

UNI-T®

UT268B

**Руководство
по эксплуатации**

Содержание

Предупреждение	3
I. Введение	3
II. Электрические символы	4
III. Сравнение моделей	4
IV. Технические характеристики	4
V. Описание прибора	5
VI. Режим отображения	6
1. ЖК-дисплей	6
2. Описание специальных значков	6
3. Примеры отображения	6
VII. Инструкции по эксплуатации	7
1. Инструкция по измерению	7
2. Инструкции при приёме данных	10
VIII. Замена батареи	10
IX. Комплектация	11

Предупреждения



Благодарим вас за приобретение интеллектуального трёхфазного вольтамперметра серии UNI-T. Перед первым использованием внимательно прочитайте и строго соблюдайте меры предосторожности, приведённые в данном руководстве, чтобы избежать поражения электрическим током или травм.

Строго соблюдайте правила безопасности и указания, приведённые в этом руководстве.

Прибор используется для работы под напряжением. Ради вашей безопасности необходимо соблюдать национальные правила безопасного производства и эксплуатации.

- Обращайте внимание на предупреждающие надписи и символы, размещённые на передней и задней панелях прибора.
- Проверьте комплектность прибора и его аксессуаров. Не используйте устройство, если имеются повреждения, трещины или оголённые провода. Запрещается использование при незакрытой задней крышке или крышке батарейного отсека. Прекратите использование, если во время работы появилась видимая металлическая часть (из-за трещин корпуса или кабелей).
- Не измеряйте напряжение выше 600 В. Не используйте прибор в зонах с сильными электромагнитными полями. Запрещено проводить измерения в помещениях с легковоспламеняющимися или опасными веществами.
- Убедитесь, что штекер измерительного кабеля плотно вставлен в разъём и направление подключения правильное при выполнении фазового теста. Перед отсоединением измерительного кабеля от прибора сначала снимите его с проводника, находящегося под измерением. Не прикасайтесь к клеммам руками, чтобы избежать поражения электрическим током.
- Не работайте с прибором влажными руками. Не допускайте попадания воды или дождя. Использование во влажных условиях запрещено.
- Не храните и не используйте прибор при высокой температуре, влажности, конденсации или под прямыми солнечными лучами в течение длительного времени.
- Держите поверхность прибора чистой и сухой. Не очищайте его агрессивными веществами или абразивами. Протирайте мягкой тканью (на-

пример, тканью для очков), слегка смоченной антикоррозийным средством.

- Берегите вольтамперметр и токовые клещи от ударов и падений.
- Используйте прибор только в пределах установленных диапазонов измерений и в допустимых условиях эксплуатации.
- Все работы по разборке, калибровке и обслуживанию должны выполняться только квалифицированным персоналом.
- Символ предупреждения «» в руководстве обозначает необходимость соблюдения правил безопасной эксплуатации в соответствии с инструкцией.
- Символ опасности «» (в оригинале квадрат с «!») означает, что оператор обязан строго соблюдать требования безопасного обращения с прибором.

I. Введение

Цифровой трёхфазный вольтамперметр — это новейшая модель в серии клещевых измерителей. Это цифровой, многофункциональный, высокоточный и интеллектуальный прибор для измерения параметров промышленной частоты.

Создан с применением современной технологии микропроцессоров и цифровой обработки сигналов.

Модель UT268B способна измерять параметры промышленной частоты, включая: напряжение, действующее значение тока (RMS), активную и реактивную мощность, полную мощность, частоту сети, коэффициент мощности, сдвиг фаз и другие характеристики.

Прибор использует метод прямого выборочного измерения переменного тока, способен:

- определять соединение трансформатора,
- тестировать вторичные цепи и шины систем дифференциальной защиты,
- отображать фазовые соотношения между трансформаторами,
- проверять правильность подключения счётчиков электроэнергии.

Используя трансформатор тока типа «клещи», прибор выполняет измерения без разрыва цепи, что делает его безопасным, точным и портативным прибором для контроля электрической мощности.





