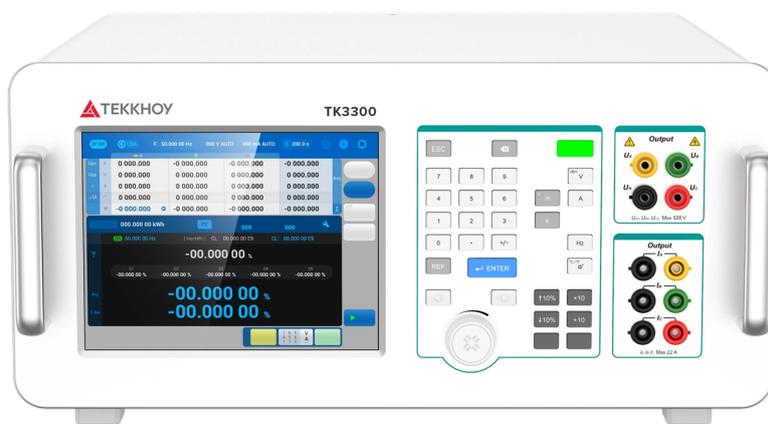


КАЛИБРАТОР КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ТК3300



1. Обзор

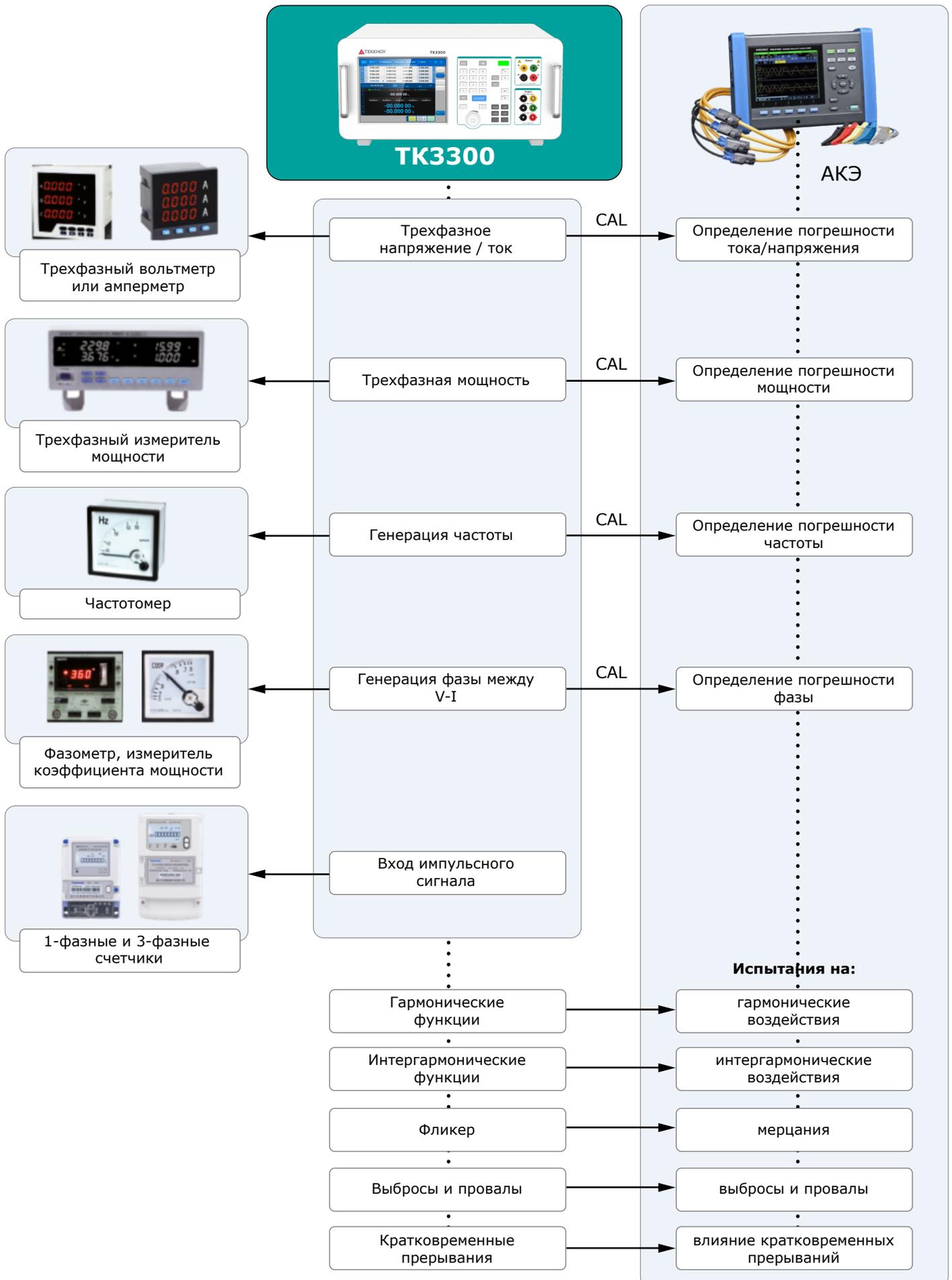
Калибратор качества электроэнергии ТК3300 может генерировать трехфазное напряжение/ток, гармоники, мощность, энергию переменного тока, и т. д., а также моделировать флуктуации, фликер, прерывания, выбросы и провалы, дисбаланс, гармонические и интергармонические составляющие напряжения/тока и прочее. Класс точности 0,05.

