

## Функциональный генератор, измеритель частоты, счетчик импульсов JDS6600

Данный прибор генерирует сигналы различной формы, в том числе разработанный пользователем. Так же работает как генератор качающейся частоты (ГКЧ), генератор пакета импульсов измеритель частоты и счетчик импульсов. Кроме того, для данного прибора разработана функция эмулятора сигнала датчика положения коленчатого вала автомобиля (ДПКВ) с формулой 60-2, синхронизированный с сигналом датчика положения распределительного вала (ДПРВ) или датчиком фазы. Частоту и фазу сигналов можно менять в режиме on-line.

Такие возможности прибора, позволяет проверять работу электронных блоков управления двигателем (ECU) прямо на автомобиле, с использованием специальных кабелей, либо на столе мастерской. А также генерировать пользовательские сигналы различных датчиков, предварительно запрограммированных в прибор.

Ниже приведены характеристики прибора. И инструкция пользования функциями прибора.

### Характеристики генератора JDS6600 (для каждого канала)

Диапазон частот для синус образного сигнала, сигнала прямоугольной формы, треугольной формы	0~15 МГц
Диапазон частот для импульсного сигнала, для цифровых CMOS/TTL сигналов, для сигналов произвольной формы	0~6 МГц
Длительность фронта импульса	≤30 нСек
Минимальная частота сигнала	0.01 Гц
Частотная погрешность сигнала	0,002%
Девияция частоты сигнала	0,0001% / 3 Часа
<b>Формы сигнала</b>	
Синусоидальный, Прямоугольный, Треугольной формы, Импульсный (с коррекцией скважности сигнала), Псевдо синусоидальный («искаженный синус» – форма искажения регулируется скважностью DUTY), CMOS, Заданный постоянный уровень сигнала, Полуволна, Полная волна, Положительная ступень, Отрицательная ступень, Сигнал «шумы» («белый шум»), Экспоненциальный подъем, Экспоненциальный спад, Тоновый, Синхроимпульс, Импульс Лоренца, можно создать до 60 собственных сигналов в формате 2048 X 12 Бит	
Длина сигнала	2048 Бит
Разрешение по вертикали	12 Бит
Частота дискретизации формы волны	200 МГц
<b>Синусоидальный сигнал</b>	
Гармоники (затухание)	≥45dBc (<1 МГц); ≥40dBc (1 МГц~20 МГц)
Коэффициент гармоник	<0.8% (20 Гц~20 кГц, 0 dBm)
<b>Прямоугольные и импульсные сигналы</b>	
Нелинейные искажения сигнала	≤5%
Диапазон скважности (DUTY) сигнала	0.1%~99.9%
Стабильность постоянного уровня сигнала	≥98% (0.01 Гц~10 кГц)
<b>Выходные характеристики</b>	
Диапазон амплитуд сигналов	≤10 мГц: 2 мВ ~ 20 В ≤15 мГц: 2 мВ ~ 10 В

Внимание! Выходной сигнал прибора является переменным током, поэтому максимальная амплитуда переменной составляющей определяется формулой  $V_{max}/2$ . Для того что бы создать сигнал положительного уровня, например, 5 вольт, нужно установить уровень амплитуды сигнала (AMPL) 05.000V и смещение сигнала (OFFS) 2.50V. Если вы желаете получить сигнал отрицательной полярности, нужно задать смещение -2.50V. Соответственно при OFFS 0.00V выходной сигнал будет переменным с максимальной амплитудой 2,5 Вольт. Это правило работает для всех сигналов прибора.

