

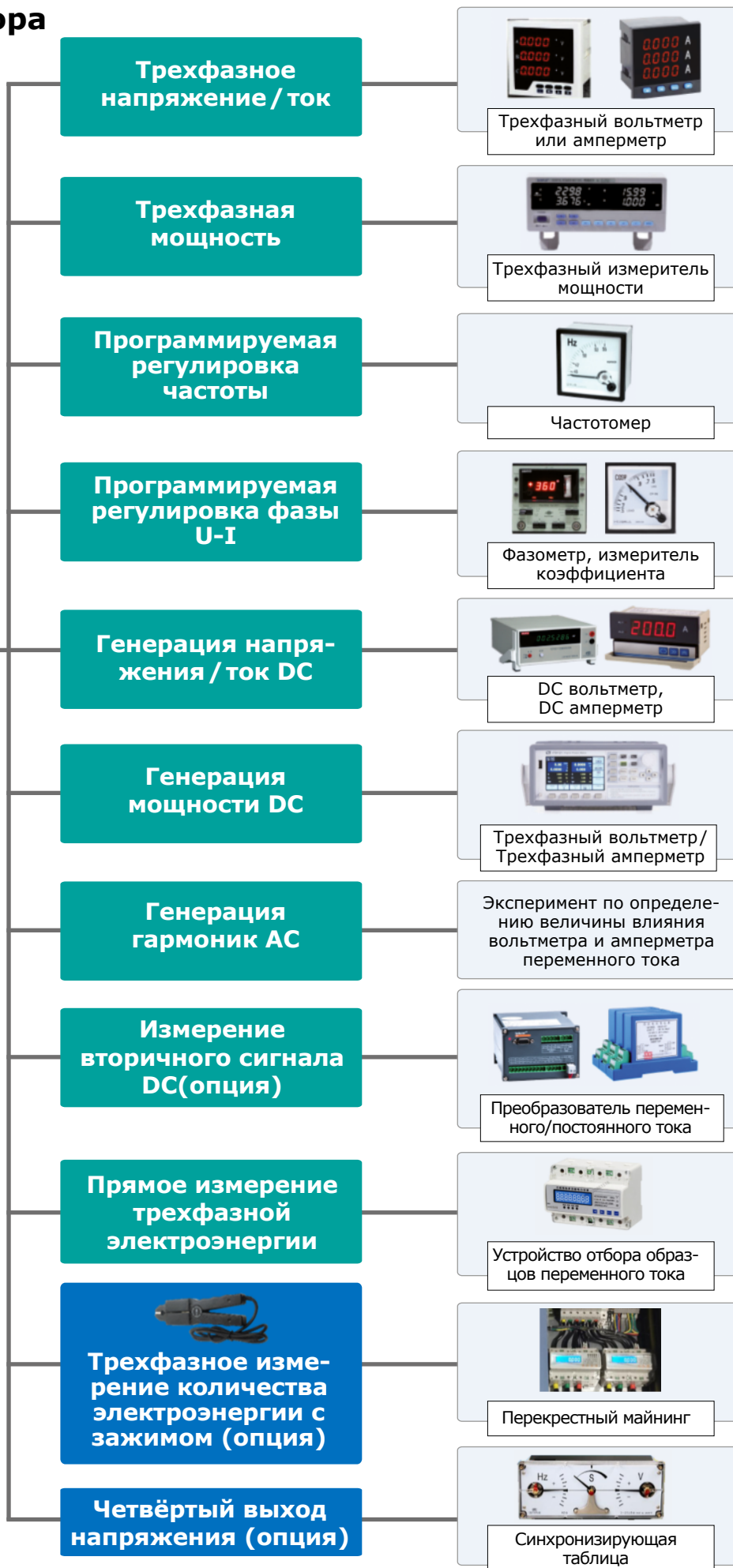
КАЛИБРАТОР ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ TK3500



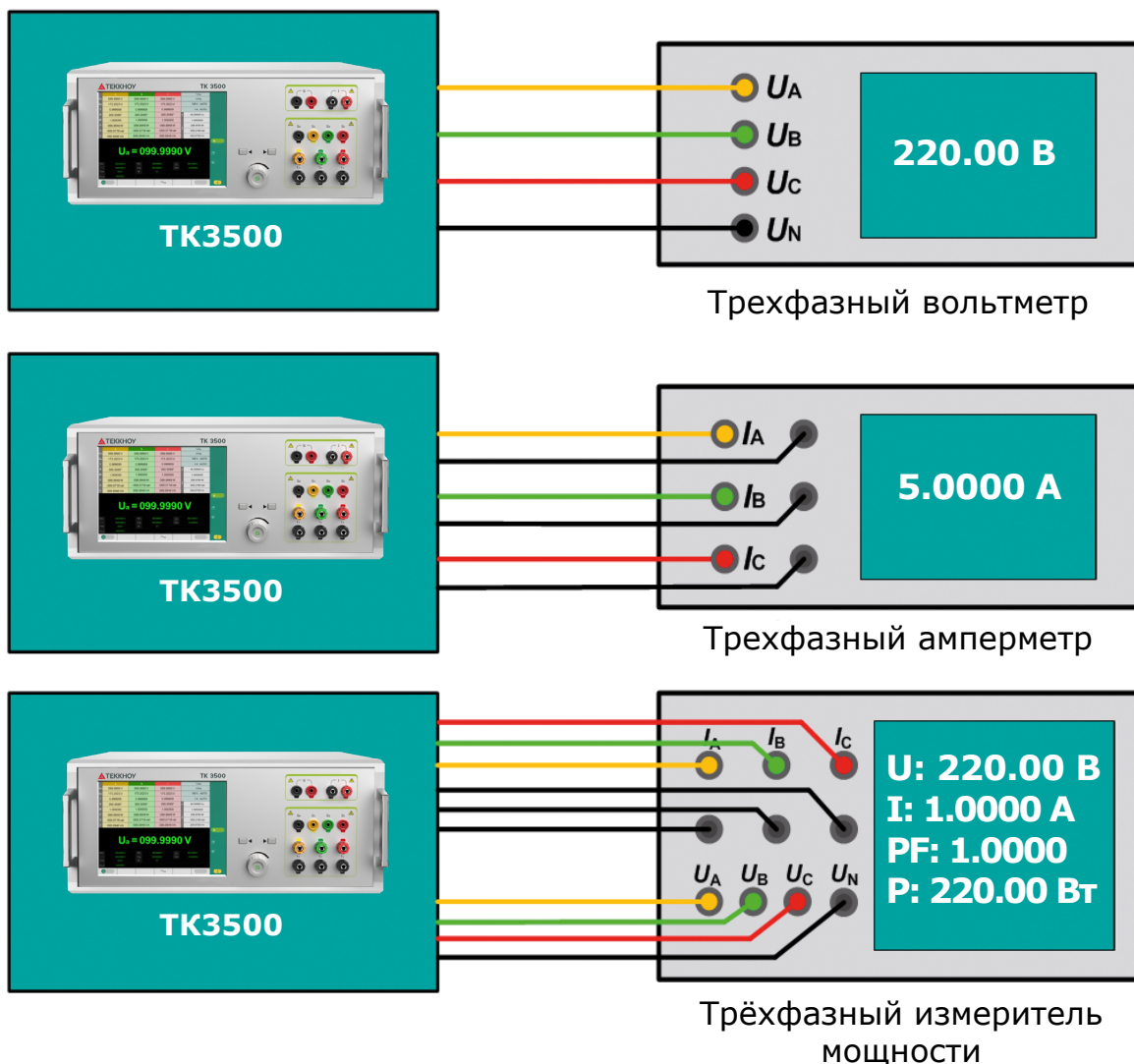
1. Обзор

- ▶ Существует множество видов электроизмерительных приборов для контроля различных показателей электросети. Счётчики и преобразователи тока широко применяются в разных областях, и требования к их точности и надежности все выше и выше, поэтому необходимо регулярно проводить процедуры поверки и калибровки.
- ▶ В связи с этим компания Теккноу предлагает своим заказчикам ТК3500, многофункциональный прибор для поверки приборов измерения мощности. Калибратор объединяет функции генерации трехфазного переменного/постоянного тока, генерации мощности переменного/постоянного тока, измерения трехфазного переменного тока, гармоника, измерения слабого сигнала постоянного тока и т. д. Доступны две модификации прибора класса точности 0,02 и 0,05
- ▶ Данная измерительная система может широко использоваться в различных центрах стандартизации и метрологии, лабораториях производственных предприятий, НИИ и университетах.