2. Особенности

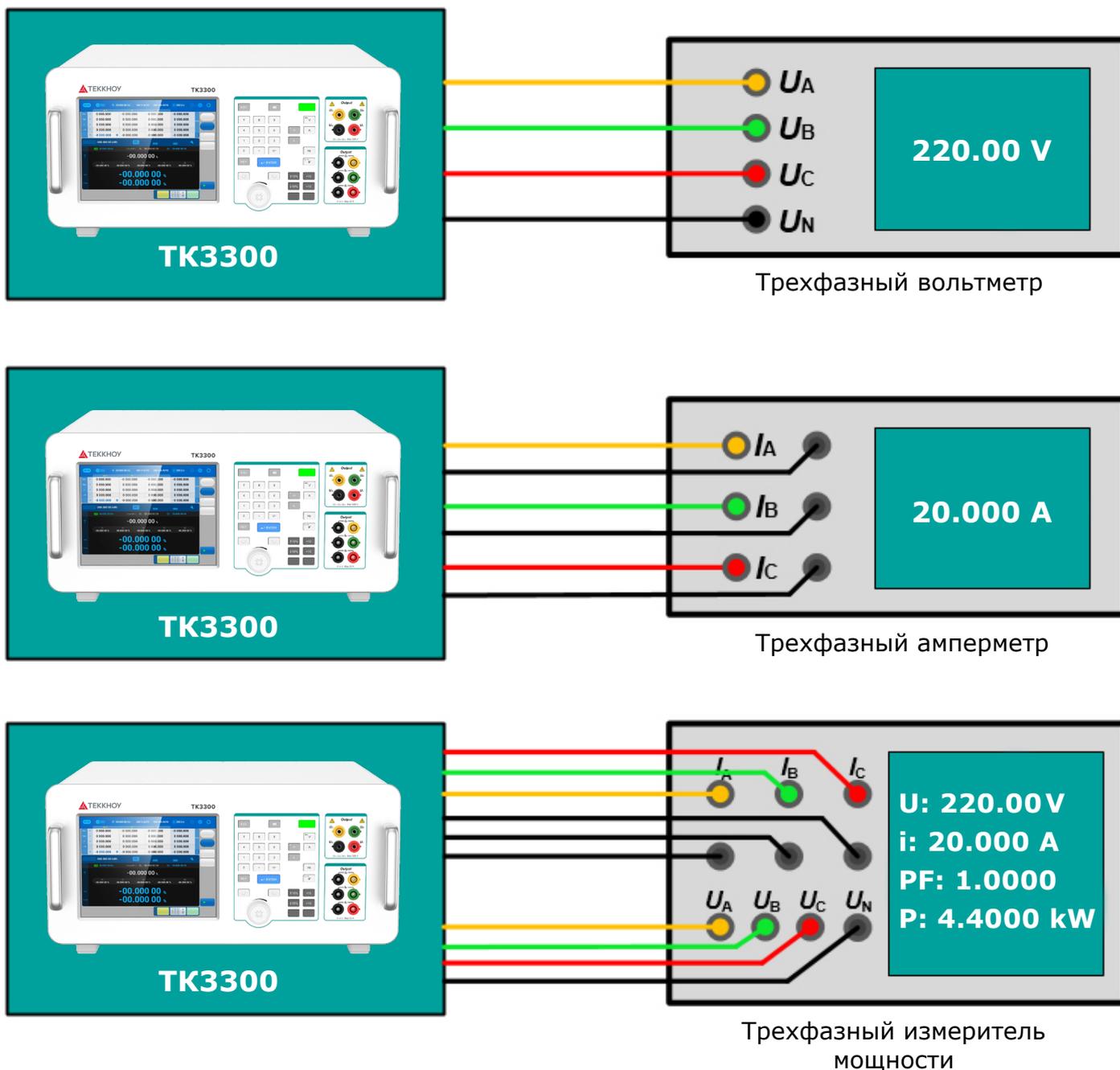
ТК3300 имеет следующие возможности:

- ▶ Источник напряжения переменного тока: 1 В - 528 В (3 фазы)
- ▶ Источник силы переменного тока: 0,2 мА - 22 А (3 фазы)
- ▶ Частота переменного тока/напряжения: 45 Гц - 65 Гц (400 Гц опционально)
- ▶ Погрешность воспроизведения переменного тока/напряжения: 0,02%
- ▶ Регулируемые частота и фаза
- ▶ Виртуальная выходная мощность
- ▶ Гармонические функции: 2 - 99
- ▶ Интергармонические функции: 0,1 - 99,9
- ▶ Моделирование различных искажений сигнала
- ▶ Большой сенсорный ЖК-дисплей, интуитивно понятное отображение значений и удобное управление
- ▶ Функция ввода/вывода импульсного сигнала для калибровки/поверки счетчиков электрической энергии

3. Применение прибора

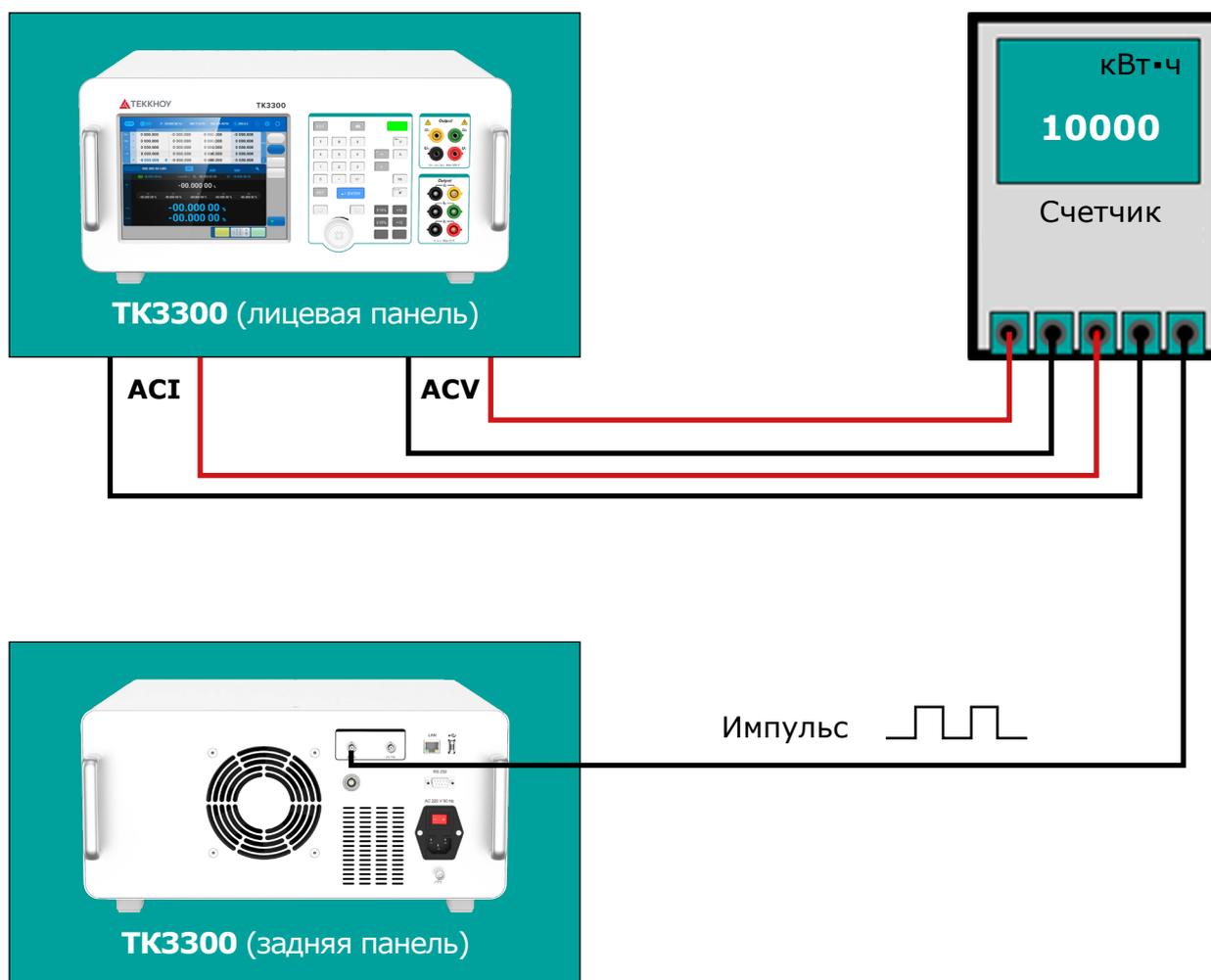


Калибровка/поверка одно/трехфазных электроизмерительных приборов



- ▶ **Генерация 3Ф напряжения:**
Диапазон: 1 В ~ 528 В @ 45 Гц ~ 65 Гц
- ▶ **Генерация 3Ф тока:** 0,2 мА ~ 20 мА @ 45 Гц ~ 65 Гц
- ▶ **Генерация мощности:** источник мощности состоит из независимого выхода трехфазного напряжения и тока с регулируемой фазой.
- ▶ Применяется для калибровки/поверки одно/трехфазных вольтметров и амперметров класса 0,1 и ниже, анализаторов качества электроэнергии, измерителей активной, реактивной, полной мощности, измерителей коэффициента мощности класса 0,2 и ниже.

