по использованию приложения UNI-T Smart Measure

### 1. Введение

UNI-T Smart Measure — это мобильное приложение, поддерживающее устройства на базе

iOS 10.0 и выше или Android 5.0 и выше.

Работа приложения зависит от версии операционной системы.

### 2. Установка

- Для iOS: найдите “UNI-T Smart Measure” в App Store или отсканируйте QR-код.
- Для Android: найдите “UNI-T Smart Measure” в Google Play или отсканируйте QR-код.



QR-коды для обеих систем.)

### 3. Использование

1. Включите Bluetooth на приборе и на телефоне.

На главном экране телефона откройте установленное приложение UNI-T Smart Measure. После запуска программа начнёт поиск доступных приборов по Bluetooth. Выберите соответствующую модель из списка или отсканируйте QR-код на корпусе прибора для быстрого подключения. После соединения приложение сможет принимать данные, отображать результаты измерений и управлять функциями прибора.

2. Приложение UNI-T Smart Measure поддерживает:

- беспроводную передачу данных,
- запись и хранение результатов,
- управление проектами,
- создание отчётов,
- обмен и синхронизацию данных.

3. Для подробной информации откройте руководство пользователя в самом приложении:

Меню → Setting → Help Guide.

4. Удаление приложения

Для удаления используйте стандартную функцию деинсталляции вашего мобильного устройства.

Содержимое данного руководства может быть изменено без предварительного уведомления.



**UNI-T**

**UNI-TREND TECHNOLOGY (CHINA) CO., LTD.**

No. 6, Gong Ye Bei 1st Road,  
Songshan Lake National High-Tech Industrial  
Development Zone,  
Dongguan City,  
Guangdong Province, China