

Генераторы сигналов JUNTEK серии JDS8000

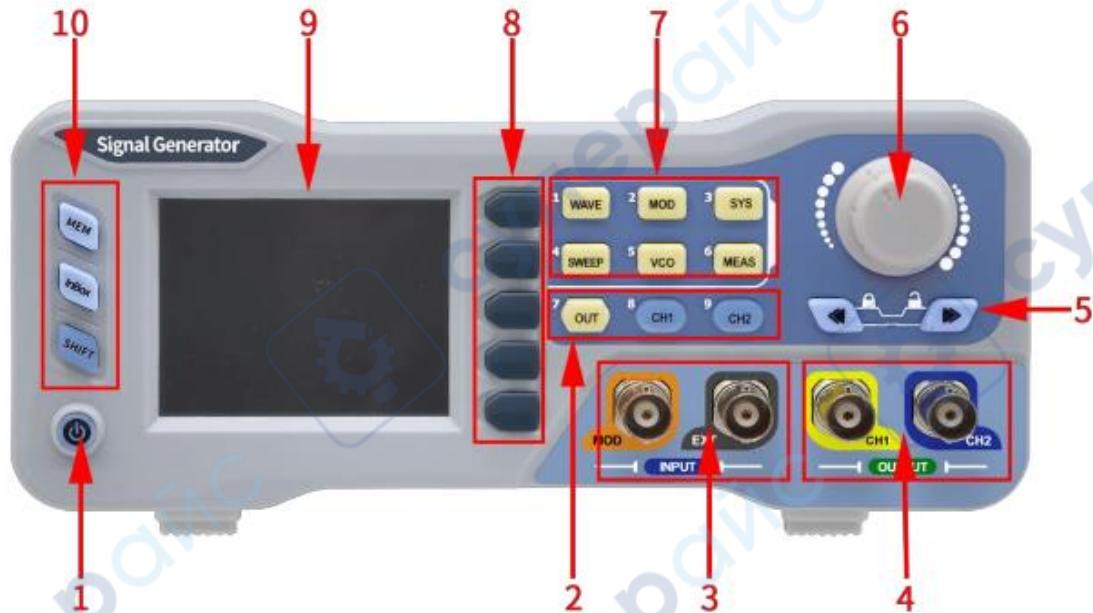
Инструкция по эксплуатации

Содержание

1 Описание прибора	3
1.1 Передняя панель.....	3
1.2 Задняя панель	6
1.3 Экранный интерфейс.....	7
2 Основные операции	8
2.1 Включение и проверка	8
2.2 Вывод базовых сигналов	9
2.3 Режим модуляции.....	10
2.4 Настройка параметров в интерфейсе режима качания (Sweep)	17
2.5 Настройка параметров режима управления напряжением	18
2.6 Настройка параметров режима измерения	21
2.7 Системные настройки.....	22

1 Описание прибора

1.1 Передняя панель



Передняя панель серии JDS8000

Таблица - Элементы передней панели

№	Назначение	№	Назначение
1	Кнопка питания	6	Энкодер
2	Кнопки управления каналами	7	Функциональные кнопки
3	Входные разъёмы	8	Программные кнопки
4	Выходные разъёмы	9	ЖК-дисплей
5	Кнопки навигации	10	Кнопки быстрого доступа

(1) Кнопка питания

Включение и выключение генератора.

(2) Кнопки управления каналами

➤ Кнопка CH1

Управление выходом канала CH1.

Нажмите CH1 – индикатор загорится, выход включится. На разъёме CH1 появится сигнал с текущими настройками.

Нажмите повторно – индикатор погаснет, выход отключится. В режиме ввода данных работает как цифровая клавиша 8.

➤ Кнопка CH2

Управление выходом канала CH2.

Нажмите CH2 – индикатор загорится, выход включится. На разъёме CH2 появится сигнал с текущими настройками.

Нажмите повторно – индикатор погаснет, выход отключится. В режиме ввода данных работает как цифровая клавиша 9.

➤ **Кнопка OUT**

Одновременное управление выходами CH1 и CH2. В режиме ввода данных работает как цифровая клавиша 7.

(3) Входные разъёмы

➤ **EXT.IN – вход внешнего сигнала**

Диапазон входного напряжения: 1–20 Vpp.

➤ **MOD.IN – вход модулирующего сигнала**

Диапазон входного напряжения: 0–3 Vpp.

(4) Выходные разъёмы

➤ **Выход CH1**

Разъём BNC, выходное сопротивление $50 \Omega \pm 10\%$.

При включённом канале CH1 (индикатор горит) на разъёме формируется сигнал согласно настройкам CH1.

➤ **Выход CH2**

Разъём BNC, выходное сопротивление $50 \Omega \pm 10\%$.

При включённом канале CH2 (индикатор горит) на разъёме формируется сигнал согласно настройкам CH2.

(5) Кнопки навигации

Перемещение курсора для выбора разряда при настройке параметров.

Удаление символов слева от курсора при вводе чисел с клавиатуры.

(6) Энкодер

Вращение по часовой стрелке увеличивает значение, против часовой – уменьшает.

При активной панели выбора формы сигнала обеспечивает быстрое переключение между формами.

(7) Функциональные кнопки

Цифровые кнопки 0–9, точка (.) и знак (+/-) для ввода параметров.

Кнопка [WAVE]

Активация выбора формы сигнала текущего канала. При активной панели выбора энкодер переключает формы сигнала. Кнопки навигации переключают между произвольными и стандартными формами. В правой части экрана отображаются синусоида, прямоугольник, импульс и пила – выбор осуществляется программными кнопками. В режиме ввода данных работает как цифровая клавиша 1.

Из главного интерфейса [WAVE] открывает выбор формы сигнала. Из других интерфейсов – возвращает в главный интерфейс. Например, из интерфейса модуляции ([MOD]) нажатие [WAVE] вернёт в главный интерфейс. При переходе на более глубокий уровень может потребоваться нажать [WAVE] дважды.

Кнопка [MOD]

Переключение между интерфейсом модуляции и главным интерфейсом.

Нажмите **【MOD】** для входа в режим модуляции. Кнопка **【Type】** переключает типы модуляции: AM, FM, PM, ASK, FSK, PSK, Pulse, Burst – энкодером или кнопками навигации. В режиме ввода данных работает как цифровая клавиша 2.