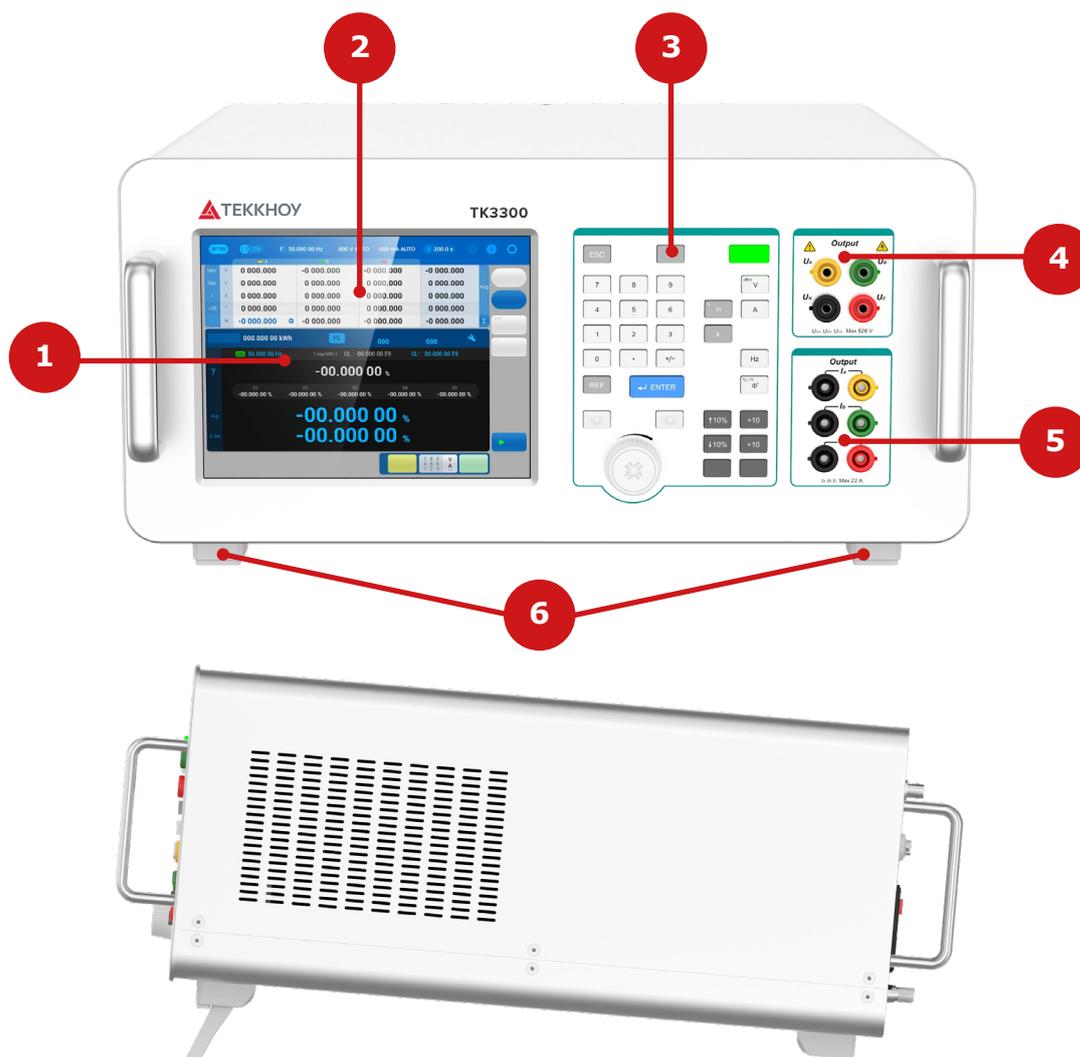
Поверка/калибровка одно/трехфазных счетчиков электроэнергии



- ▶ Встроенный модуль калибровки/поверки счетчиков электрической энергии с функцией ввода/вывода импульсного сигнала.
- ▶ Подходит для калибровки/поверки как одно так и трехфазных счетчиков электроэнергии

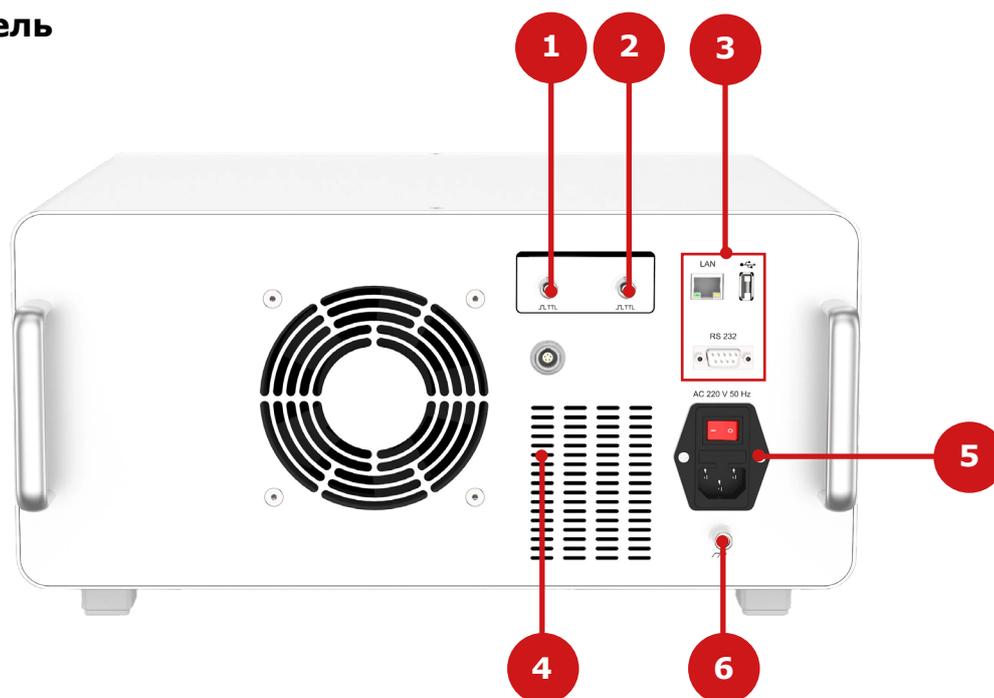
4. Внешний вид

Лицевая и боковая панель



Номер	Описание
1	Ручки для переноски
2	Сенсорный LCD экран
3	Кнопочная панель управления
4	Выходные клеммы трехфазного напряжения: UA, UB, UC
5	Выходные клеммы трехфазного тока: IA, IB, IC
6	Складные ножки для регулировки угла наклона

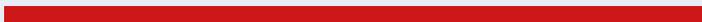
Задняя панель



Номер	Описание
1	Разъём импульсного входа
2	Разъём импульсного выхода
3	Интерфейсы LAN, USB, RS232
4	Разъём для подключения фотоэлектрической головки
5	Разъём питания 220В с выключателем и предохранителем
6	Клемма заземления