2. Применение прибора

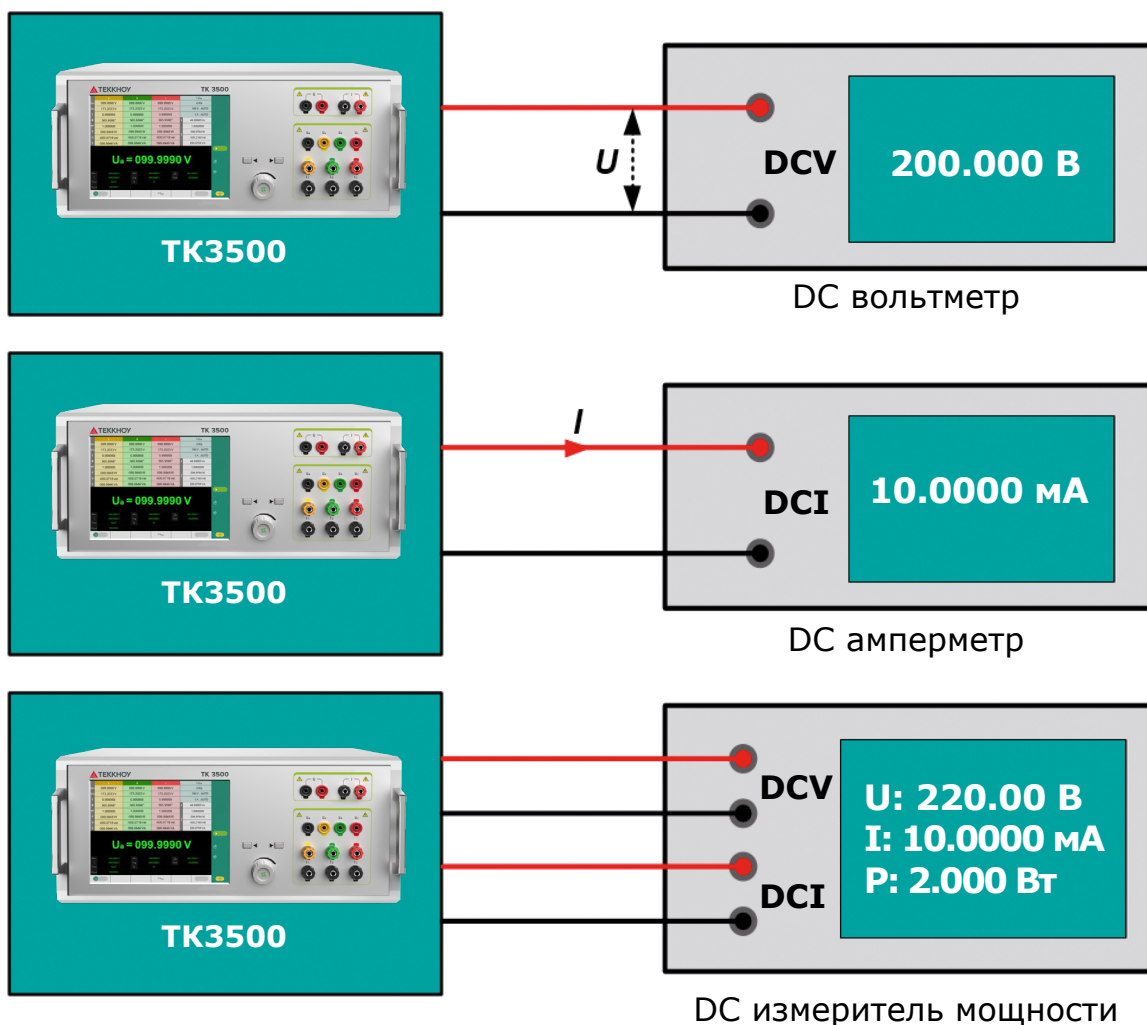


ТЕСТИРОВАНИЕ ПРИБОРОВ ИЗМЕРЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА С ИМИТАЦИЕЙ НАГРУЗКИ



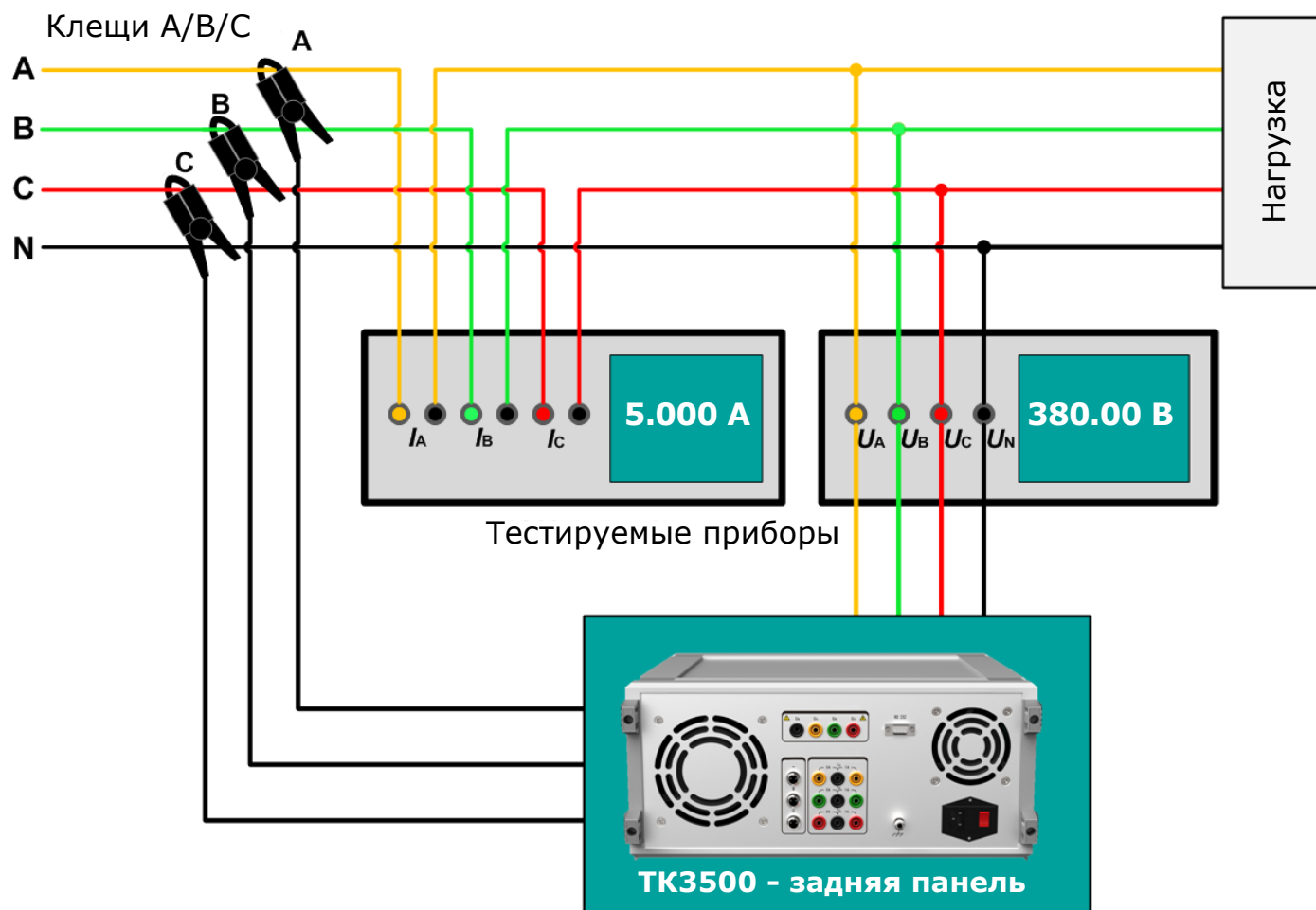
- ▶ **Генерация напряжения (ACV):** диапазон 6В~456В @ 45Гц~70Гц
- ▶ **Генерация тока (ACV):** диапазон 0.1А~6.25А / 45Гц~70Гц
- ▶ **Генерация мощности:** источник мощности состоит из независимого выхода трехфазного напряжения и тока с регулируемой фазой.
- ▶ **0.02 класс:** применяется для калибровки одно/трехфазных вольтметров и амперметров класса 0,1 и ниже; для калибровки измерителей активной мощности уровня 0,1 и ниже, измерителей реактивной мощности, измерителей полной мощности и измерителей коэффициента мощности класса 0,2 и ниже.
- ▶ **0.05 класс:** применяется для калибровки одно/трехфазных вольтметров и амперметров класса 0,2 и ниже и измерителей активной мощности класса 0,2 и ниже, измерителей реактивной мощности, измерителей полной мощности и измерителей коэффициента мощности класса 0,5 и ниже.