Кнопка **【SYS】**

Переключение между системными настройками и главным интерфейсом.

Нажмите **【SYS】** для входа в системные настройки. Кнопка **【PgDn】** – переход на следующую страницу. Кнопки **▲ ▼** выбирают пункты: очистка памяти, звук, яркость, язык, номера форм сигналов, способ загрузки, синхронизация, точная настройка частоты, сброс к заводским настройкам. В режиме ввода данных работает как цифровая клавиша 3.

Кнопка **【SWEEP】**

Переключение между режимом развёртки и главным интерфейсом.

Нажмите **【SWEEP】** для входа в режим развёртки частоты. Кнопка **【Func】** переключает между развёрткой частоты, амплитуды и коэффициента заполнения. В режиме ввода данных работает как цифровая клавиша 4.

Кнопка **【VCO】**

Переключение между режимом управления напряжением и главным интерфейсом.

Нажмите **【VCO】** для входа в режим VCO. Кнопка **【Func】** переключает между управлением частотой, амплитудой и коэффициентом заполнения. В режиме ввода данных работает как цифровая клавиша 5.

Кнопка **【MEAS】**

Переключение между режимом измерений и главным интерфейсом.

Нажмите **【MEAS】**, затем кнопками **【Cnt】** и **【Meas】** переключайтесь между функцией измерения и счётчиком. В режиме ввода данных работает как цифровая клавиша 6.

(8) Программные кнопки

Соответствуют пунктам меню в правой части экрана. Нажатие активирует соответствующий пункт меню.

В режиме ввода данных меню справа соответствует: 0, ., +/-, OK, Выход.

(9) ЖК-дисплей

Цветной TFT-дисплей 2,8" отображает меню и параметры текущей функции.

(10) Дополнительные кнопки

Кнопка **【MEM】**

Короткое нажатие – вызов ячейки памяти M00. Введите номер (00–99) и нажмите OK для загрузки сохранённых параметров.

【SHIFT】 + **【MEM】** – сохранение параметров. Введите номер ячейки и нажмите OK.

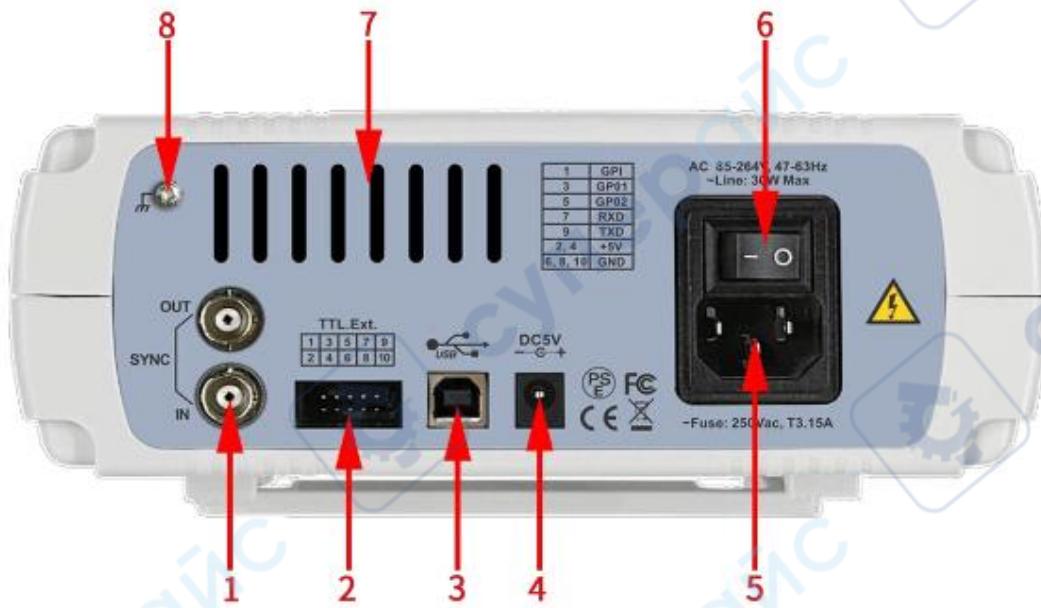
Кнопка **【InBox】**

Открытие окна ввода для текущего параметра. Например, если курсор установлен на частоте – откроется окно ввода частоты. Энкодер выбирает единицы измерения. Меню слева соответствует: 0, ., +/-, OK, Выход.

Кнопка **【SHIFT】**

Вызов справки по любой кнопке – нажмите **【SHIFT】**, затем нужную кнопку.

1.2 Задняя панель



Задняя панель серии JDS8000

Таблица - Элементы задней панели

№	Назначение	№	Назначение
1	Разъёмы синхронизации	5	Разъём питания АС
2	Интерфейс расширения	6	Сетевой выключатель
3	USB	7	Вентиляционные отверстия
4	Разъём питания DC	8	Клемма заземления

(1) Разъёмы синхронизации

Синхронизация нескольких приборов серии между собой.

(2) Интерфейс расширения: TTL-выходы и измерения

Последовательный порт TTL-уровня для пользовательских разработок.

Контакт	Обозначение	Назначение
1	GPI	Цифровой вход
3	GPO1	Цифровой выход 1
5	GPO2	Цифровой выход 2
7	RXD	Приём данных
9	TXD	Передача данных
2, 4	+5V	Питание
6, 8, 10	GND	Земля

(3) USB

Подключение к ПК для дистанционного управления через программное обеспечение или программирование.

(4) Разъём питания DC

Полярность: «+» внутри, «-» снаружи. Параметры: DC 5 V ± 0,5 V, 3 A.

(5) Разъём питания AC

Параметры: 85–264 V, 47–63 Hz. Максимальная мощность 30 W. Предохранитель: 250 V, T3.15A.

(6) Сетевой выключатель

Включение и выключение генератора.