Digital 3-Phase Voltmeter, также известный как интеллектуальный трёхфазный вольтамперметр, многофункциональный трёхфазный вольтамперметр или цифровой клещевой вольтамперметр, подходит для использования:



- в электроэнергетике, нефтехимии, металлургии,
- на железнодорожных и промышленных предприятиях,
- в научных и исследовательских организациях, метрологических службах,
- системах зарядки электромобилей и релейной защите.

II. Описание функций

1. Большой экран с яркой подсветкой — для чёткого отображения состояния и параметров измерений.
2. Измеряет трёхфазные: напряжение, ток, фазу, частоту, активную, реактивную, полную мощность, коэффициент мощности и суммарную мощность.
3. Может измерять частоту сети и последовательность фаз.
4. Позволяет проверять соединение проводов при малом токе (до 5 мА) без нагрузки.
5. Автоматически определяет обмотки трансформатора, а также индуктивные и ёмкостные цепи; выявляет неправильное подключение 3P3W и 3P4W.
6. Имеет функцию статического хранения данных — до 500 групп измерений.

III. Электрические символы

	Крайняя опасность! Оператор должен строго соблюдать правила безопасности, иначе возможен удар электрическим током, что может привести к травме или смерти.
	Опасность! Соблюдайте меры безопасности, чтобы избежать поражения электрическим током и травм.
	Внимание! Несоблюдение инструкций может привести к травме или повреждению прибора.
	Переменный ток (AC)

	Постоянный ток (DC)
	Двойная изоляция

IV. Технические характеристики

1. Основные условия эксплуатации

Температура окружающей среды	(23 ± 5) °C
Относительная влажность	(45 ~ 75)% RH
Форма измеряемого сигнала	синусоидальная, коэффициент искажения ≤ 0.02
Частота измеряемого сигнала	(50 ± 0.2) Гц
Положение проводника в губках токовых клещей	в центре
Амплитуда тока при измерении частоты фазы, последовательности фаз, мощности и коэффициента мощности	5 A ± 0.2 A
Амплитуда напряжения при тех же измерениях	220 V ± 20 V
Следует избегать электромагнитных помех относительно внешней опорной частоты.	

2. Номинальные условия эксплуатации

Температура окружающей среды	от -15 °C до +45 °C
Относительная влажность	0 ~ 90 % RH
Высота над уровнем моря	до 1500 м
Форма измеряемого сигнала	синусоидальная, коэффициент искажения ≤ 0.05
Диапазон частоты измеряемого сигнала	45 ~ 65 Гц

Амплитуда измеряемого тока при измерении частоты, последовательности фаз, мощности и коэффициента мощности	от 20 мА до 1000 А
Амплитуда измеряемого напряжения	от 20 В до 600 В
Положение проводника в губках токовых клещей	любое

3. Общие характеристики

Функции	Измеряет трёхфазное переменное напряжение и ток, фазу между напряжениями, фазу между токами, фазу между током и напряжением, частоту, последовательность фаз, активную, реактивную и полную мощность, коэффициент мощности и векторную сумму тока. Определяет соединение трансформатора, индуктивные и ёмкостные цепи; проверяет вторичные цепи и системы дифференциальной защиты. Отображает фазовые соотношения между трансформаторами тока (СТ) в каждой группе, проверяет правильность подключения счётчика электроэнергии, помогает в диагностике и ремонте электрооборудования и линий.
Источник питания	Перезаряжаемая литиевая батарея большой ёмкости DC 3,7 В
Потребляемый ток	Не более 250 мА при включённой подсветке (время работы от батареи — более 5 часов)
Тип дисплея	LCD-дисплей (71 × 52 мм)
Габариты прибора	187 × 191 × 51 мм (Д × Ш × В)
Диапазон измерения напряжения	AC 0,00 В ~ 600 В
Диапазон измерения тока	AC 0,0 мА ~ 1000 А