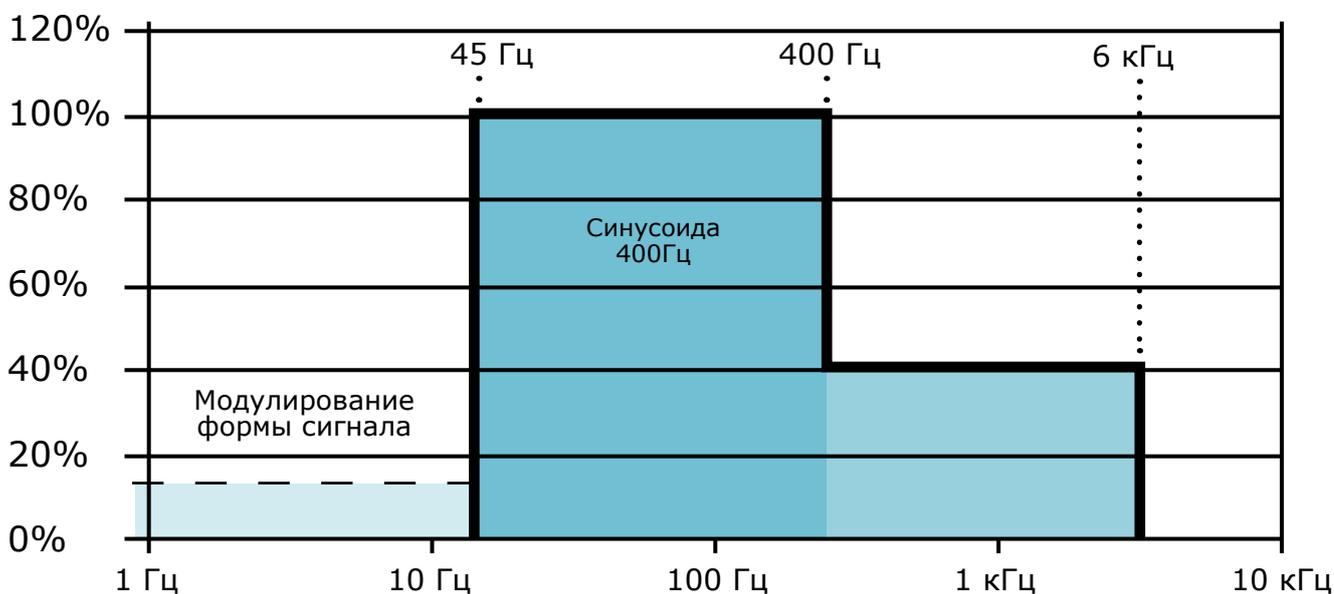
5. Функциональные особенности

Широкий диапазон генерации

ACV	1В  258В
ACI	0,2 мА  22 А
F	45 Гц  65 Гц 45 Гц  400 Гц
Φ	 360°
P(cosΦ=1)	$I_{\text{мин}} \times U_{\text{мин}}$  $I_{\text{макс.}} \times U_{\text{макс.}}$
Гармоники	2  99
Интер-гармоники	0,1  99,9

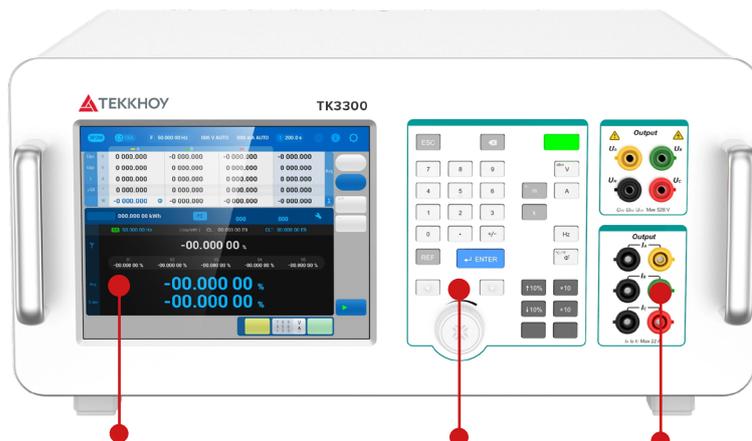
- ▶ Широкий диапазон генерации позволяет проводить калибровку/поверку широко используемых однофазных/трехфазных анализаторов качества электроэнергии.

Широкий диапазон измерений



- ▶ Доступна опция, расширяющая диапазон частот переменного тока/напряжения до 400 Гц, максимальная частота гармоник - 6 кГц.
- ▶ В пределах основного диапазона частот выходная мощность может достигать 100%, в диапазоне гармонических и интергармонических составляющих до 40%.

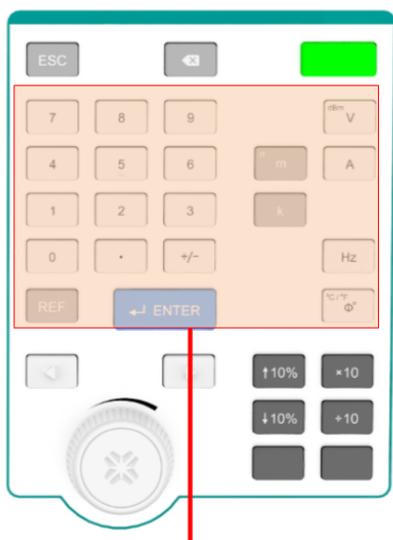
Удобное управление



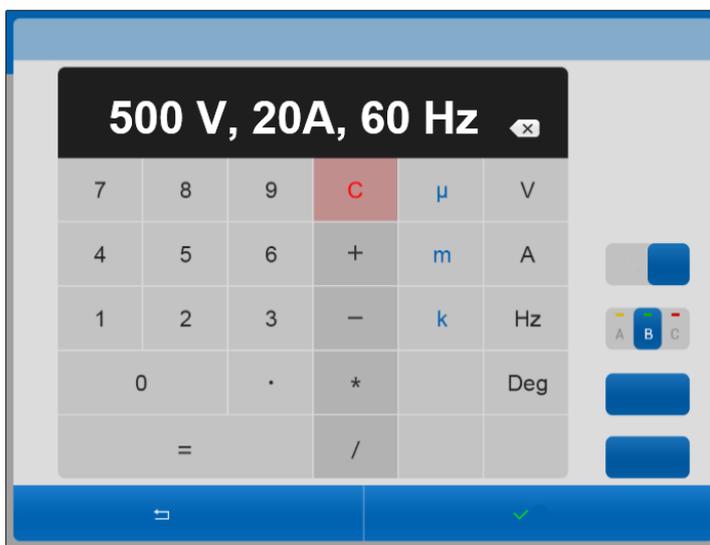
Сенсорный экран Цифровая клавиатура Порты подключения на передней панели

- ▶ Большой цветной экран, высокая яркость, четкое качество изображения, простое и быстрое сенсорное управление
- ▶ Цифровая клавиатура позволяет быстро задавать требуемое значение, а поворотный энкодер ступенчатую регулировку
- ▶ Разъемы на передней панели позволяют пользователю легко и быстро осуществлять подключение проводов при проверке приборов
- ▶ Комбинированный метод управления повышает удобство работы, адаптируясь к различным сценариям применения