ТЕСТИРОВАНИЕ ПРИБОРОВ ИЗМЕРЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА С ИМИТАЦИЕЙ НАГРУЗКИ



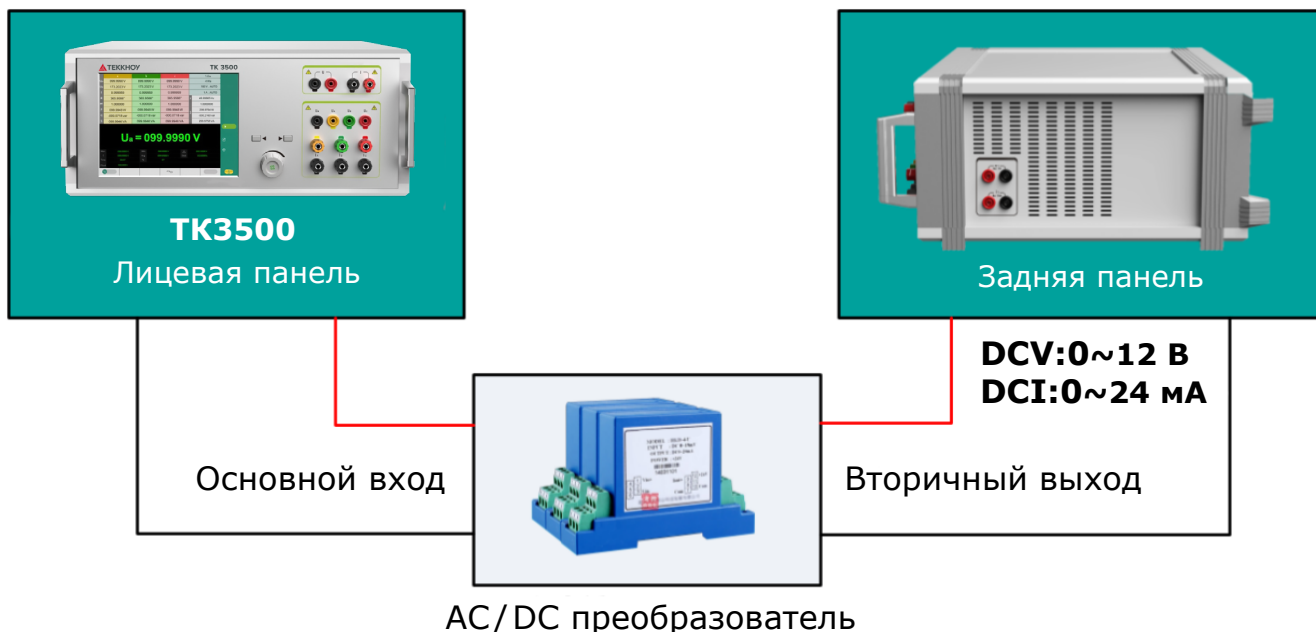
- ▶ **Генерация напряжения (DC):** диапазон 10 мВ~330 В
- ▶ **Генерация тока (DC):** диапазон 0.1 мА~22 мА
- ▶ **Генерация мощности:** источник мощности состоит из независимого выхода трехфазного напряжения и тока
- ▶ **0.02 класс:** применяется для калибровки вольтметров и амперметров постоянного тока класса 0.1 и ниже и измерителей мощности постоянного тока класса 0.2 и ниже.
- ▶ **0.05 класс:** применимо для калибровки вольтметров и амперметров постоянного тока класса 0,2 и ниже и измерителей мощности постоянного тока класса 0,5 и ниже.

КАЛИБРОВКА ПРИ ФАКТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА



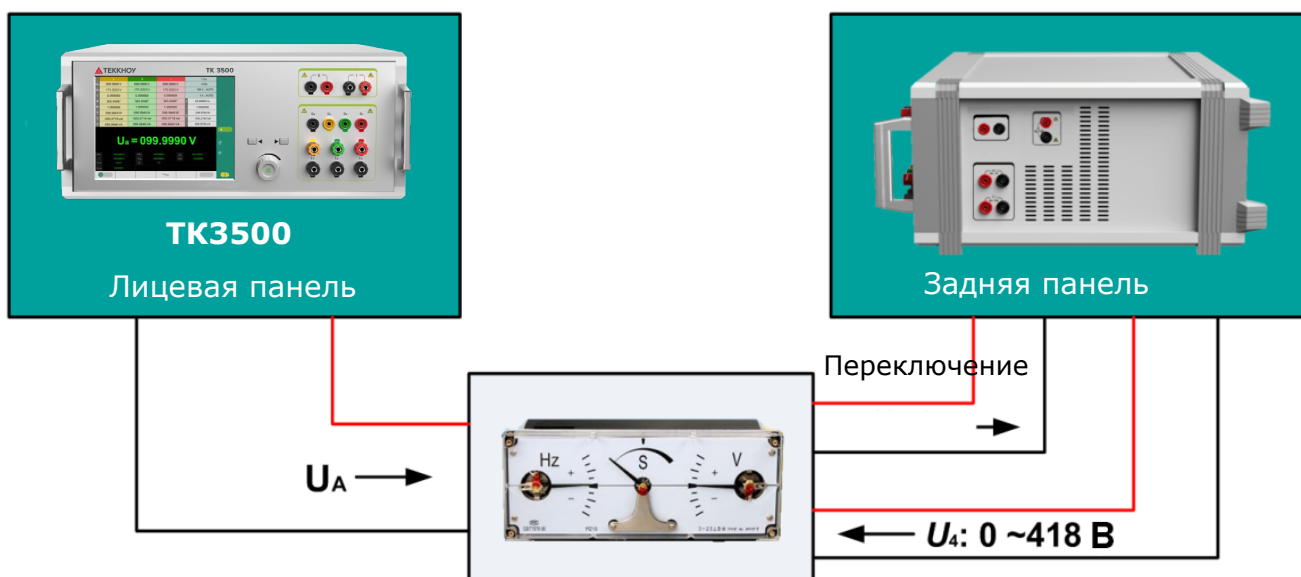
- ▶ Диапазон измерения напряжения 6 В ~ 456 В, диапазон измерения тока 0,1 А ~ 6 А.
- ▶ Измерение тока возможно, как посредством прямого подключения, так и с помощью токовых клещей (опция).
- ▶ **Применение 1 (прямое измерение тока):** Применяется для тестирования однофазного/трехфазного источника напряжения, тока и мощности класса 0,2 и ниже
- ▶ **Применение 2 (с помощью токовых клещей):** Обычно при тестировании измерительных приборов предварительно необходимо их отключить от питания, чтобы произвести подключение, но используя клещи для измерения тока, этого можно избежать. Просто разместите на необходимых каналах токовые датчики и сразу можно приступать к замерам. Таким образом, проверка на месте может быть выполнена быстрее и удобнее.
- ▶ **Примечание:** Функция измерения с помощью токовых клещей является опцией. При необходимости, это должно быть указано в коде заказа.