Диапазон измерения фазы	0,0° ~ 360,0°
Диапазон частоты	45,00 Гц ~ 65,00 Гц
Диапазон активной мощности	0,0 Вт ~ 600 кВт
Диапазон реактивной мощности	0,0 ВАр ~ 600 кВАр
Диапазон полной мощности	0,0 ВА ~ 600 кВА
Диапазон коэффициента мощности (cos φ)	от -1 до +1
Общая трёхфазная мощность	Отображаются общие значения активной, реактивной и полной мощности, а также общий коэффициент мощности по строке "Т"
Суммарный токовый вектор	0 мА ~ 3000 А
Разрешение измерений	Напряжение: AC 0,01 В
	Ток: AC 0,1 мА
	Фаза: 0,1°
	Частота: 0,01 Гц
	Активная мощность: 0,1 Вт
	Реактивная мощность: 0,1 ВАр
Определение последовательности фаз	Полная мощность: 0,1 ВА
	Коэффициент мощности: 0,001
	Вектор тока: 1 мА
Определение последовательности фаз	Если последовательность фаз U1, U2, U3 или I1, I2, I3 — правильная (положительная), курсор мигает слева направо; если обратная — справа налево

Скорость обновления измерений	Около 2 секунд на одно обновление
Удержание данных	При нажатии кнопки [HOLD] во время измерений данные фиксируются, и на дисплее появляется символ "HOLD".
Память	До 500 групп данных
Порт USB	Позволяет передавать сохранённые данные на компьютер для анализа и управления
Автоматическое выключение	Для экономии энергии прибор выключается автоматически через 15 минут после включения
Подсветка дисплея	Для работы в тёмных помещениях и ночью
Контроль напряжения батареи	При снижении напряжения ниже 3,0 В появляется символ низкого заряда
Масса прибора	Вольтамперметр (включая батарею): 450 г
	Токовые клещи большого диаметра: 440 г × 3
	Измерительный провод: 250 г
Длина измерительного провода	1,5 м
Длина кабеля токовых клещей	2 м
Рабочая температура и влажность	от -10 °С до +40 °С, влажность < 80 % RH
Температура и влажность хранения	от -10 °С до +60 °С, влажность < 70 % RH
Входное сопротивление	2 МΩ (входное сопротивление при измерении напряжения)
Испытательное напряжение	Подача переменного напряжения 1000 В / 50 Гц между цепью вольтамперметра и корпусом в течение одной минуты

Сопротивление изоляции	100 МΩ (между цепью прибора и корпусом)
Конструкция	Двойная изоляция
Стандарты безопасности	IEC 61010-1 CAT III 600 V, IEC 61010-031, IEC 61326, класс загрязнения 2

4. Рабочие характеристики

Тип	Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
Напряжение	АС 0.00 В – 9.99 В	0.01 В	±(1.5 % от показания + 3 разряда)
	АС 10.0 В – 99.9 В	0.1 В	±(1.5 % + 3 разряда)
	АС 100 В – 600 В	1 В	±(1.5 % + 3 разряда)
Ток	АС 0.0 мА – 9.9 мА	0.1 мА	±(1.5 % + 3 разряда)
	АС 10.0 мА – 99.9 мА	0.1 мА	±(1.5 % + 3 разряда)
	АС 100 мА – 999 мА	1 мА	±(1.5 % + 3 разряда)
	1.00 А – 10.00 А	10 мА	±(1.5 % + 3 разряда)
	10.0 А – 100.0 А	0.1 А	±(1.5 % + 3 разряда)
	100 А – 1000 А	1 А	±(1.5 % + 3 разряда)
Фаза	0.0° – 360.0°	0.1°	±1°
Частота	45 Гц – 65 Гц	0.01 Гц	±0.1 Гц
Коэффициент мощности (cos φ)	-1 ~ +1	0.001	±0.03

Примечание 1: ошибка измерения фазы составляет ±3° при нормальных условиях работы. При токе менее 30 мА ошибка фазы удваивается.