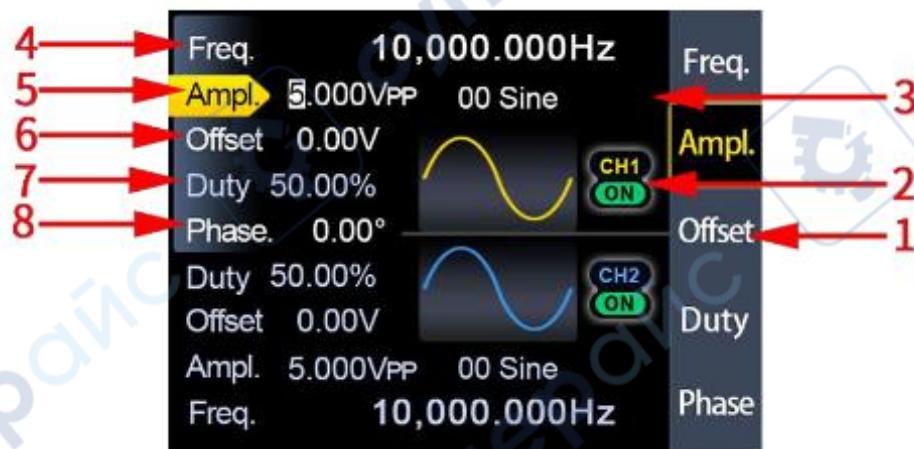
(7) Вентиляционные отверстия

Отвод тепла изнутри прибора.

(8) Клемма заземления

Подключение к защитному заземлению для безопасной работы.

1.3 Экранный интерфейс



Интерфейс дисплея серии JDS8000

Таблица - Элементы интерфейса

№	Назначение	№	Назначение
1	Меню программных кнопок	5	Амплитуда
2	Статус выхода канала	6	Смещение
3	Форма сигнала	7	Коэффициент заполнения
4	Частота	8	Фаза

(1) Меню программных кнопок

Отображение доступных операций для текущего режима.

(2) Статус выхода канала

Отображение выбранного канала и состояния выхода. «ON» – выход включён, «OFF» – выключен.

В главном интерфейсе кнопка **【OUT】** управляет обоими каналами одновременно.

Примечание: Оба канала могут быть включены одновременно, но выбрать для настройки можно только один.

(3) Форма сигнала

Отображение формы сигнала главного канала.

(4) Частота

Нажмите **【Freq】** – параметр «Частота» выделится. Кнопками навигации выберите разряд, энкодером измените значение. Или нажмите **【InBox】**, введите число и выберите единицы энкодером (MHz, kHz, Hz, mHz, μHz).

(5) Амплитуда

Отображение амплитуды сигнала текущего канала. Нажмите **【Amp】** для редактирования. Используйте навигацию + энкодер или **【InBox】** для ввода. Единица измерения: Vpp.

(6) Смещение

Отображение DC-смещения сигнала. Нажмите **【Offset】** для редактирования. Используйте навигацию + энкодер или **【InBox】** для ввода. Единица измерения: V.

(7) Коэффициент заполнения

Отображение коэффициента заполнения сигнала. Нажмите **【Duty】** для редактирования. Используйте навигацию + энкодер или **【InBox】** для ввода. Единица измерения: %.

(8) Фаза

Отображение фазы сигнала. Нажмите **【Phase】** для редактирования. Используйте навигацию + энкодер или **【InBox】** для ввода.

2 Основные операции

2.1 Включение и проверка

Варианты питания

Подключите прибор к сети AC 85–264 V, 47–63 Hz прилагаемым кабелем. Или используйте адаптер DC 5 V ± 0,5 V, 3 A.

Включение

После подключения питания нажмите кнопку питания на передней панели. Прибор выполнит инициализацию и самотестирование, затем отобразит стартовый экран. Если прибор не включается – см. раздел «Устранение неисправностей».

Выбор языка

При первом включении выберите язык программной кнопкой. В дальнейшем прибор запомнит выбор и сразу откроет главный интерфейс.



Экран загрузки



Экран выбора языка

2.2 Вывод базовых сигналов

JDS8000 выводит базовые сигналы (синусоида, прямоугольник, треугольник, импульс) с одного или обоих каналов. По умолчанию оба канала настроены на синусоиду 10 kHz, 5 Vpp.



Интерфейс выбора формы сигнала

(1) Выбор канала

Нажмите **【CH1】** – выберется CH1, его параметры отобразятся белым цветом, CH2 – серым. Меню справа станет жёлтым.

Нажмите **【CH2】** – выберется CH2, его параметры отобразятся белым цветом, CH1 – серым. Меню справа станет синим.

(2) Выбор формы сигнала

Нажмите **【Wave】**. В меню справа появятся формы сигнала. Выберите нужную программной кнопкой или энкодером.

(3) Установка частоты

Нажмите **【Freq】** – «Частота» выделится. Нажмите **【InBox】**, введите значение, энкодером выберите единицы. Или используйте навигацию + энкодер для поразрядного изменения.

(4) Установка амплитуды

Нажмите **【Ampl】** – «Амплитуда» выделится. Нажмите **【InBox】** и введите значение.

Диапазон амплитуды зависит от частоты: чем выше частота, тем меньше максимальная амплитуда. Конкретный диапазон указан в таблице технических параметров руководства.

(5) Установка смещения

Нажмите **【Offset】** – «Смещение» выделится. Используйте навигацию + энкодер или **【InBox】** для ввода значения.

Диапазон амплитуды зависит от смещения: чем больше смещение, тем меньше доступная амплитуда. При выборе DC-уровня смещение задаёт значение постоянного напряжения (амплитуда не может быть равна 0). Конкретный диапазон указан в спецификации руководства.

(6) Установка коэффициента заполнения

Для синусоиды и прямоугольника регулировка недоступна (отображается серо-жёлтым цветом). Для синусоиды с DC-смещением и импульса – доступна.

Нажмите **【Duty】** – «Коэффициент заполнения» выделится. Используйте навигацию + энкодер или **【InBox】** для ввода. По умолчанию 50%. Для импульса диапазон 0,01–99,99%.

(7) Установка фазы

Нажмите **【CH2】** для выбора CH2 – в нижней части экрана отобразится интерфейс CH2 (синий).

Нажмите **【Phase】** – «Фаза» выделится. Используйте навигацию + энкодер или **【InBox】** для ввода. По умолчанию 0,00°. Перед настройкой фазы включите синхронизацию частот CH1 и CH2 в системных настройках.

(8) Наблюдение сигнала

Подключите CH1 и CH2 к осциллографу BNC-кабелем. Для прямоугольного сигнала рекомендуется стандартный кабель Q9-Q9 – меньше выбросов, стабильнее сигнал.

(9) Сохранение и загрузка

Короткое нажатие **【MEM】** – загрузка. Появится «Загрузка M00». Введите номер (00–99) и нажмите OK.