ТЕСТИРОВАНИЕ AC/DC ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ (опция)



- ▶ **Дополнительная функция:** измерение вторичного сигнала DC преобразователя AC / DC тока поддерживает максимальный входной сигнал DC 12 В или 24 мА.
- ▶ Обнаружение ошибки и выходной пульсации преобразователя с помощью трехфазного или однофазного генератора постоянного тока.

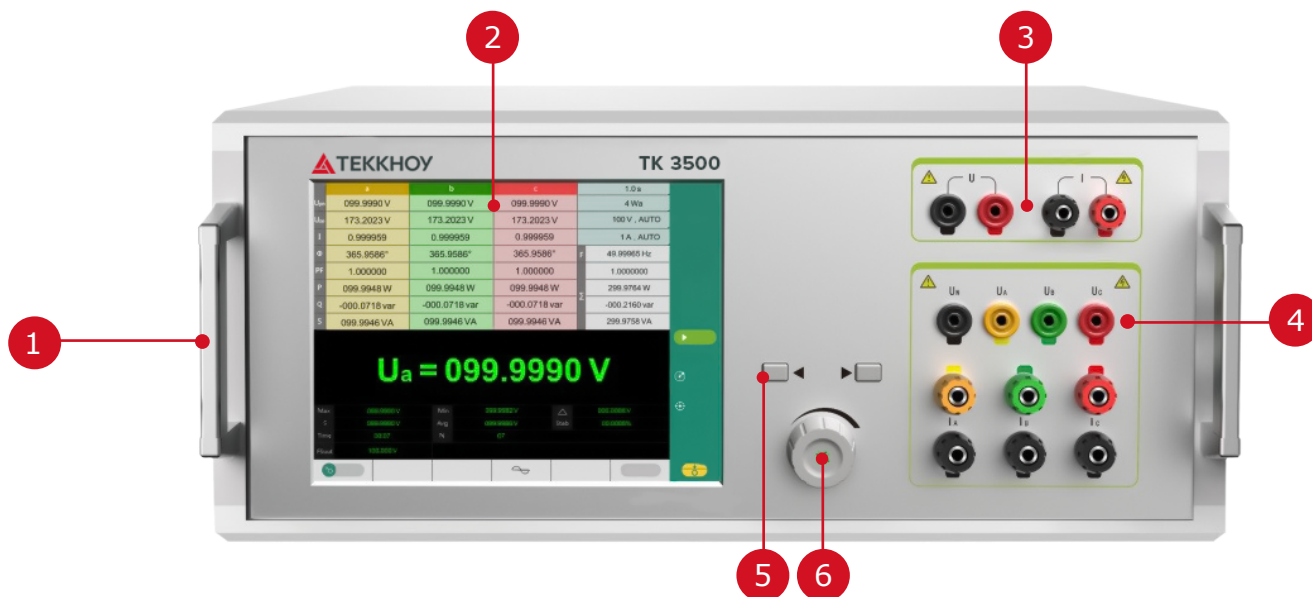
СИНХРОНИЗАЦИЯ (опция)



- ▶ Опция: используйте модуль генерации напряжения четвертого канала для имитации выходного напряжения 0 ~ 418 В переменного тока
- ▶ Данная функция используется для обнаружения разности амплитуд, разности фаз и разности частот синхронизатора.

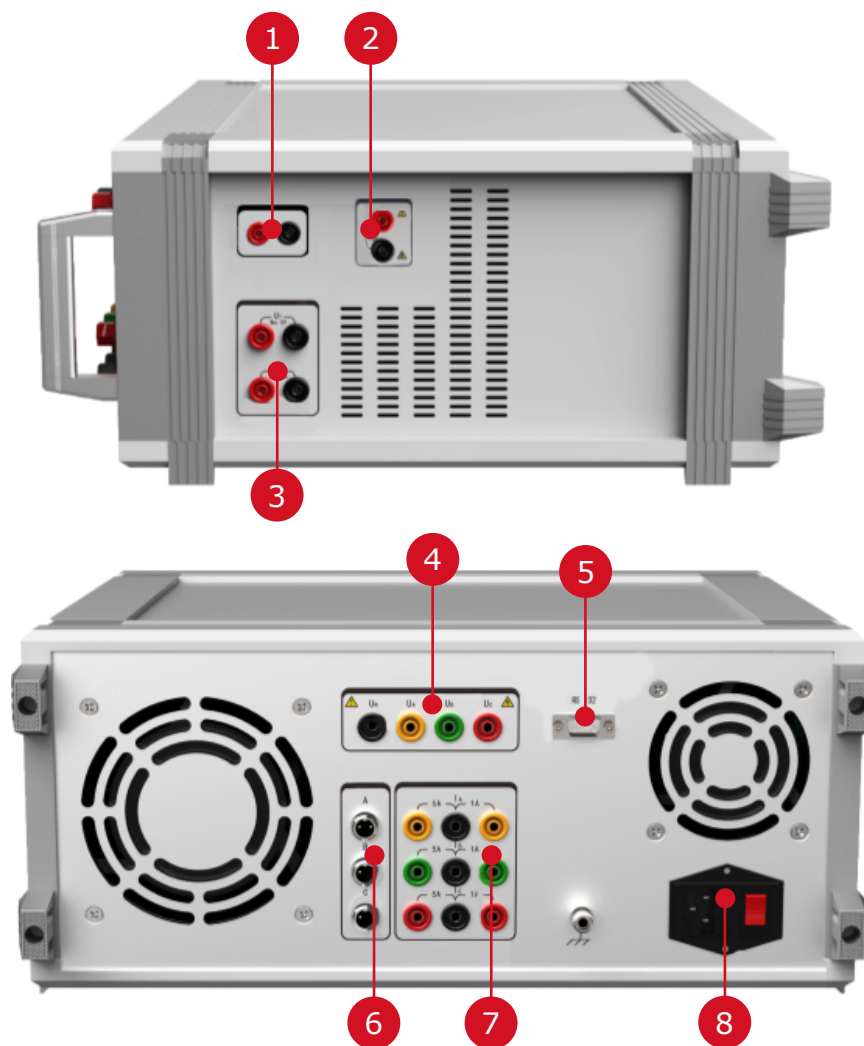
3. Внешний вид

ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ



№	ОПИСАНИЕ
1	Ручка для переноски. Удобные ручки для переноски прибора
2	LCD сенсорный цветной экран. Яркий дисплей и полностью сенсорное управление значительно упрощают использование прибора
3	Выходной терминал постоянного напряжения, выходной терминал постоянного тока
4	U _A , U _B , U _C Трехфазный выход напряжения I _A , I _B , I _C Трехфазный выход тока
5	Клавиши влево и вправо Используются для вывода вспомогательных настроек
6	Поворотный энкодер Используется для настроек выходного сигнала








ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ



№	ОПИСАНИЕ
1	Терминал подключения синхронизатора Измерение сигнала синхронизатора
2	Четвертый канал генерации напряжения Используется для подключения к синхронизатору
3	Терминал подключения сигнала со вторичного преобразователя Поддерживает сигнал 24 мА или 12 В DC
4	UA, UB, UC Трехфазный выход напряжения
5	RS232 терминал Порт подключения к ПК
6	IA, IB, IC порты подключения токовых клещей
7	IA, IB, IC Порты прямого измерения тока
8	Кнопка включения питания Клавишный переключатель, питание 220 В






4. Функциональные особенности

ШИРОКИЙ ДИАПАЗОН ГЕНЕРАЦИИ

НАПРЯЖЕНИЕ ACV	6 В  456 В
ТОК ACI	0,1 А  6 А
ЧАСТОТА ИМПУЛЬСОВ F	45 Гц  70 кГц
Φ	0,6 В  2,7 кВт
P(COSφ=1)	 360°
НАПРЯЖЕНИЕ DCV	10 мВ  330 В
ТОК DCI	0,1 мА  22 мА

- ▶ Широкий диапазон генерации позволяет проводить тестирование разнообразных трехфазных измерительных приборов, обычно используемых в энергосистемах.

ШИРОКИЙ ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ

НАПРЯЖЕНИЕ ACV	6 В  456 В
ТОК ACI	0,1 А  6 А
ЧАСТОТА ИМПУЛЬСОВ F	45 Гц  70 кГц
Φ	0,6 В  2,7 кВт
P(COSφ=1)	 360°

- ▶ Широкий диапазон измерения позволяет охватывать большое количество приборов, используемых в энергосистемах, поверка которых осуществляется под нагрузкой

УДОБНОЕ УПРАВЛЕНИЕ



Сенсорный экран

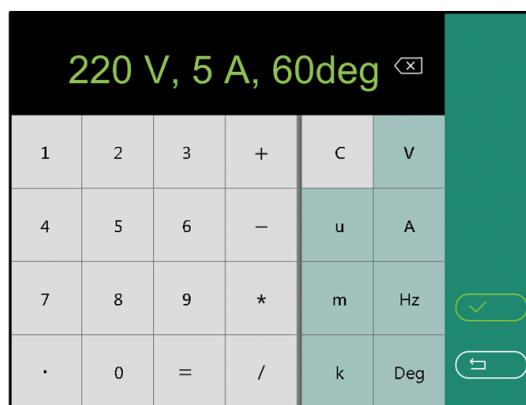
Порты подключения на передней панели

- ▶ Цветной экран, высокая яркость, чёткое качество изображения, сенсорное управление.
- ▶ Поворотный энкодер для быстрого изменения параметров калибратора
- ▶ Терминалы на передней панели позволяют пользователю легко и быстро осуществлять подключение при поверке приборов.

РЕЖИМЫ НАСТРОЙКИ ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ



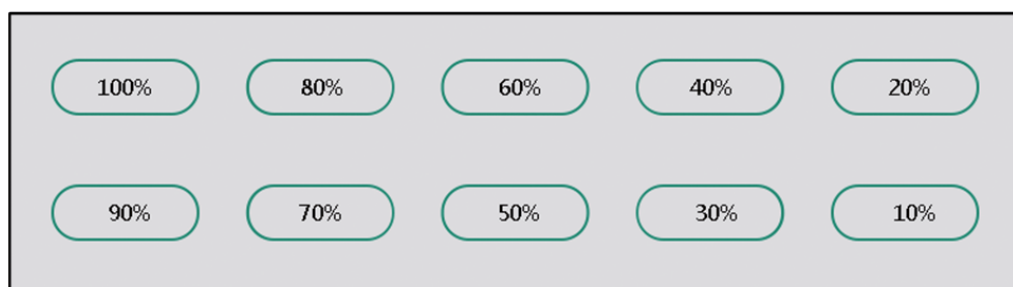
Мощность DC



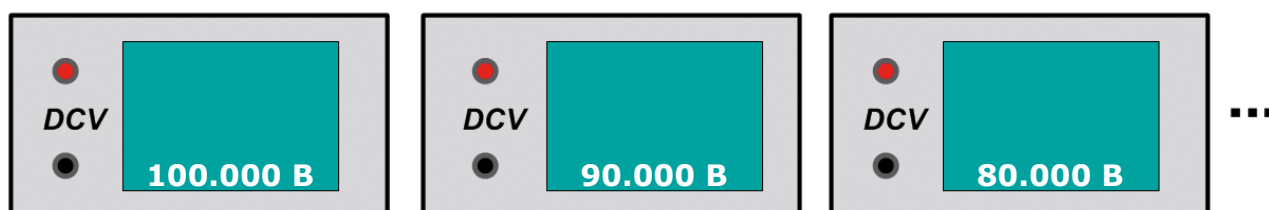
Мощность AC

- ▶ Прибор имеет режим «выход с фиксированной точки». Требуемое выходное значение можно установить с помощью цифровой клавиатуры на передней панели или коснувшись сенсорного экрана. Прибор автоматически переключится на оптимальный выходной диапазон, что упрощает тестирование цифровых приборов.
- ▶ При настройке мощности можно вводить значения тока, напряжения и фазы
- ▶ При настройке генерации по трем фазам, можно выбрать единую настройку для всех трех фаз или для каждой фазы по отдельности.