Активная мощность. P = V × A × cos φ

Диапазон тока		Диапазон напряжения	
		10.0 В ~ 100.0 В	100 В ~ 600 В
Текущий диапазон	10.0 мА – 99.9 мА	0.0100 кВт	0.0600 кВт
	100 мА – 999 мА	0.1000 кВт	0.6000 кВт
	1 А – 9.99 А	1.0000 кВт	6.0000 кВт
	10 А – 99.9 А	10.000 кВт	60.000 кВт
	100 А – 1000 А	100.000 кВт	600.000 кВт
Точность		±(3 % + 3 разряда)	
Разрешение		< 10 кВт — 0.0001 кВт ≥ 10 кВт — 0.001 кВт	

Реактивная мощность. Q: VAR = (V × A × sin φ)

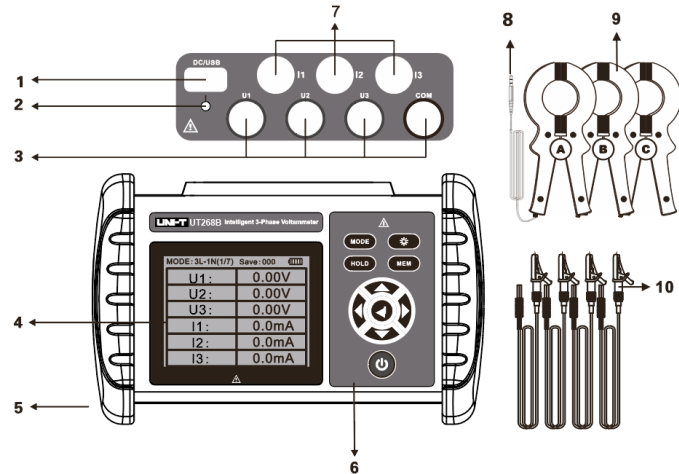
Диапазон тока		Диапазон напряжения	
		10.0 В ~ 100.0 В	100 В ~ 600 В
Текущий диапазон	10.0 мА ~ 99.9 мА	0.0100 кВАр	0.0600 кВАр
	100 мА ~ 999 мА	0.1000 кВАр	0.6000 кВАр
	1 А ~ 9.99 А	1.0000 кВАр	6.0000 кВАр
	10 А ~ 99.9 А	10.000 кВАр	60.000 кВАр
	100 А ~ 1000 А	100.000 кВАр	600.000 кВАр
Точность		±(3% + 3 разряда)	
Разрешение		<10.000 кВАр: 0.0001 кВАр ≥10.000 кВАр: 0.001 кВАр	

Полная мощность. S: VA = (V × A)

Диапазон тока		Диапазон напряжения	
		10.0 В ~ 100.0 В	100 В ~ 600 В
Текущий диапазон	10.0 мА ~ 99.9 мА	0.0100 кВА	0.0600 кВА
	100 мА ~ 999 мА	0.1000 кВА	0.6000 кВА
	1 А ~ 9.99 А	1.0000 кВА	6.0000 кВА
	10 А ~ 99.9 А	10.000 кВА	60.000 кВА
	100 А ~ 1000 А	100.000 кВА	600.000 кВА
Точность		±(3% + 3 разряда)	
Разрешение		<10.000 кВА: 0.0001 кВА ≥10.000 кВА: 0.001 кВА	

V. Внешняя структура

- Порт DC/USB
- Входы измерительных клемм U1, U2, U3, COM
- Основной корпус прибора
- ЖК-дисплей
- Кнопка включения питания
- Кнопки управления:
 - MODE — выбор режима
 - HOLD — удержание данных
 - MEM — работа с памятью
 - Кнопки навигации
- Входные разъёмы токовых клещей I1, I2, I3
- Токовые клещи A, B, C
- Сигнальные метки направления тока
- Измерительные провода (щупы)



(например: «Save: 002») и сохраняет её в памяти.

Всего можно сохранить до 500 групп данных. Если память заполнена, появляется символ «FULL».

3. Просмотр данных / выход

Нажмите кнопку «MEM», чтобы войти в режим просмотра данных — на экране появится символ «Read». Просмотр начинается с группы «Save: 001».

Используйте кнопки ▲ и ▼ для пролистывания данных:

- короткое нажатие — шаг 1;
- долгое нажатие — шаг 10.

Нажмите ◀ и ▶, чтобы переключаться между параметрами:

напряжение/ток/фаза/активная мощность/реактивная мощность/полная мощность/коэффициент мощности/частота/сохранённые группы.

Чтобы выйти из режима просмотра и вернуться к измерениям, снова нажмите «MEM».

4. Удаление данных

Находясь в режиме просмотра или измерения, удерживайте кнопку «HOLD», чтобы войти в режим удаления данных.