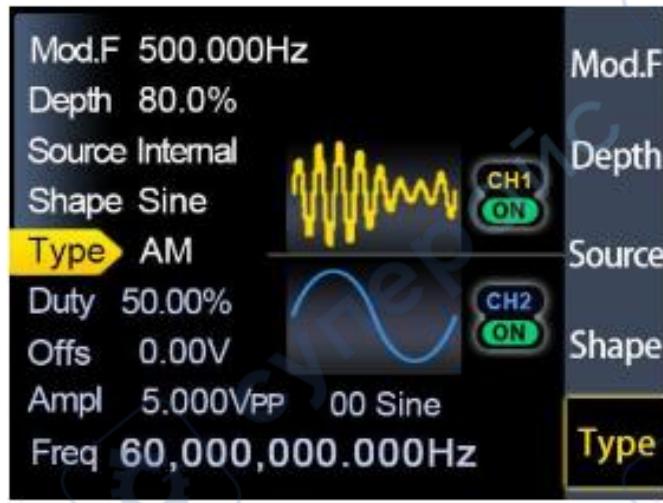
【SHIFT】 + 【MEM】 – сохранение. Появится «Сохранение M00». Введите номер и нажмите OK.

2.3 Режим модуляции

JDS8000 выводит модулированные сигналы с одного или обоих каналов. Модуляция – процесс изменения параметров несущей в соответствии с информационным сигналом для обеспечения передачи по каналу связи.

Несущая: синусоида, прямоугольник, импульс или произвольный сигнал (кроме DC). Модулирующий сигнал: внутренний или внешний источник.

Поддерживаемые типы модуляции: AM, FM, PM, ASK, FSK, PSK, Pulse, Burst.



Интерфейс модуляции

(1) АМ – амплитудная модуляция

Амплитуда несущей изменяется по закону модулирующего сигнала, частота остается постоянной.

➤ Выбор несущей

Несущая: синусоида, прямоугольник, пилообразный или произвольный сигнал (кроме DC). По умолчанию – синусоида.

В интерфейсе формы сигнала нажмите **【Shape】** и выберите несущую энкодером. DC, шум и DC в произвольном сигнале не могут использоваться в качестве несущей. Параметры несущей (частота, амплитуда, смещение, начальная фаза) влияют на выходной АМ-сигнал. Диапазоны параметров зависят от модели прибора и выбранной несущей.

Настройка параметров несущей описана в разделе «Вывод базовых сигналов».

➤ Выбор АМ

Нажмите **【MOD】** → дважды **【Type】** → **【AM】**. Или выберите АМ энкодером.

➤ Выбор источника

Генератор принимает модулирующий сигнал от внутреннего или внешнего источника. Нажмите **【Signal Source】** и выберите Internal или External.

- **Internal (внутренний):** Нажмите **【Wave】** и выберите форму модулирующего сигнала: синусоида, прямоугольник, треугольник, нарастающая пила, спадающая пила, произвольный сигнал. По умолчанию – синусоида.

- **External (внешний):** Модулирующий сигнал подаётся на разъём MOD. Диапазон частот: 0–20 kHz, амплитуда: -5 V...+5 V.

➤ Частота модуляции и несущей

Нажмите **【Mod.F】** – установка частоты модулирующего сигнала. Нажмите **【Carr.F】** – установка частоты несущей. (Частота модуляции доступна только для внутреннего источника.)

Нажмите **【InBox】** и введите значение. Диапазон: 0,001 Hz – 1 MHz, по умолчанию 500 Hz.

➤ Глубина модуляции

Степень изменения амплитуды, выраженная в процентах. Диапазон: 0–200%. Нажмите **【Depth】** для настройки.

(2) FM – частотная модуляция

Частота несущей изменяется по закону модулирующего сигнала. Величина изменения частоты определяется амплитудой модулирующего сигнала, период изменения – частотой модулирующего сигнала.

➤ Выбор несущей

См. раздел «Выбор несущей» в АМ. DC, шум и DC в произвольном сигнале не могут использоваться в качестве несущей.

➤ Выбор FM

Нажмите **【MOD】** → **【Type】** → выберите FM энкодером или навигацией.

➤ Выбор источника

Нажмите **【Source】** и выберите Internal или External.

- **Internal:** Нажмите **【Shape】** и выберите форму: синусоида, прямоугольник, треугольник, нарастающая пила, спадающая пила, произвольный сигнал. По умолчанию – синусоида.

- **External:** Сигнал подаётся на разъём MOD. Диапазон частот: 20 Hz – 20 kHz, амплитуда: -5 V...+5 V.

➤ Частота модуляции и несущей

Нажмите **【Mod.F】** для частоты модуляции, **【Carr.F】** для несущей. (Частота модуляции доступна только для внутреннего источника.)

Нажмите **【InBox】** и введите значение. Диапазон: 0,001 Hz – 1 MHz, по умолчанию 500 Hz.

Девиация частоты

Отклонение частоты модулированного сигнала относительно частоты несущей.

Нажмите **【F.Dev】** для настройки.

(3) PM – фазовая модуляция

Отклонение фазы несущей от опорной фазы пропорционально мгновенному значению модулирующего сигнала.

➤ Выбор несущей

См. раздел «Выбор несущей» в АМ. DC, шум и DC в произвольном сигнале не могут использоваться в качестве несущей.

➤ Выбор PM

Нажмите **【MOD】** → **【Type】** → выберите PM энкодером или навигацией.

- **Выбор источника**
Нажмите **【Source】** и выберите Internal или External.
 - **Internal:** Нажмите **【Shape】** и выберите форму: синусоида, прямоугольник, треугольник, нарастающая пила, спадающая пила, произвольный сигнал. По умолчанию – синусоида.
 - **External:** Сигнал подаётся на разъём MOD. Диапазон частот: 20 Hz – 20 kHz, амплитуда: -5 V...+5 V.

- **Частота модуляции и несущей**
Нажмите **【Mod.F】** для частоты модуляции, **【Carr.F】** для несущей. (Частота модуляции доступна только для внутреннего источника.)
Нажмите **【InBox】** и введите значение. Диапазон: 0,001 Hz – 1 MHz, по умолчанию 500 Hz.

- **Девиация фазы**
Изменение фазы модулированного сигнала относительно фазы несущей. Нажмите **【P.Dev】** для настройки.
Нажмите **【InBox】** и введите значение. Диапазон: 0°–359,99°, по умолчанию 180°.