РЕЖИМЫ НАСТРОЙКИ ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ



«Процент диапазона» на экране

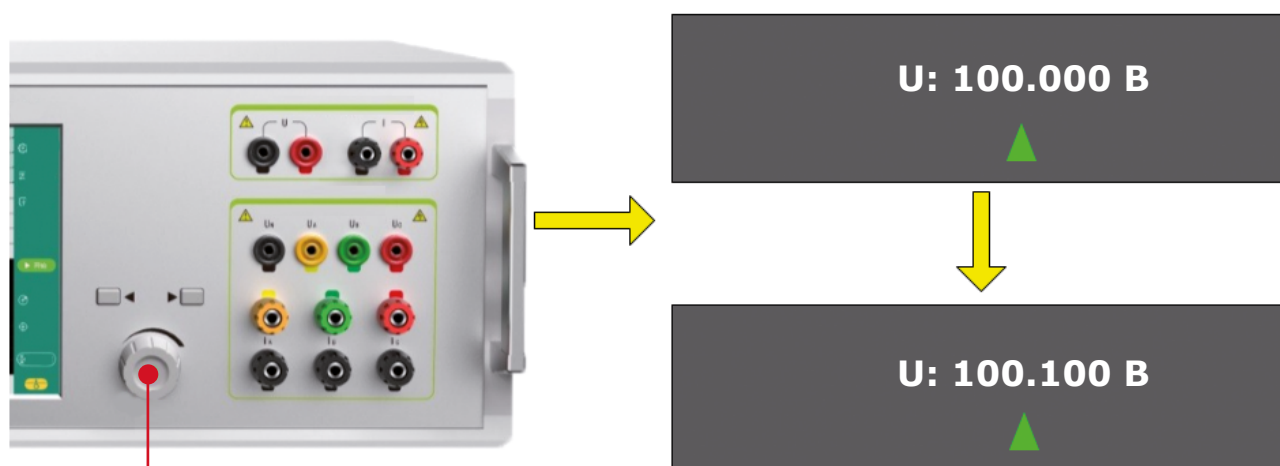


Полная шкала

90% диапазона

80% диапазона

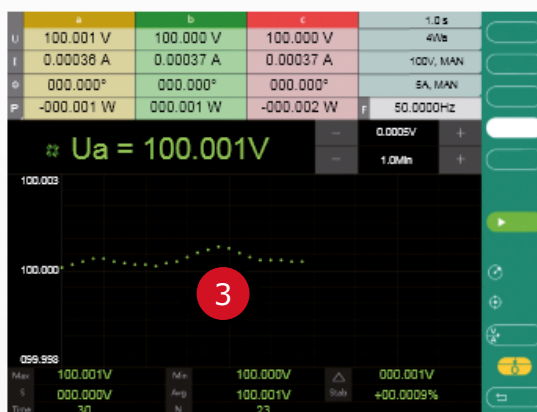
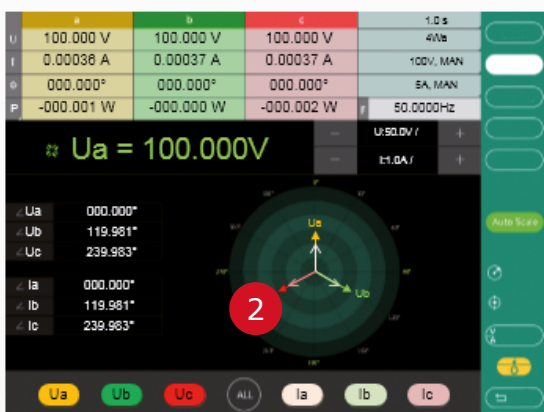
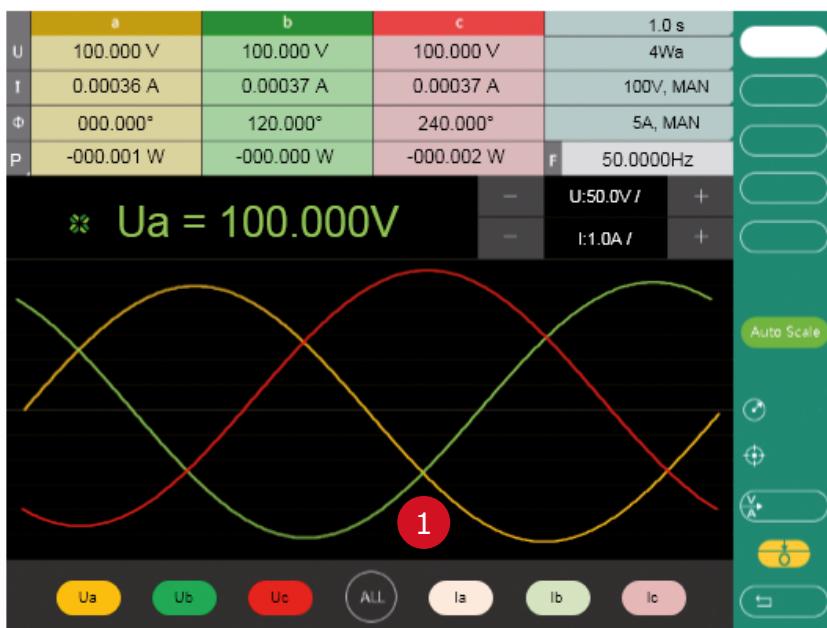
- ▶ При поверке приборов необходимо выбрать точки в соответствии с долей каждого диапазона тестируемого измерительного прибора.
- ▶ Пользователь может легко выбрать точку поверяемого измерительного прибора через "точку поверки в процентах" на сенсорном экране прибора.



Поворотный энкодер

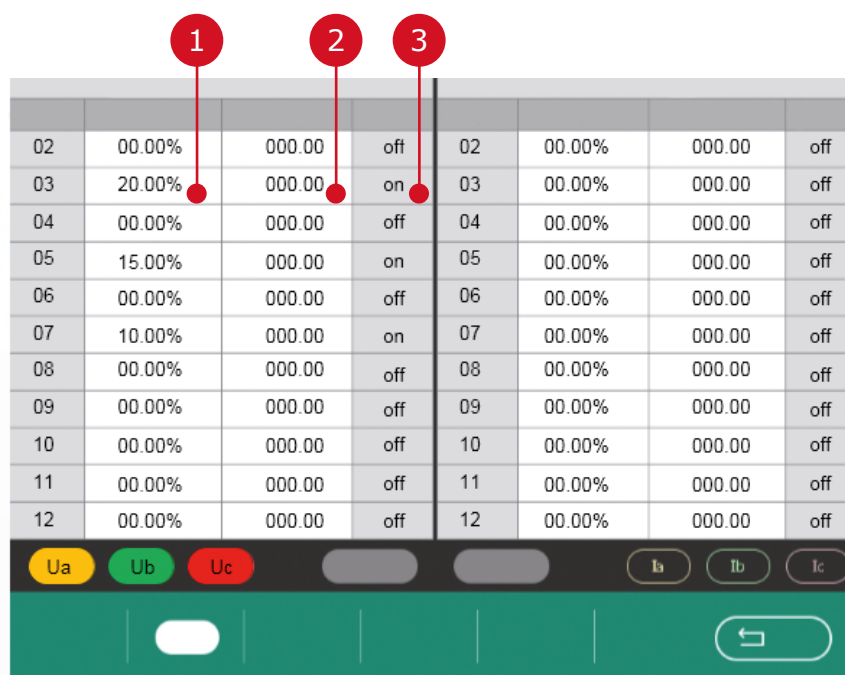
- ▶ Приборная панель оснащена «поворотным энкодером», который может увеличивать или уменьшать выходное значение, вращая по часовой стрелке или против часовой стрелки.

ГРАФИЧЕСКИЙ ДИСПЛЕЙ

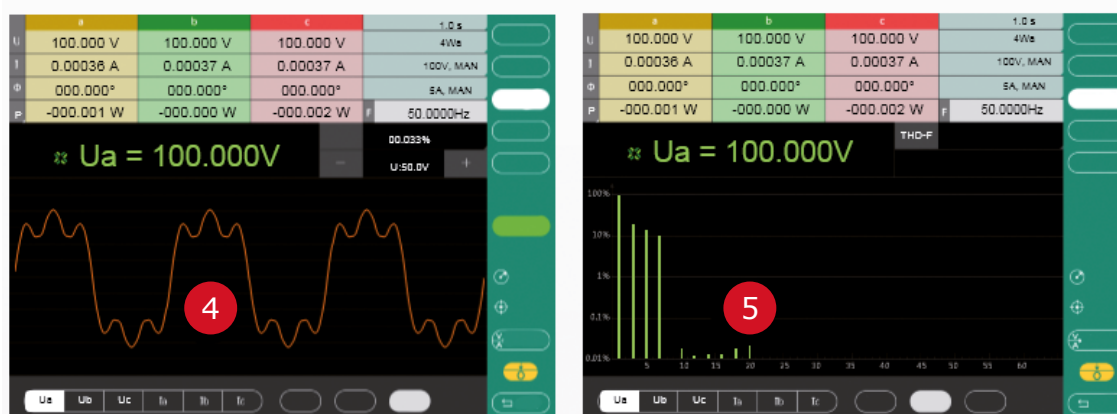


№	ОПИСАНИЕ
1	Измерительный канал имеет функцию осциллографа, который может отображать форму волны измеряемой электрической величины в реальном времени.
2	Точно измерьте значение между каждой фазой напряжения и тока, а затем визуализируйте ее в виде векторной диаграммы.
3	Изменение тренда краткосрочного сигнала на выходе отображается в виде точечного графика.