Режимы настройки выходных сигналов



Цифровая клавиатура



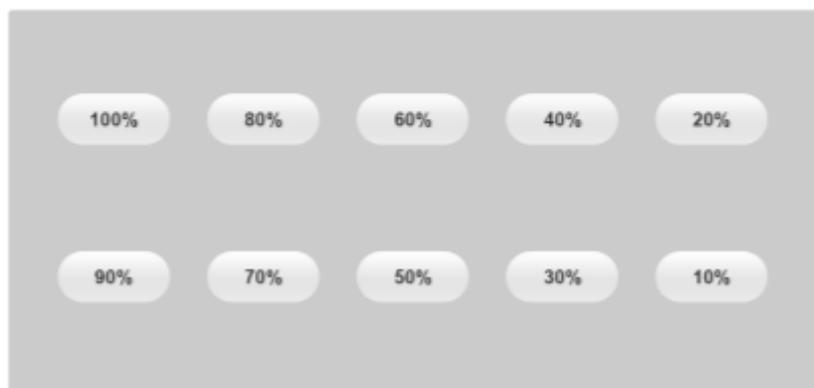
Вывод значений на экран

- ▶ 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 частоты
- ▶ При настройке генерации по трем фазам, можно выбрать единую настройку для всех трех фаз или для каждой фазы по отдельности

Режимы настройки выходных сигналов



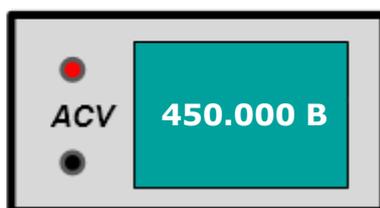
«процент диапазона»



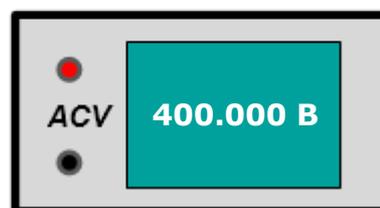
«процент диапазона» на экране



Полная шкала



90% диапазона

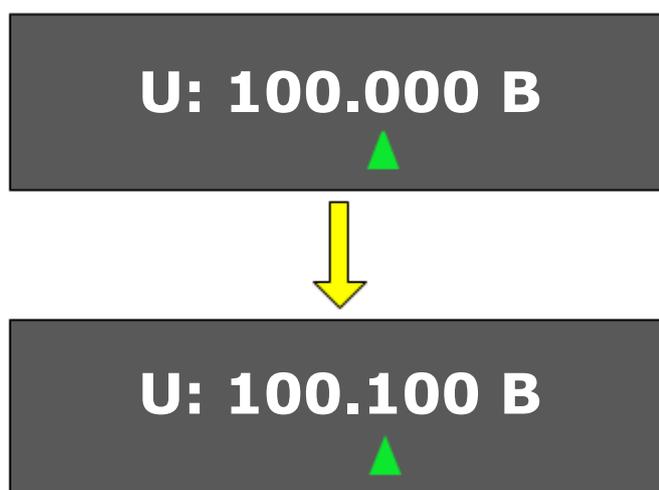


80% диапазона

- ▶ 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 или цифровой клавиатуре

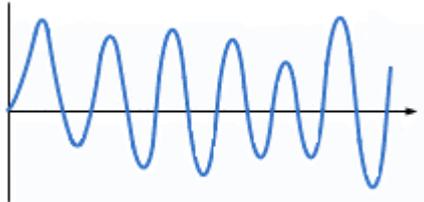
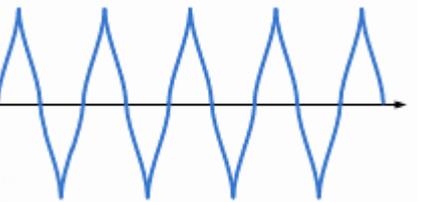
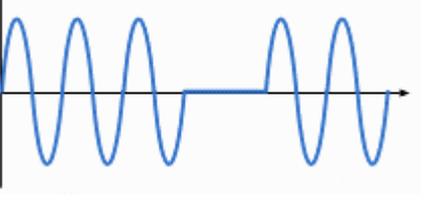
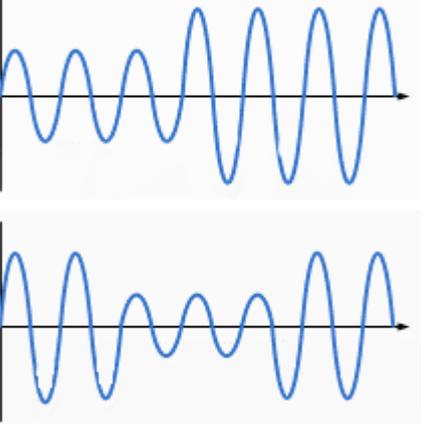
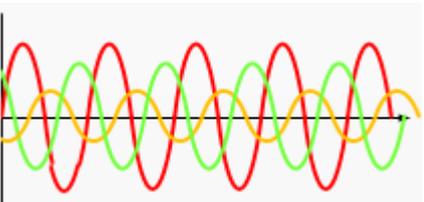