Используйте кнопки ◀ и ▶, чтобы выбрать «YES» (да) или «NO» (нет), затем прибор вернётся в режим измерений.

5. Переключение режимов измерений

Включите прибор, чтобы войти в режим измерения напряжения и тока (рис. 1). Нажимайте кнопку «MODE», чтобы переключаться между режимами «3P3W» и «3P4W». С помощью кнопок ◀ и ▶ можно выбирать различные режимы измерений:

- фаза,
- активная мощность,
- реактивная мощность,
- полная мощность,
- коэффициент мощности,
- частота,
- последовательность фаз,
- векторная диаграмма (см. рисунки 2–7).

Активная, реактивная и полная мощность, а также коэффициент мощности, показанные на рисунках 4 и 5, соответствуют фазным величинам U111, U212 и U313.

MODE:3L-1N(1/7) Save:000	
U1:	0.00V
U2:	0.00V
U3:	0.00V
I1:	0.0mA
I2:	0.0mA
I3:	0.0mA

(1)

MODE:3L-1N(2/7) Save:000	
U1U2:	360.0°
U2U3:	360.0°
U3U1:	360.0°
I1I2:	360.0°
I2I3:	360.0°
I3I1:	360.0°

(2)

MODE:3L-1N(3/7) Save:000	
U111:	360.0°
U212:	360.0°
U313:	360.0°

(3)

MODE:3L-1N(4/7) Save:000	
P/KW	Q/KVAR
1: 0.0000	0.0000
2: 0.0000	0.0000
3: 0.0000	0.0000
T: 0.0000	0.0000
FREQ: 00.00Hz	

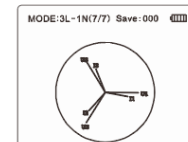
(4)

MODE:3L-1N(5/7) Save:000	
S/KVA	PF
1: 0.0000	1.0000
2: 0.0000	1.0000
3: 0.0000	1.0000
T: 0.0000	1.0000
In: 0.000A	

(5)

MODE:3L-1N(6/7) Save:000		
U1	U2	U3
●	●	●
I1	I2	I3
●	●	●

(6)



(7)

VII. Проведение измерений

	Под напряжением! Опасно! Работы с прибором должны выполняться только обученным и квалифицированным персоналом. Оператор обязан строго соблюдать инструкции по эксплуатации, иначе существует риск поражения электрическим током, травмы или повреждения оборудования.
	Опасно! Не измеряйте линии с напряжением выше 600 В, иначе это может привести к поражению электрическим током, травме или повреждению оборудования.
	Опасно! Не измеряйте ток выше 1000 А, чтобы избежать выхода прибора из строя.

	Подключение должно выполняться строго в соответствии с руководством. Не перепутайте входы I1, I2 и I3 — их инвертирование приведёт к ошибочным измерениям.
	Перед отсоединением щупов от прибора сначала снимите их с измеряемой линии!

	Соотношения фаз прибора: U1U2, U2U3, U3U1, I1I2, I2I3, I3I1, U111, U212, U313 — в первых парах сигналы опережают последующие по всем фазам.
	Клеммы U1, U2, U3 и стрелки на клещах указывают концы одной полярности.
	При измерении фазы направление тока, входящее в клещи, должно совпадать с направлением стрелки на клещах.

Вольтметр измеряет: трёхфазное напряжение и ток, фазовые углы между напряжениями и токами, частоту, активную, реактивную и полную мощность, коэффициент мощности, векторную сумму токов, а также определяет последовательность фаз, тип нагрузки (индуктивная/ёмкостная).

Подключение при измерениях

1. Однофазная схема: Подключите измеряемые линии L и N к клеммам U1 (Жёлтый) и COM (Чёрный). Токочные клещи I1 зажимают измеряемый провод L. Можно также использовать пары:

- U2 (Зелёный) + COM (Чёрный) и I2,
- U3 (Красный) + COM (Чёрный) и I3.