ФУНКЦИЯ ГАРМОНИК

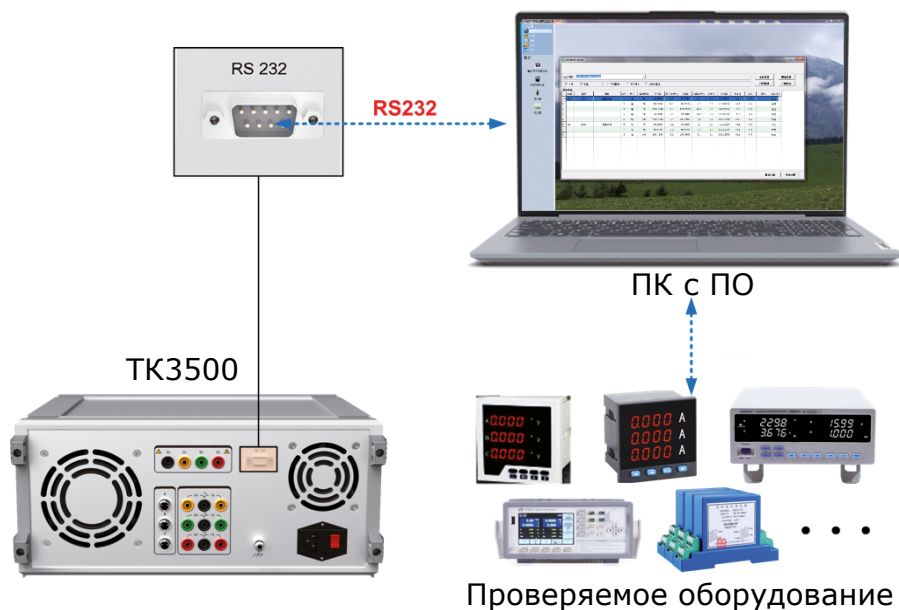


02	00.00%	000.00	off	02	00.00%	000.00	off
03	20.00%	000.00	on	03	00.00%	000.00	off
04	00.00%	000.00	off	04	00.00%	000.00	off
05	15.00%	000.00	on	05	00.00%	000.00	off
06	00.00%	000.00	off	06	00.00%	000.00	off
07	10.00%	000.00	on	07	00.00%	000.00	off
08	00.00%	000.00	off	08	00.00%	000.00	off
09	00.00%	000.00	off	09	00.00%	000.00	off
10	00.00%	000.00	off	10	00.00%	000.00	off
11	00.00%	000.00	off	11	00.00%	000.00	off
12	00.00%	000.00	off	12	00.00%	000.00	off



№	ОПИСАНИЕ
1	Поддержка настройки амплитуды выбранных гармоник. Можно установить абсолютное значение гармоник напряжения или тока, а также процентное соотношение к основной волне.
2	Устанавливает фазу выбранной гармоники (Относительно основной волны).
3	Прибор имеет функцию выхода для 2-й - 31-й гармоник. Встроенное программное обеспечение оснащено определяемым пользователем интерфейсом "настройки параметров гармоники", который позволяет пользователю переключать желаемую настройку гармоники в соответствии с требованиями испытания.
4	Функция осциллографа для наблюдения формы сигнала каждой фазы переменного тока после гармонической нагрузки.
5	Спектр каждой гармоники визуализируется в виде гистограммы (основная волна - 100%).

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (опция)



- ▶ **Дополнительное программное обеспечение для автоматического тестирования, подходящее для всех видов электроизмерительных приборов, для амперметров, вольтметров, измерителей мощности и омметров, для тестирования цифровых мультиметров**
- ▶ **Автоматическое или полуавтоматическое тестирование устройства, возможность записи, анализа и управления исходными данными, а также экспорт настроенных отчетов. *Для полностью автоматического тестирования устройство должно иметь коммуникационные возможности и открытые протоколы связи для обеспечения возможности считывания данных.**
- ▶ **Программное обеспечение может быть настроено в соответствии с требованиями заказчика и поддерживать последующее обновление.**

5. Спецификация

5.1 Генерация напряжение/ток

Диапазон	Разрешение	Стабильность (%/min)		Стабильность (k = 2) (ppm*RD+ppm*RG) ^[1]		Максимальный ток при нагрузке (мА)
		Класс 0.05	Класс 0.02	Класс 0.05	Класс 0.02	
57.7 В	0.1 мВ	0.01	0.005	300 + 200	120 + 80	250 мА
100 В	1 мВ	0.01	0.005	300 + 200	120 + 80	150 мА
220 В	1 мВ	0.01	0.005	300 + 200	120 + 80	60 мА
380 В	1 мВ	0.01	0.005	300 + 200	120 + 80	40 мА

Примечание [1] : RD - значение показаний. RG - значение диапазона. Аналогично ниже.

Диапазон	Разрешение	Стабильность (%/min)		Погрешность (k = 2) (ppm*RD+ppm*RG)		Максимальное напряжение при нагрузке (В)
		Класс 0.05	Класс 0.02	Класс 0.05	Класс 0.02	
1 А	10 мкА	0.01	0.005	300 + 200	120 + 80	12 В
5 А	10 мкА	0.01	0.005	300 + 200	120 + 80	3 В

- ▶ **Диапазон выходного напряжения:** 6 В ~ 456 В; Искажение: < 0.2%
- ▶ **Диапазон выходного тока:** 0.1 А ~ 6.25 А; Искажение: < 0.2%
- ▶ **Функции защиты:** защита от короткого замыкания по напряжению, защита от обрыва цепи по току и защита от перегрузки

5.2 Частота / Фаза / Гармоники

Степень симметрии	Для напряжения не более 0.2%; Для тока не более 0.5%; Для фазы не более 0.5 °.
Регулировка частоты	Диапазон: 45.000 Гц~70.000 Гц Разрешение: 0.001 Гц Погрешность: (k = 2): 0.02 Гц (класс 0.05), 0.01 Гц(класс 0.02)
Регулировка фазы	Диапазон: 0.000°~359.999° Разрешение: 0.005° Погрешность (k = 2): 0.02° (класс 0.05), 0.01°(класс 0.02)
Гармоники	Гармоники тока и напряжения: 2~21 Амплитуда регулируется в пределах 0~25% Фаза регулируется 0~359.99 °.

5.3 Генерация мощности

Тип	Стабильность (%/min)		Погрешность (k = 2) (%*FS) ^[2]	
	Класс 0.05	Класс 0.02	Класс 0.05	Класс 0.02
Активная мощность $ \cos\varphi \geq 0.5$	0.01	0.005	0.05	0.02
Реактивная мощность $ \sin\varphi \geq 0.5$	0.02	0.01	0.1	0.05
Полная мощность	0.02	0.01	0.1	0.05
Коэффициент мощности	0.02	0.01	0.1	0.05

Примечание(2): FS= значение диапазона напряжения × значение диапазона тока.

Диапазон установки коэффициента мощности: -1.000 000...0.000 000...1.000 000

5.4 Измерение напряжения/тока в трехфазных цепях

Измеряемый параметр (3 фазы)	Диапазон	Разрешение	Погрешность (k = 2) (ppm*RD+ppm*RG)	
			Прямое подключение	Подключение с помощью клещей ^[3]
АС Напряжение ACV	57.7 В	0.1 мВ	300 + 200	---
	100 В	1 мВ	300 + 200	---
	220 В	1 мВ	300 + 200	---
	380 В	1 мВ	300 + 200	---
АС Ток ACI	3 В	10 мкВ	300 + 200	---
	10 В	100 мкВ	300 + 200	0.2%*RG

Примечание [3] : Функция измерения с токовыми клещами является опцией.
При необходимости данная опция должна быть указана в заказе.