Поворотный энкодер

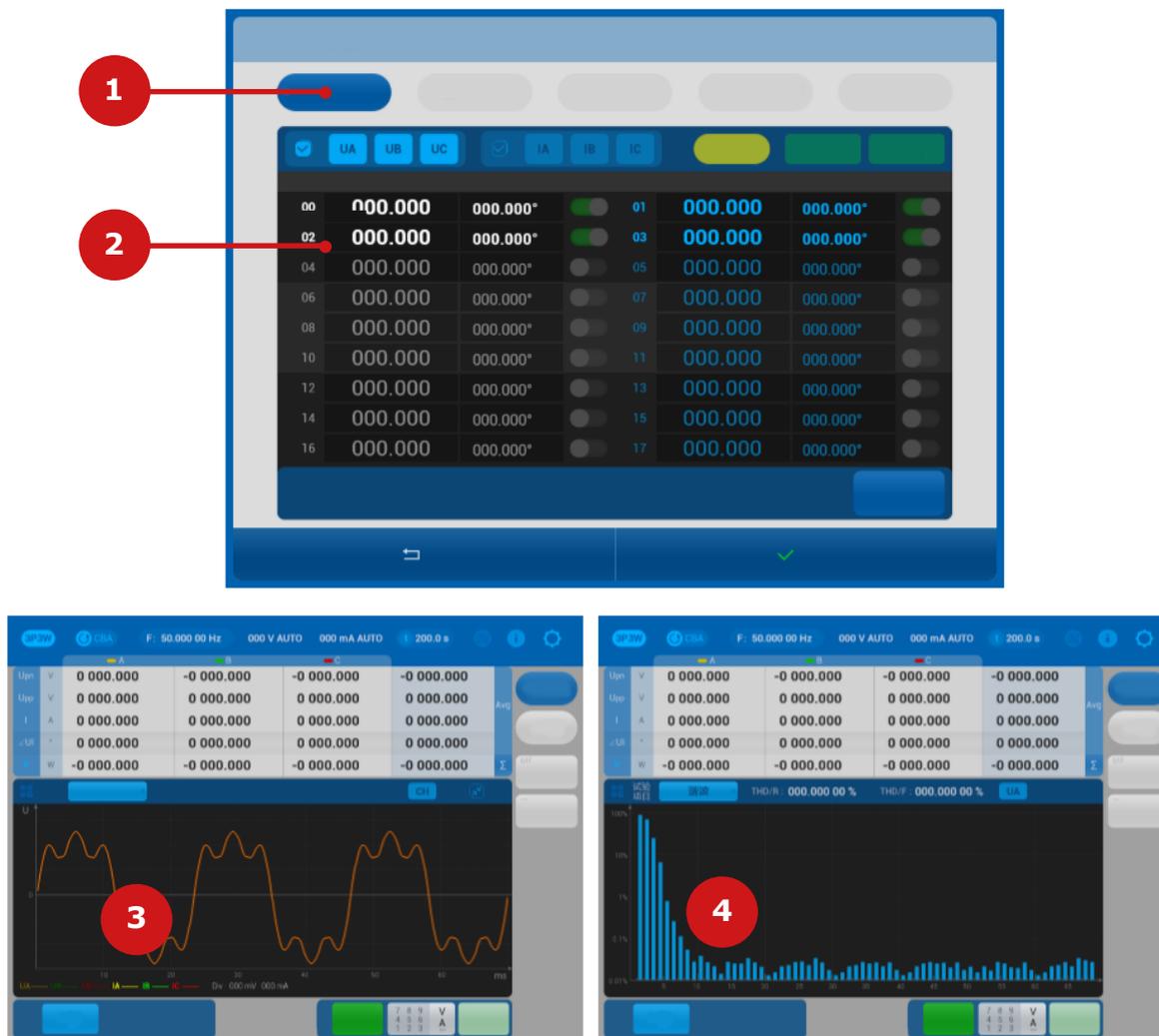


- ▶ Поворотная ручка позволяет пошагово изменять значения «выделенного разряда» с вращением равным 1, в сторону увеличения (при вращении ручки по часовой стрелке) или уменьшения (при вращении ручки против часовой стрелки).

Моделирование различных сложных форм сигналов

	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ТК3300 позволяет настроить выход фликера, задав такие параметры, как частота и количество колебаний ▶ Позволяет генерировать сигналы согласно тестовым сценариям измерителя фликера, описанным в документе IEC 61000-4
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ТК3300 может выводить формы сигналов для гармоник и интергармоник с целым или нецелым кратным основной частоты с заданной амплитудой и частотой для имитации искажения формы сигнала энергосистемы
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Имитация кратковременных прерываний напряжения заданной длительности
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Имитация выбросов и провалов напряжения заданной амплитуды и длительности ▶ Позволяет проводить проверку на соответствие требованиям IEC 61000-4 по устойчивости оборудования к провалам напряжения, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Регулировка амплитуды и фазы тока и напряжения по каналам А, В и С ▶ Установка степени дисбаланса трехфазного выходного напряжения/тока

Гармонические функции

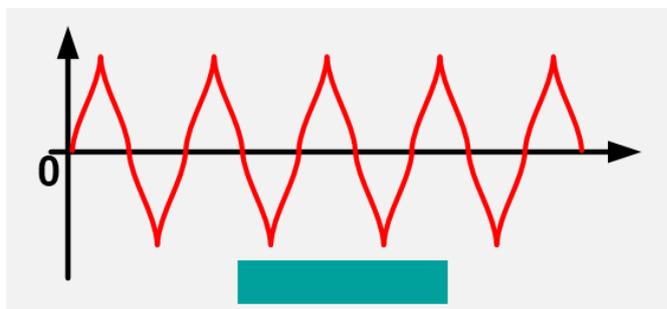


Номер	Описание
1	Выбор формы искажений выходного сигнала
2	Прибор имеет функцию вывода гармоник со 2-й по 99-ю. Поддержка настройки амплитуды выбранных гармоник. Встроенное программное обеспечение оснащено определяемым пользователем интерфейсом "настройки параметров гармоника", который позволяет пользователю переключать желаемую настройку гармоника в соответствии с требованиями испытания. Можно установить абсолютное значение гармоник напряжения или тока, а также процентное соотношение к основной волне.
3	Функция осциллографа для наблюдения формы сигнала каждой фазы переменного тока после загрузки гармоник
4	Частотный спектр каждой гармоники визуализируется в виде гистограммы (основная частота соответствует 100%)

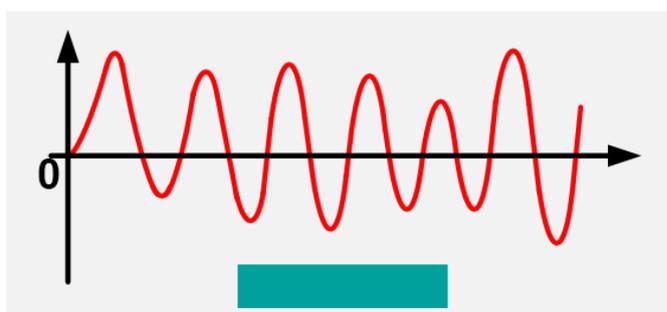
Интергармоники/фликер



Редактирование интергармоник



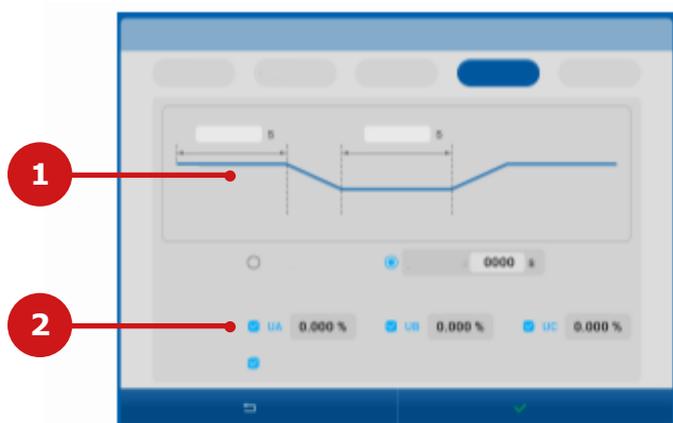
Редактирование фликера



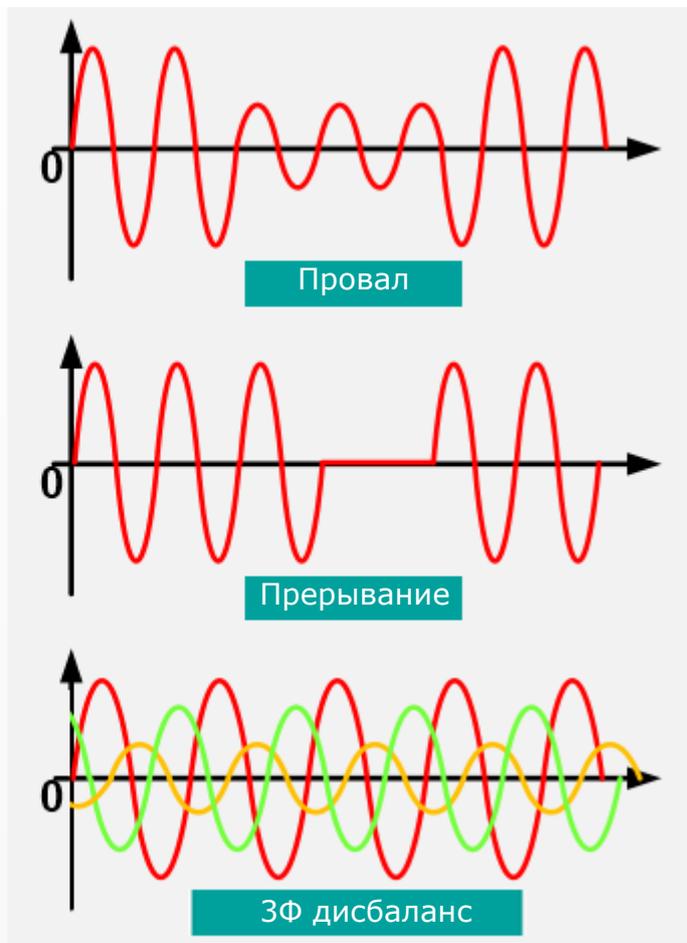
Номер	Описание
1	Настройка порядка интергармоник
2	Настройка амплитуды интергармоник и выбор каналов тока и напряжения
3	Настройка фликера (форма огибающей при модуляции: прямоугольная или синусоидальная, частота и скважность прямоугольной волны, Pst)
4	Настройка амплитуды фликера и выбор каналов напряжения