2. Трёхфазная четырёхпроводная схема (3P4W): Подключите линии UA (Жёлтый), UB (Зелёный), UC (Красный) и N (Чёрный) соответственно к клеммам U1, U2, U3 и COM. Токочные клещи I1, I2, I3 зажимают линии IA, IB, IC.

3. Трёхфазная трёхпроводная схема (3P3W): Подключите линии UA (Жёлтый), UB (Красный) и UC (Зелёный) к клеммам U1 (Жёлтый), U3 (Красный) и COM (Чёрный). Токочные клещи I1 и I3 зажимают линии IA и IC. (Смотрите схему в разделе «Справочные схемы подключения»).

Определение характера нагрузки и чередования фаз: Если фаза U111 в диапазоне 0 – 90 °, нагрузка индуктивная; если 270 – 360 ° — ёмкостная. При фазе около 120 ° — положительная последовательность (одинаковая полярность); около 120 ° и 300 ° — положительная и обратная (возможна обратная установка клещей или

VI. Инструкция по эксплуатации

Перед использованием убедитесь, что все компоненты прибора не повреждены.

Не используйте вольтметр, если обнаружены неисправности. Запрещается использовать прибор в опасных условиях.

1. Включение/выключение питания

Нажмите кнопку , чтобы включить или выключить прибор.

Вольтметр автоматически выключается через 15 минут после включения для экономии заряда

2. Удержание/отмена/сохранение данных

Во время измерения нажмите кнопку «HOLD», чтобы зафиксировать текущее значение — на экране появится символ «HOLD».

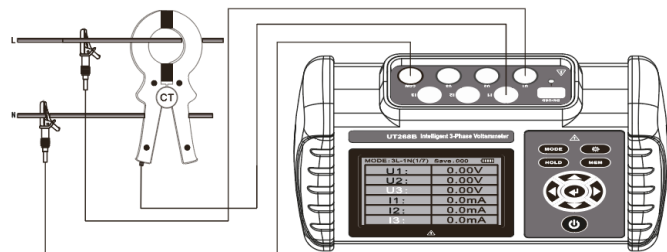
Повторное нажатие «HOLD» отменяет удержание.

При удержании данных прибор автоматически присваивает номер записи

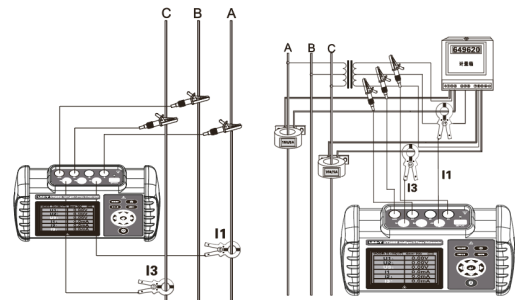
перепутаны линии). Для других значений фазы последовательность считается отрицательной. (Потеря фазы не учитывается.) В режиме проверки чередования фаз, если последовательность фаз U1, U2, U3 или I1, I2, I3 является прямой (положительной), то курсор мигает слева направо; если последовательность обратная (отрицательная) — курсор мигает справа налево. Если соответствующий индикатор U1, U2, U3 или I1, I2, I3 не горит — возможно, произошла потеря фазы или амплитуда сигнала слишком мала.

Справочные схемы подключения:

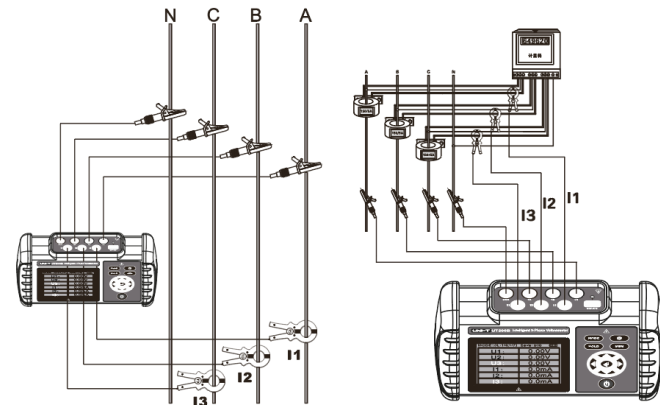
Измерение однофазного напряжения, тока, фазы, частоты, мощности и т. д.