- (4) ASK – амплитудная манипуляция**
Амплитуда несущей управляет цифровым сигналом основной полосы (цифровая амплитудная модуляция).
 - **Выбор несущей**
См. раздел «Выбор несущей» в АМ. DC, шум и DC в произвольном сигнале не могут использоваться в качестве несущей.

 - **Выбор ASK**
Нажмите **【MOD】** → **【Type】** → выберите ASK энкодером или навигацией.

 - **Полярность**
Нажмите **【Polar】** и выберите положительную или отрицательную полярность.
 - **Internal, положительная полярность:** При логическом низком уровне модулирующего сигнала на выходе – меньшая из двух амплитуд (несущей и модуляции), при логическом высоком уровне – большая из двух амплитуд. При отрицательной полярности – наоборот.
 - **External, положительная полярность:** При логическом низком уровне входного сигнала на выходе – меньшая из двух амплитуд (несущей и модуляции), при логическом высоком уровне – большая из двух амплитуд. При отрицательной полярности – наоборот.

 - **Выбор источника**
Нажмите **【Source】** и выберите Internal или External.
 - **Internal:** Модулирующий сигнал – прямоугольник с коэффициентом заполнения 50%. Частота переключения амплитуды определяется скоростью модуляции.

- **External:** Сигнал подаётся на разъём MOD. Диапазон частот: 20 Hz – 20 kHz, амплитуда: -5 V...+5 V.

➤ **Скорость модуляции и частота несущей**

Нажмите **[Rate]** для скорости модуляции, **[Carr.F]** для несущей. (Скорость модуляции доступна только для внутреннего источника.)

Нажмите **[InBox]** и введите значение. Диапазон: 0,001 Hz – 1 MHz, по умолчанию 500 Hz.

➤ **Амплитуда ASK**

Нажмите **[Ampl]** для настройки.

Нажмите **[InBox]** и введите значение. Диапазон: 0–200%, по умолчанию 80%.

(5) FSK – частотная манипуляция

Частота несущей управляетяется цифровым сигналом.

➤ **Выбор несущей**

См. раздел «Выбор несущей» в АМ. DC, шум и DC в произвольном сигнале не могут использоваться в качестве несущей.

➤ **Выбор FSK**

Нажмите **[MOD]** → **[Type]** → выберите FSK энкодером или навигацией.

➤ **Полярность**

Нажмите **[PolarType]** и выберите положительную или отрицательную полярность.

- **Internal, положительная полярность:** При логическом низком уровне амплитуды модулирующего сигнала на выходе – частота несущей, при логическом высоком уровне – частота перестройки. При отрицательной полярности – наоборот.

- **External, положительная полярность:** При логическом низком уровне входного сигнала на выходе – частота несущей, при логическом высоком уровне – частота перестройки. При отрицательной полярности – наоборот.

➤ **Выбор источника**

Нажмите **[Source]** и выберите Internal или External.

- **Internal:** Модулирующий сигнал – прямоугольник с коэффициентом заполнения 50%. Частота переключения определяется скоростью модуляции.

- **External:** Сигнал подаётся на разъём MOD. Диапазон частот: 20 Hz – 20 kHz, амплитуда: -5 V...+5 V.

➤ **Скорость модуляции и частота несущей**

Нажмите **[Rate]** для скорости модуляции, **[Carr.F]** для несущей. (Скорость модуляции доступна только для внутреннего источника.)

Нажмите **[InBox]** и введите значение. Диапазон: 0,001 Hz – 1 MHz, по умолчанию 500 Hz.

➤ **Частота перестройки (Hop Frequency)**

Нажмите **[Hop.F]** для настройки.

Нажмите **[InBox]** и введите значение.

(6) PSK – фазовая манипуляция

Фаза несущей используется для представления информации входного сигнала. Каждое состояние модулированного сигнала определяется разностью между фазой модулированного сигнала и фазой несущей до модуляции.

➤ **Выбор несущей**

См. раздел «Выбор несущей» в АМ. DC, шум и DC в произвольном сигнале не могут использоваться в качестве несущей.

➤ **Выбор PSK**

Нажмите **[MOD]** → **[Type]** → выберите PSK энкодером или навигацией.

➤ **Полярность**

Нажмите **[Polar]** и выберите положительную или отрицательную полярность.

- **Internal, положительная полярность:** При логическом низком уровне амплитуды модулирующего сигнала на выходе – фаза несущей, при логическом высоком уровне – фаза модуляции. При отрицательной полярности – наоборот.

- **External, положительная полярность:** При логическом низком уровне входного сигнала на выходе – фаза несущей, при логическом высоком уровне – фаза модуляции. При отрицательной полярности – наоборот.

➤ **Выбор источника**

Нажмите **[Source]** и выберите Internal или External.

- **Internal:** Модулирующий сигнал – прямоугольник с коэффициентом заполнения 50%. Частота переключения определяется скоростью модуляции.

- **External:** Сигнал подаётся на разъём MOD. Диапазон частот: 20 Hz – 20 kHz, амплитуда: -5 V...+5 V.

➤ **Скорость модуляции и частота несущей**

Нажмите **[Rate]** для скорости модуляции, **[Carr.F]** для несущей. (Скорость модуляции доступна только для внутреннего источника.)

Нажмите **[InBox]** и введите значение. Диапазон: 0,001 Hz – 1 MHz, по умолчанию 500 Hz.

➤ **Фаза PSK**

Нажмите **[Phase]** для настройки.

Нажмите **[InBox]** и введите значение. Диапазон: 0°–359,99°.

(7) Pulse – импульсная модуляция

Цифровая настройка длительности импульса и периода импульсной последовательности – точнее, чем регулировка коэффициента заполнения.

➤ **Выбор несущей**

Только импульсный сигнал.

➤ **Выбор Pulse**

Нажмите **[MOD]** → **[Type]** → выберите Pulse энкодером или навигацией.

➤ **Инверсия сигнала**

Нажмите **[W.Inv]** и выберите Normal или Invert.

➤ **Длительность импульса**

Нажмите **[Width]** для настройки.

Нажмите **[InBox]** и введите значение (μs , ms , s). Диапазон: $0,001 \mu\text{s} - 4 \text{s}$, по умолчанию $0,100 \mu\text{s}$.