Провалы/прерывание напряжения и перекос фаз

Редактирование прерывания или провала V

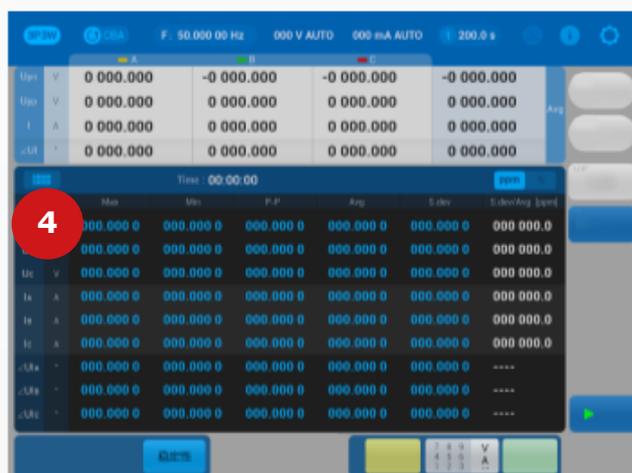
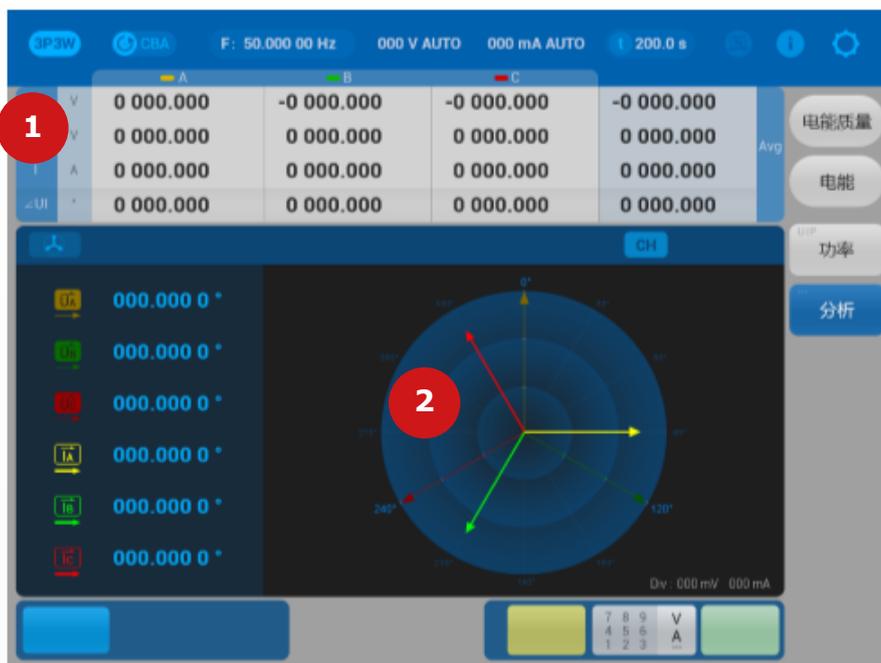


Редактирование трехфазного дисбаланса



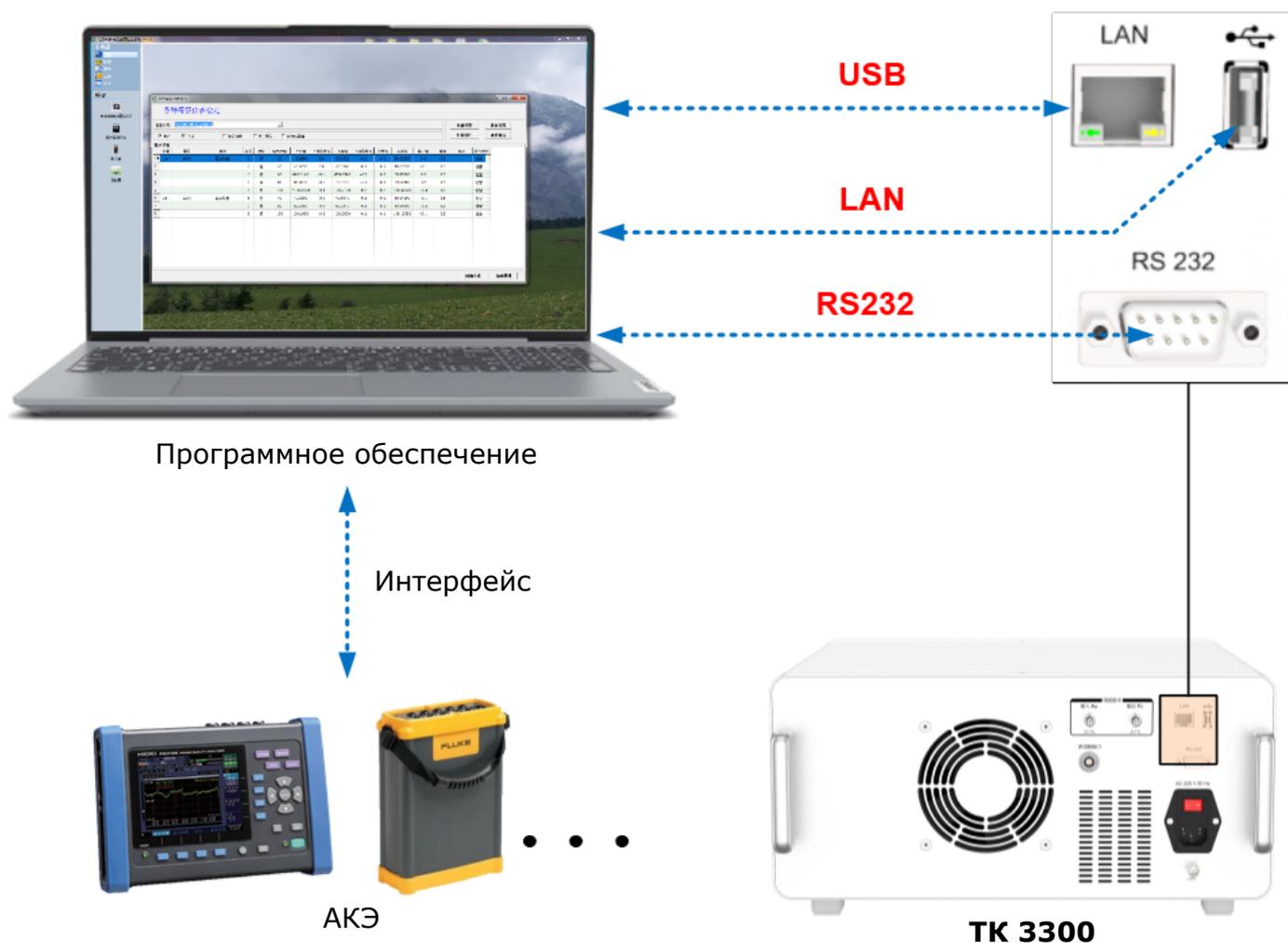
Номер	Описание
1	Окно ввода длительности напряжения и провала напряжения, одиночного или повторяющегося
2	Настройка амплитуды провала/прерывания и выбор канала напряжения
3	Настройка перекоса фаз напряжения и тока
4	Настройка степени перекоса фаз

Анализ мощности



Номер	Описание
1	Область отображения значений мощности по фазам А/В/С в режиме реального времени
2	Векторная диаграмма, визуально и графически отображающая вектор напряжения и тока каждой фазы
3	Отображение результатов измерений в виде тренда
4	Статистический анализ: Max: максимальное значение, Min: минимальное значение, P-P: максимальный размах, Avg: среднее значение, S.dev: стандартное отклонение, S.dev/Avg: отношение стандартного отклонения к среднему значению и прочее.