Измерение трёхфазного трёхпроводного напряжения, тока, фазы, чередования фаз, частоты, мощности, коэффициента мощности и т. д.



Измерение трёхфазного четырёхпроводного напряжения, тока, фазы, чередования фаз, частоты, мощности, коэффициента мощности и т. д.




VIII. Зарядка аккумулятора



Используйте только оригинальное зарядное устройство 5 В. Не используйте зарядные устройства с более высоким напряжением — это может повредить вольтметр.

Если прибор не используется длительное время, заряжайте его не реже одного раза в месяц.

Если напряжение питания вольтметра опускается ниже 3 В, на экране появляется символ , указывающий на низкий заряд батареи. В этом случае необходимо немедленно зарядить аккумулятор. Во время зарядки индикатор горит зелёным, когда аккумулятор полностью заряжен.

IX. Прочее

1. Специальные токовые клещи

Три токовых клеща предназначены только для данного вольтметра. Не используйте их с другими приборами. Не меняйте порядка подключения трёх клещей — это приведёт к увеличению погрешности. Берегите клещи от падений и ударов. Держите рабочие поверхности чистыми, следите, чтобы створки клещей плотно смыкались.

2. Обслуживание токовых клещей

Очистите рабочие поверхности клещей после использования. Не применяйте грубые материалы или агрессивные чистящие средства. Протирайте клещи мягкой тканью с небольшим количеством смазки (например, WD-40). Также выполняйте очистку перед измерением.

3. Вольтметр используется для проверки вторичных и низковольтных цепей. Не измеряйте токи в линиях высокого напряжения, чтобы избежать поражения электрическим током.

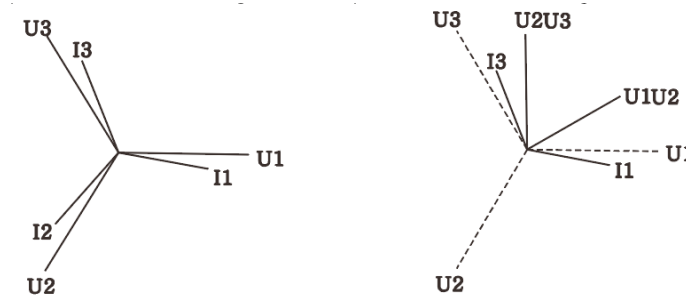
4. Трёхфазная четырёхпроводная схема (при сбалансированной нагрузке)

Фазовая зависимость	Значение фазы	Фазовая зависимость	Значение фазы
Ua–Ub	120°	Ia–Ib	120°
Ub–Uc	120°	Ib–Ic	120°
Uc–Ua	120°	Ic–Ia	120°

5. Трёхфазная трёхпроводная схема (при сбалансированной нагрузке)

Фазовая зависимость	Значение фазы	Фазовая зависимость	Значение фазы
Uab–Ucb	300°	Ia–Ic	240°
Uab–Ia	30°	Ucb–Ic	330°

6. Векторные диаграммы для трёхфазной четырёхпроводной и трёхфазной трёхпроводной схем



3-фазная 4-проводная векторная диаграмма

3-фазная 3-проводная векторная диаграмма



Если токовые клещи установлены в обратном направлении или токовая линия подключена наоборот, фазовое значение на дисплее будет отличаться на 180° — т.е. к стандартным значениям, приведённым выше, добавляется 180°.

Х. Комплектация

Вольтметр	1 шт.
Переносной кейс	1 шт.
Токовые клещи	3 шт.
Измерительные провода	4 шт. (жёлтый, зелёный, красный и чёрный)
Зарядное устройство + USB-кабель	1 комплект
Руководство пользователя	1 экз.

Содержимое данного руководства не может использоваться как основание для применения прибора в специальных целях.

Компания не несёт ответственности за любые убытки, вызванные неправильным использованием прибора.

Компания оставляет за собой право изменять содержание данного руководства без предварительного уведомления.

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

№6, Gong Ye Bei 1st Road,
Songshan Lake National High-Tech Industrial
Development Zone, Dongguan City,
Guangdong Province, China
Tel: (86-769) 8572 3888
<http://www.uni-trend.com>