➤ **Период импульсов**

Нажмите **[Period]** для настройки.

Нажмите **[InBox]** и введите значение (μs , ms , s). Диапазон: $0,01 \mu\text{s} - 40 \text{s}$, по умолчанию $10,00 \mu\text{s}$.

(8) Burst – пакетный режим

Вывод пакета из 1–1 048 575 периодов. Режимы запуска: внутренний, внешний (по переднему фронту), ручной. При использовании период пакета импульсов должен быть меньше периода сигнала Burst.

➤ **Выбор несущей**

См. раздел «Выбор несущей» в АМ.

➤ **Выбор Burst**

Нажмите **[MOD]** → **[Type]** → выберите Burst энкодером или навигацией.

➤ **Режим простоя (Idle)**

Нажмите **[Idle]** и выберите уровень выхода между пакетами: ноль, положительный максимум или отрицательный максимум.

➤ **Источник запуска**

Нажмите **[T.Src]** и выберите режим:

- **Key (ручной)**: Нажмите **[Trig.]** для однократного вывода пакета.
- **Internal (внутренний)**: Запуск по заднему фронту сигнала CH2.
- **External AC**: Запуск внешним сигналом AC.
- **External DC**: Запуск внешним сигналом DC.

➤ **Количество импульсов**

Нажмите **[Num.]** для настройки.

Нажмите **[InBox]** и введите значение. Диапазон: 1–1 048 575, по умолчанию 1.

2.4 Настройка параметров в интерфейсе режима качания (Sweep)

Нажмите клавишу **[SWEEP]**, а затем нажмите программную кнопку **[Func]** в интерфейсе режима качания частоты, чтобы выбрать функции качания частоты, качания амплитуды и качания коэффициента заполнения. Интерфейс качания частоты показан на Рисунке ниже.



Интерфейс качания частоты

(1) Канал качания (Sweep channel)

- Канал качания (Sweep channel)

Курсор находится на канале качания; для переключения канала качания можно использовать ручку регулировки.

➤ Начальная частота и конечная частота (Start frequency and stop frequency)

Начальная частота и конечная частота представляют собой верхний и нижний пределы качания частоты; с помощью поля ввода можно выбирать различные единицы измерения.

➤ Время качания (Sweep time)

Нажмите программную кнопку **[⌚]**, чтобы установить курсор в позицию времени качания, и используйте ручку регулировки для получения желаемого времени качания. Диапазон времени качания составляет от 0,01 с до 640 с.

➤ Направление качания (Sweep direction)

Нажмите программную кнопку **[➡]**, чтобы установить курсор в позицию направления качания для выбора одного из трех направлений: туда-обратно (round-trip), нарастание (increment) и спад (decrement).

➤ Режим качания (Sweep Mode)

Нажмите программную кнопку **[↔]**, чтобы установить курсор в позицию режима качания для выбора линейного или логарифмического режима.

➤ Включение качания (Sweep on)

Нажмите программную кнопку **[ON]**; прибор начнет качание частоты, и вы сможете наблюдать изменение частоты на интерфейсе дисплея.

(2) Качание амплитуды (Sweep amplitude)

Нажмите программную кнопку **【Func】** для выбора функции качания.

➤ Канал качания (Sweep channel)

Когда курсор находится на канале управления напряжением, можно использовать ручку регулировки для переключения канала управления напряжением.

➤ Начальная амплитуда и конечная амплитуда (Start amplitude and stop amplitude)

Начальная амплитуда и конечная амплитуда являются верхним и нижним пределами качания амплитуды.

➤ Время качания, метод качания, режим качания

Пожалуйста, обратитесь к пунктам «Время качания, Режим качания, Режим качания» в разделе «Качание частоты».

➤ Включение качания амплитуды (Turn on sweep amplitude)

Нажмите программную кнопку **【ON】**; прибор начнет качание, и вы сможете наблюдать изменение амплитуды на интерфейсе дисплея.

(3) Качание коэффициента заполнения (Sweep duty cycle)

Нажмите программную кнопку **【Func】** для выбора функции качания.

➤ Канал качания коэффициента заполнения (Sweep duty cycle channel)

Курсор находится на канале качания частоты, и ручку регулировки можно использовать для переключения канала качания коэффициента заполнения.

➤ Начальный коэффициент заполнения и конечный коэффициент заполнения (Start duty cycle and stop duty cycle)

Начальный коэффициент заполнения и конечный коэффициент заполнения являются верхним и нижним пределами качания коэффициента заполнения.

➤ Время качания, метод качания, режим качания

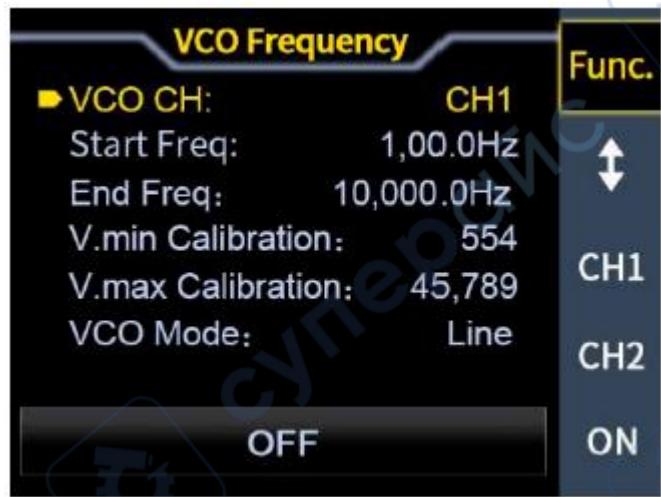
Пожалуйста, обратитесь к пунктам «Время качания, Метод качания, Режим качания» в разделе «Качание частоты».

➤ Включение качания коэффициента заполнения (Turn on sweep duty cycle)

Нажмите программную кнопку **【ON】**; прибор начнет качание коэффициента заполнения, и вы сможете наблюдать изменение коэффициента заполнения на интерфейсе дисплея.

2.5 Настройка параметров режима управления напряжением

Нажмите клавишу **【VCO】**, а затем нажмите программную кнопку **【Func】** в интерфейсе режима управления напряжением, чтобы выбрать функции управления частотой, управления амплитудой и управления коэффициентом заполнения.