Профессиональное программное обеспечение (опция)



- ▶ ПО позволяет повысить эффективность процесса калибровки/поверки и создавать отчеты
- ▶ Поддерживается автоматический или полуавтоматический режим (для автоматического режима необходимо, чтобы тестируемое оборудование имело интерфейс связи и открытый протокол связи для считывания данных)
- ▶ Функции ПО могут быть настроены в соответствии с требованиями пользователя, а поддержка последующих обновлений добавляет новые процедуры и требования к испытаниям.

6. Спецификация

6.1 Генерация трехфазного напряжения/тока

Диапазон	Разрешение	Кратковременная табильность (%/мин)	Погрешность (k = 2) (ppm*RD+ppm*RG) ^[1]	Мах ток нагрузки, мА
60 В	0.01 мВ	0.005	120 + 80	240
120 В	0.1 мВ	0.005	120 + 80	120
240 В	0.1 мВ	0.005	120 + 80	60
480 В	0.1 мВ	0.005	120 + 80	30

Примечание [1]: RD – измеренное значение. RG – значение диапазона. То же ниже.

Диапазон	Разрешение	Кратковременная табильность (%/мин)	Погрешность (k = 2) (ppm*RD+ppm*RG) ^[1]	Мах ток нагрузки, В
200 мА	0.1 мкА	0.005	120+80	50
1 А	1 мкА	0.005	120+80	20
5 А	1 мкА	0.005	120+80	6
20 А	10 мкА	0.005	120+80	1.5

Примечание [1]: RD – измеренное значение. RG – значение диапазона. То же ниже.

- ▶ Диапазон выходного напряжения: 1 В~528 В, искажение: <0,1 %;
- ▶ Диапазон выходного тока: 0.2 мА~22 А, искажение: <0,02 %;
- ▶ Ручное/автоматическое переключение диапазонов;
- ▶ Функции защиты: защита от короткого замыкания, защита от обрыва цепи и защита от перегрузки.

6.2. Частота / фаза / гармоники

Регулировка частоты	Диапазон: 45 Гц~65 Гц (400 Гц опционально); Разрешение: 0.001 Гц; Погрешность (k = 2): 0.01 Гц
Регулировка фазы	Диапазон: 0.000 0°~359.999 9°; Разрешение: 0.001°; Погрешность (k = 2): 0.02°

6.3. Генерация мощности

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

Примечание [2]: FS= значение диапазона напряжения × значение диапазона тока.
То же самое ниже

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

6.4. Измерение напряжения/тока в трехфазных цепях

Тип	Погрешность (k = 2)
Активная энергия	0.05%*RD
Реактивная энергия	0.1%*RD

- ▶ Импульсный выход: значение полной шкалы соответствует 60 кГц
- ▶ Импульсный вход: максимальная частота 200 кГц, уровень импульса: 3 В~24 В
- ▶ Постоянная счетчика электроэнергии: 1...1000000 имп/кВт·ч
или 1...1000000 Имп/Вт·с.

6.5. Гармоники/интергармоники/фликер/выбросы и провалы

Гармоники	Гармоники тока и напряжения: 2~99; Амплитуда регулируется в пределах 0~40%; Фаза регулируется в пределах 0~359.99°; Погрешность (k = 2): 0.1%
Интергармоники	Гармоники тока и напряжения: 0.1~99.9; Амплитуда регулируется в пределах 0~40%; Фаза регулируется в пределах 0~359.99°; Погрешность (k = 2): 1%
Фликер	Диапазон изменения фликера: 0~40 %; диапазон частот: 0.1~200 Гц; Форма модуляции: прямоугольная или синусоидальная; Погрешность (k = 2): 1%
Выбросы и провалы/ кратковременные прерывания	Выходной диапазон: 0~120%*RG; время нарастания/спада: 0~120 сек.; Длительность: 1 мс~300 с.; режим триггера: синхронный или асинхронный

7. Основные технические характеристики

Питание	АС (220 ± 22) В, (50 ± 2) Гц
Максимальная потребляемая мощность	600 В·А
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·Н, без конденсата.
Макс. высота	< 3000 м
Вес	около 25 кг
Интерфейс	USB, LAN, RS232
Габаритные размеры	450 мм(Ш) × 460 мм(Д) × 220 мм(В) (включая ручки)

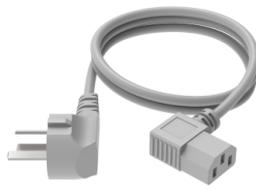
8. Код заказа

TK3300 — X ● — ●

Частота	
A=0	45 Гц ~ 65 Гц
A=1	45 Гц ~ 400 Гц

Пример: **TK3300-1** соответствует частотному диапазону 45-400 Гц

9. Перечень аксессуаров

Базовые опции		
		
Провода для измерения напряжения: красный, зеленый, желтый, черный (3 м, 1.6 мм ² , Ø4 мм)	Тестовые токовые провода: красный, зеленый, желтый, черный x 3 шт. (3 м x 2.1 мм ² , Ø4 мм)	Тестовые токовые провода: красный, зеленый, желтый x 1 шт, черный x 3 шт. (1,5 м x 6 мм ² , Ø4 мм)
		
Штыревой наконечник Зеленый x 2, Желтый x 2, Красный x 6, Черный x 8 (Ø2*18 мм/Ø4 мм)	U-образный наконечник Зеленый x 2, Желтый x 2, Красный x 6, Черный x 8 (Ø8 мм /Ø4 мм)	Наконечники «крокодил» Зеленый x 2, Желтый x 2, Красный x 6, Черный x 8 (Ø4 мм)
		
Провод для передачи импульсного сигнала (BNC высокочастотный «папа»- «крокодилы»)	Провод приёма импульсного сигнала (12М-4Р авиационный разъем-«крокодилы»)	Провод с фотоэлектрической головкой (ТР-17С)
		
Соединительный кабель (USB-RS232)	Предохранители (3шт.) (F8A/250V)	Шнур питания (10 А / 220 V)
Алюминиевый кейс		

Дополнительные опции

Программное обеспечение



USB-флеш-накопитель (включая программное обеспечение)

Тип ПО выбирается в соответствии с функционалом прибора: «калибровка оборудования для анализа качества электроэнергии», «поверка счетчиков электроэнергии переменного тока»

Примечание: Все дополнительные аксессуары приобретаются отдельно и должны быть указаны в заказе.