- ▶ Диапазон измерения напряжения: 6 В ~ 456 В; диапазон измерения тока: 0.1 А ~ 6 А
- ▶ Диапазон измерения частоты: 45 Гц ~ 70 Гц; Погрешность (k = 2) 0.01 Гц
- ▶ Диапазон измерения фазы: 0.000° ~ 359.999°; Погрешность (k = 2): 0.02°

5.5 Измерение мощности в трехфазных цепях

Измеряемая мощность	Погрешность (k = 2) (ppm*RD+ppm*RG)	
	Прямое измерение	С токовыми клещами
Активная мощность	0.05%*FS	0.2%*FS
Реактивная мощность	0.1%*FS	0.5%*FS
Полная мощность	0.1%*FS	0.5%*FS
Коэффициент мощности	0.1%	0.5%

5.6 Генерация напряжения/тока DC

Диапазон	Разрешение	Стабильность (%/min)		Погрешность (k = 2) (ppm*RD+ppm*RG)		Максимальный ток нагрузки (мА)
		Класс 0.05	Класс 0.02	Класс 0.05	Класс 0.02	
75 мВ	0.1 мкВ	0.005	0.005	300 + 200	120 + 80	10 мА
1 В	10 мкВ	0.005	0.005	300 + 200	120 + 80	10 мА
10 В	0.1 мВ	0.005	0.005	300 + 200	120 + 80	10 мА
30 В	0.1 мВ	0.005	0.005	300 + 200	120 + 80	500 мА
100 В	1 мВ	0.005	0.005	300 + 200	120 + 80	150 мА
300 В	1 мВ	0.005	0.005	300 + 200	120 + 80	50 мА

Диапазон	Разрешение	Стабильность (%/min)		Погрешность (k = 2) (ppm*RD+ppm*RG)		Максимальное напряжение на нагрузке (В)
		Класс 0.05	Класс 0.02	Класс 0.05	Класс 0.02	
1 мА	10 нА	0.01	0.005	300 + 200	120 + 80	10 В
5 мА	10 нА	0.01	0.005	300 + 200	120 + 80	10 В
20 мА	100 нА	0.01	0.005	300 + 200	120 + 80	10 В

- ▶ Диапазон генерации напряжения DC: 10 мВ ~ 330 В; Коэффициент пульсации: < 1%;
- ▶ Диапазон генерации тока DC: 0.1 мА ~ 22 мА; Коэффициент пульсации: < 1%
- ▶ **Функции защиты:** защита от короткого замыкания по напряжению, защита от обрыва цепи по току и защита от перегрузки

5.7 Измерение малых сигналов постоянного тока (с преобразователя)

Поддиапазон	Диапазон измерения	Погрешность (k = 2)	Диапазон измерения пульсаций	Пульсация
1 В	±(0 ~ 1.2) В	0.01%*RG	0 ~ 30 мВ	1 мВ
10 В	±(0 ~ 12) В	0.01%*RG	0 ~ 300 мВ	10 мВ
2 мА	±(0 ~ 2.4) мА	0.01%*RG	0 ~ 60 мкА	2 мкА
20 мА	±(0 ~ 24) мА	0.01%*RG	0 ~ 600 мкА	20 мкА

- ▶ Измерение времени отклика: 0 ~ 1000 мс, погрешность: 40 мс

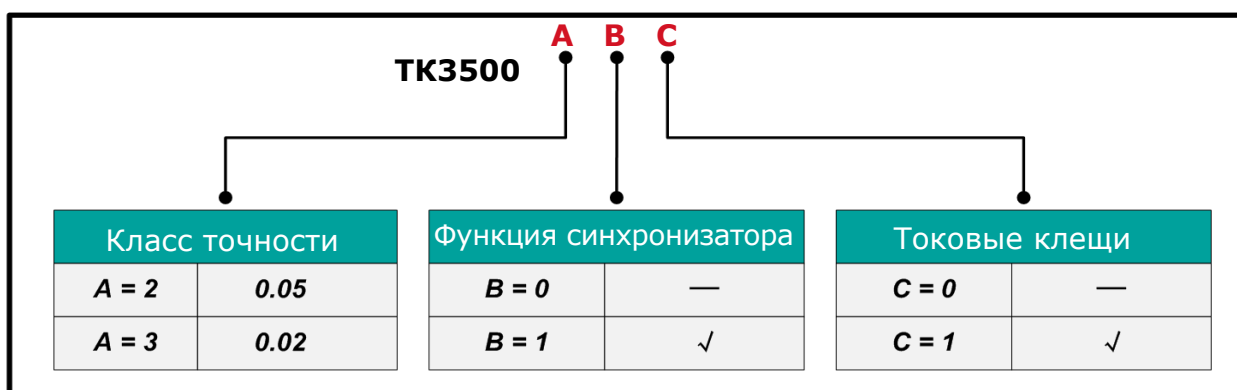
5.8 Четвертый канал напряжения (опция)

- ▶ Диапазон напряжения: 100 В ~ 380 В
- ▶ Рабочий диапазон: (0 ~ 110)%*RG
- ▶ Погрешность (k=2): 0.05%*RG
- ▶ Максимальная выходная мощность: 10 Вт
- ▶ Диапазон частоты: 45 Гц ~ 55 Гц
- ▶ Примечание: эта опция необходима для поверки синхронизаторов.

6. Общая техническая спецификация

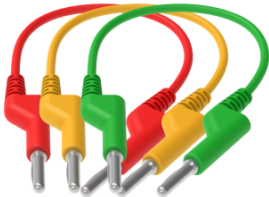








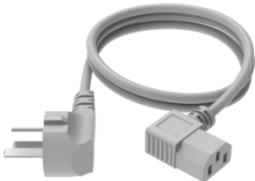


Питание	АС (220 ± 22) В, (50 ± 2) Гц
Максимальная потребляемая мощность	350 Вт
Время прогрева	30 минут
Температурные условия	Рабочая температура: 0°C~45°C; Температура хранения: -20°C~70°C
Условия по влажности	Рабочая влажность: < 80% @ 30°C, < 70% @ 40°C, < 40% @ 50°C Влажность при хранении: (20%~80%) R·H, без конденсата.
Высота	< 3000 м
Вес	около 17 кг
Интерфейс	RS232
Габаритный размер	435 мм(Ш) × 415 мм(Д) × 195 мм(В) (включая ручки)

7. Информация для заказа



Например: TK3500-2111 указывает, что выбран прибор класс точности 0,05, прибор имеет функции поверки синхронизаторов и функцию измерения тока с помощью клещей.

8. Опции

БАЗОВЫЕ ОПЦИИ		
		
Тестовые провода 1 красный / 1 зеленый / 1 желтый	Тестовые провода напряжения: Красный/Зеленый/Желтый/ Черный	Тестовые провода тока: Красный/Зеленый/Желтый, Черный x 3шт
		
Тестовые провода напряжения: Красный x 2/Черный x 2	Соединительный кабель (USB-RS232)	Шнур питания преобразователя (вилка 220В→Ф4 наконечники)
		
U-образный наконечник, Зеленый x 2, Желтый x 2 Красный x 6, Черный x 8	Наконечники «крокодил» Зеленый x 2, Желтый x 2 Красный x 6, Черный x 8	Штыревой наконечник Зеленый x 2, Желтый x 2 Красный x 6, Черный x 8
		
Шнур питания (10 A / 220 V)	Предохранители (3шт) (F8A/250V)	Алюминевый кейс

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЦИИ

Измерение с токовыми
клещами



Токовые клещи (5A / 5mA) (3 шт)

Примечание:

При выборе функциональной опции, соответствующие аксессуары будут включены в комплект по умолчанию.

Например: Если ТК3500-201 имеет функцию измерения с помощью токовых клещей, три датчика будут включены в комплект.

ДРУГИЕ ОПЦИИ

Программное обеспечение		<p>Выберите один из типов ПО:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Поверка электрических измерительных приборов и преобразователей • Регистрация данных АС • Система поверки счетчиков АС <p>Система поверки синхронизаторов</p>
	<p>USB-флеш-накопитель (включая программное обеспечение)</p>	
Кейс		
	<p>Кейс для переноски</p>	
<p>Примечание: Все перечисленные аксессуары приобретаются дополнительно и должны быть указаны в заказе.</p>		