Интерфейс управления напряжением

(1) Управление частотой напряжением (Voltage control frequency)

В интерфейсе управления напряжением нажмите программную кнопку **【Func】** для выбора управления частотой.

➤ Канал управления напряжением (Voltage control channel)

Поскольку курсор находится на канале управления напряжением, для переключения канала управления напряжением можно использовать ручку регулировки.

➤ Начальная частота и конечная частота (Start frequency and stop frequency)

См. пункт «Начальная частота и конечная частота» в разделе «Качание частоты».

➤ Калибровка минимального напряжения и калибровка максимального напряжения

Можно откалибровать максимальное и минимальное значения напряжения внешнего входного сигнала. Калибровка минимального напряжения соответствует начальной частоте, а калибровка максимального напряжения соответствует конечной частоте.

➤ Режим управления напряжением (Voltage control mode)

Нажмите программную кнопку **【F2】**, чтобы установить курсор в позицию режима управления напряжением для выбора линейного или логарифмического режима.

➤ Включение управления частотой напряжением (Turn on the voltage control frequency)

Нажмите программную кнопку **【ON】**; прибор начнет управлять частотой с помощью напряжения, и вы сможете наблюдать изменение частоты на интерфейсе дисплея.

(2) Управление амплитудой напряжением (Voltage control amplitude)

В интерфейсе управления напряжением нажмите программную кнопку **【Func】** для выбора управления амплитудой.

➤ **Канал управления напряжением (Voltage control channel)**

Поскольку курсор находится на канале управления напряжением, для переключения канала управления напряжением можно использовать ручку регулировки.

➤ **Начальная амплитуда и конечная амплитуда (Start amplitude and stop amplitude)**

См. пункт «Начальная и конечная амплитуда» в разделе «Качание амплитуды».

➤ **Калибровка минимального напряжения и калибровка максимального напряжения**

Можно откалибровать максимальное и минимальное значения напряжения внешнего входного сигнала. Калибровка минимального напряжения соответствует начальной амплитуде, а калибровка максимального напряжения соответствует конечной амплитуде.

➤ **Режим управления напряжением (Voltage control mode)**

Нажмите программную кнопку **[±]**, чтобы установить курсор в позицию режима управления напряжением для выбора линейного или логарифмического режима.

➤ **Включение управления амплитудой напряжением (Turn on voltage control amplitude)**

Нажмите программную кнопку **[ON]**; прибор начнет управлять амплитудой с помощью напряжения, и вы сможете наблюдать изменение амплитуды на интерфейсе дисплея.

(3) Управление коэффициентом заполнения напряжением (Voltage control duty cycle)

В интерфейсе управления напряжением нажмите программную кнопку **[Func]** для выбора управления коэффициентом заполнения.

➤ **Канал управления напряжением (Voltage control channel)**

Поскольку курсор находится на канале управления напряжением, для переключения канала управления напряжением можно использовать ручку регулировки.

➤ **Начальный коэффициент заполнения и конечный коэффициент заполнения (Start duty cycle and stop duty cycle)**

Пожалуйста, обратитесь к пункту «Начальный коэффициент заполнения и конечный коэффициент заполнения» в разделе «Качание коэффициента заполнения».

➤ **Калибровка минимального напряжения и калибровка максимального напряжения**

Можно откалибровать максимальное и минимальное значения напряжения внешнего входного сигнала. Калибровка минимального напряжения соответствует начальному коэффициенту заполнения, а калибровка максимального напряжения соответствует конечному коэффициенту заполнения.

➤ **Режим управления напряжением (Voltage control mode)**

Нажмите программную кнопку **[]**, чтобы установить курсор в позицию режима управления напряжением для выбора линейного или логарифмического режима.

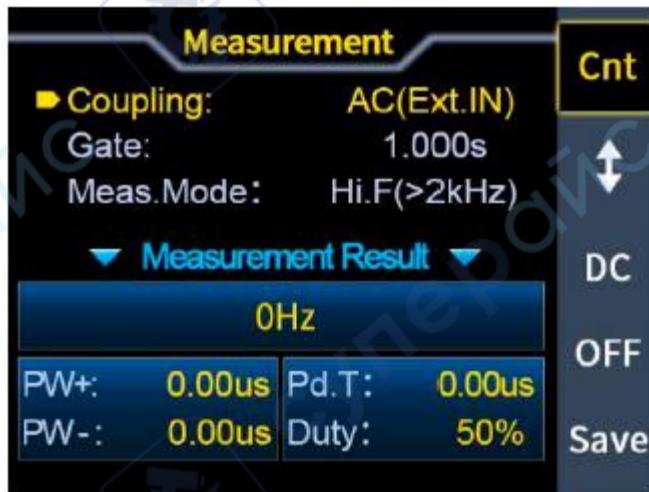
➤ **Включение управления коэффициентом заполнения напряжением**

Нажмите программную кнопку **[ON]**; прибор начнет управлять коэффициентом заполнения с помощью напряжения, и вы сможете наблюдать изменение коэффициента заполнения на интерфейсе дисплея.

2.6 Настройка параметров режима измерения

Нажмите клавишу **[MEAS]**, а затем нажмите программные кнопки **[Cnt]** и **[Meas]** в интерфейсе режима измерения для выполнения функции измерения и функции счетчика.

Переключение также можно выполнить, вращая ручку регулировки.



Интерфейс измерения

(1) Функция измерения (Measurement function)

Можно измерить частоту, период, длительность положительного импульса, длительность отрицательного импульса, коэффициент заполнения и другие параметры входного сигнала. Диапазон измерения частоты составляет 1 Гц – 100 МГц, диапазон амплитуды измеряемого сигнала составляет 2Vpp – 20Vpp, входной интерфейс — Ext.IN.

➤ **Настройки связи (Coupling settings)**

Нажмите программную кнопку **[]**, чтобы установить курсор в позицию связи (coupling), и используйте ручку регулировки для переключения режима связи между AC (переменный ток) или DC (постоянный ток).

➤ **Настройка времени стробирования (Gate time setting)**

Нажмите программную кнопку **[]**, чтобы установить курсор в позицию времени стробирования (gate).

Используйте кнопку **[InBox]** для ввода желаемого времени стробирования в поле ввода.

Диапазон времени стробирования составляет от 0,001 с до 10 с, значение по умолчанию — 1 с.

➤ **Режим измерения (Measurement Mode)**

Нажмите программную кнопку , чтобы установить курсор в позицию режима измерения, и переключите режим измерения на низкую частоту (<2 кГц) или высокую частоту (>2 кГц), вращая ручку регулировки.

➤ **Параметры измерения:** частота, период, длительность положительного импульса, длительность отрицательного импульса, коэффициент заполнения.

(2) Функция счетчика (Counter function)

Количество периодов входного сигнала может быть подсчитано в реальном времени; диапазон амплитуды входного сигнала составляет 2Vpp – 20Vpp.

➤ **Настройки связи (Coupling settings)**

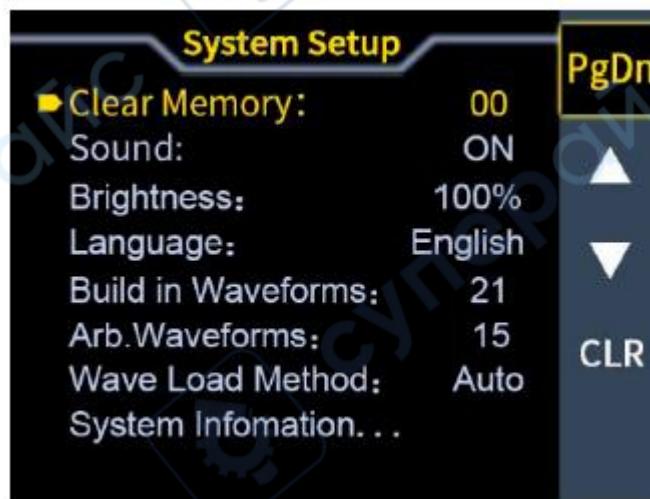
Нажмите программную кнопку , чтобы установить курсор в позицию связи, и переключите режим связи между AC (переменный ток) или DC (постоянный ток), вращая ручку регулировки.

➤ **Управление счетом**

После настройки всех пунктов нажмите программную кнопку для запуска функции счетчика, нажмите программную кнопку для остановки, нажмите программную кнопку для восстановления настроек по умолчанию (сброса).

2.7 Системные настройки

Нажмите кнопку **[SYS]** для входа в интерфейс системных настроек, и нажимайте программные кнопки **▲ ▼** для выбора таких пунктов, как очистка памяти, звук, яркость, язык, встроенные формы сигналов, произвольные формы сигналов, режим загрузки формы сигнала и системная информация.



Интерфейс системных настроек

Очистка памяти (Clear memory): используется для сброса параметров, сохраненных в текущей позиции; вращайте ручку регулировки для выбора указанной позиции.

Настройка звука (Sound setting): Нажмите программную кнопку **[On]** для включения звука и нажмите программную кнопку **[Off]** для выключения звука.

Регулировка яркости (Brightness adjustment): Для быстрой регулировки яркости можно использовать цифровые клавиши и ручку регулировки.

Настройка языка (Language setting): Ручку регулировки можно использовать для выбора английского или китайского языка.

Встроенные формы сигналов (Built-in waveforms): Цифровые клавиши и ручку регулировки можно использовать для выбора номера встроенного сигнала прибора в диапазоне от 00 до 21.

Произвольные формы сигналов (Arbitrary waveforms): Цифровые клавиши и ручку регулировки можно использовать для выбора номера произвольного сигнала прибора в диапазоне от 01 до 99.

Режим загрузки формы сигнала (Waveform loading mode): Кнопки **【Auto】** и **【Fast】** можно использовать для выбора режима загрузки формы сигнала.

Системная информация (System information): Нажмите программную кнопку **【...】** для просмотра модели изделия, серийного номера изделия, версии аппаратного обеспечения, версии прошивки и версии FPGA прибора.

Нажмите программную кнопку **【PgDn】** для перехода на вторую страницу системных настроек.

Синхронизация формы сигнала (Waveform synchronization): Программные кнопки **【ON】** и **【OFF】** можно использовать для включения и выключения синхронизации формы сигнала. (При синхронизации канал CH1 является управляющим, и параметры канала CH2 изменяются вместе с изменением параметров канала CH1).

Синхронизация частоты (Frequency synchronization): Программные кнопки **【ON】** и **【OFF】** можно использовать для включения и выключения синхронизации частоты.

Синхронизация амплитуды (Amplitude synchronization): Программные кнопки **【ON】** и **【OFF】** можно использовать для включения и выключения синхронизации амплитуды.

Синхронизация смещения (Offset synchronization): Программные кнопки **【ON】** и **【OFF】** можно использовать для включения и выключения синхронизации смещения.

Синхронизация коэффициента заполнения (Duty cycle synchronization): Программные кнопки **【ON】** и **【OFF】** можно использовать для включения и выключения синхронизации коэффициента заполнения.

Внешняя синхронизация (External synchronization): Программные кнопки **【ON】** и **【OFF】** можно использовать для включения и выключения внешней синхронизации.

Восстановление заводских настроек (Restoring factory settings): Нажмите программную кнопку **【RUN】**, выберите **【RUN】** для восстановления заводских настроек. В информационном окне отобразится сообщение «Running...» (Выполнение...), и когда индикатор выполнения заполнится, это означает, что операция прошла успешно.

Нажмите программную кнопку **【PgDn】** для перехода на третью страницу системных настроек.

Автоматическое включение (Auto Power On): Программные кнопки **【ON】** и **【OFF】** можно использовать для включения и выключения функции автоматического включения. После активации функции автоматического включения прибор по умолчанию включает выходной сигнал при подаче питания.

Точная настройка амплитуды CH1 (CH1 amplitude fine-adjusting): Если имеется небольшая разница между выходной амплитудой сигнала канала CH1 и измеренной вами амплитудой, вы можете изменить значение точной настройки амплитуды CH1 и выполнить калибровку для получения точной амплитуды. Значение точной настройки амплитуды CH1 по умолчанию — 50.

Точная настройка амплитуды CH2 (CH2 amplitude fine-adjusting): Если выходная амплитуда сигнала канала CH2 немного отличается от измеренной вами амплитуды, вы можете изменить значение точной настройки амплитуды CH2 и выполнить калибровку для получения точной амплитуды. Значение точной настройки амплитуды CH2 по умолчанию — 50.

Справочная информация (Help information): Вращайте ручку регулировки или отсканируйте QR-код с помощью мобильного телефона для просмотра соответствующей справочной информации.