Минимальный шаг по амплитуде	1 мВ
Девияция амплитуды	± 0.5% / 5 Часов
Неравномерность амплитудной характеристики сигнала	±5%(<10 МГц); ±10%(>10 МГц)
Выходной импеданс	50Ω ± 10%
Защита выхода	Все выходные клеммы могут быть закорочены в течение 60 секунд
<b>Смещение сигнала по амплитуде</b>	
Диапазон регулировки смещения	-9.99 В ~ 9.99 В
Шаг установки смещения	0.01 В
<b>Фазовые характеристики сигнала</b>	
Диапазон регулировки фазы сигнала	0~359.9°
Шаг установки смещения фазы	0.1°
<b>Выход TTL / CMOS</b>	
Низкий уровень	< 0.3 В
Высокий уровень	1 В ~ 10 В
Длительность фронтов импульса	≤ 20 нСек
<b>Измерительные функции прибора (вход Ext. IN)</b>	
<b>Измерение частоты</b>	
Диапазон измеряемых частот	1 Гц ~ 100 МГц
Шаг произведения замеров	0.01 С ~ 10 С
<b>Функция счетчика</b>	
Диапазон счета	0-4294967295
Режимы измерений	Переменный/постоянный ток
Режим управления	Ручной
Диапазон напряжения входного сигнала	2 В ~ 20 В
Измерение длительности импульса	0.01 мкс ~ 20 Сек
Измерение периода сигнала	0.01 мкс ~ 20 Сек
<b>Функция ГКЧ (генератор качающейся частоты)</b>	
Выход сигнала	CH1 или CH2
Тип качания	Линейный, логарифмический
Время цикла качания	0.1 С ~ 999.9 С
Настройки генератора	Пользовательские
Направление качания	+ / - / по циклу
<b>Функция создания пакета импульсов</b>	
Количество импульсов в пакете	1-1048575
Управление стартом пакета	Мануальный, (старт пакета нажатием кнопки ОК), Синхронизация по каналу CH2, Синхронизация переменным током(AC), Синхронизация постоянным током(DC)
<b>Общие технические характеристики</b>	
Тип дисплея	2.4" TFT цветной LCD
<b>Сохранение и загрузка сигналов</b>	
Количество сигналов	100
Нумерация сигналов	00 to 99 (При включении загружается позиция 00)
Количество пользовательских сигналов	1 - 60, (по умолчанию 15)
<b>Интерфейс прибора</b>	
Основной USB to Serial	
Интерфейс расширения	Serial interface TTL level mode
Скорость обмена данными	115200 Bps
Протокол связи	Открытый протокол обмена, Режим командной строки
Напряжение питания прибора	DC 5 В ± 0.5 В
Ток потребления прибора	500 – 1500 мА
<b>Условия работы и хранения</b>	0-40С, влажность не более 80%

### Работу прибора мы покажем на примере сигналов ДПКВ и ДПРВ.

Сигналы ДПКВ и ДПРВ уже запрограммированы в прибор, и начинают работать сразу после его включения на частоте примерно 1200 об/мин. (10 Гц по распрядвалу). Для регулирования частоты, необходимо нажать на левом кнопочном блоке клавишу FREQ, в появившейся засвеченной красным области курсора можно менять значение вращением ручки энкодера в большую или меньшую сторону, с шагом 1 Гц. Синхронно будет меняться и частота ДПРВ. Если есть необходимость сделать приращение сигнала более плавным, смещаем кнопками правого блока с символом правой стрелки положение курсора вправо, в десятичные и сотые доли. Теперь можно регулировать частоту сигнала более плавно. Для большего шага регулирования, смещаем курсор стрелкой влево правого блока кнопок, и также настраиваем частоту энкодером. Для изменения фазы ДПРВ, нужно кратко нажать кнопку CH2, при этом курсор переместится в область настроек второго канала. В левом блоке нажимаем PHAS и стрелками правого блока и энкодером меняем угол сдвига фазы с мин. шагом 1 минута до 359,9 градуса. Этот процесс так же происходит в режиме on-line. Для соотношения частоты прибора и оборотов двигателя, приводим такие данные: 5 Гц = 600 об/мин, 10 Гц = 1200 об/мин, 20 Гц = 2400 об/мин, 50 Гц = 6000 об/мин. Что бы самому определить значение частоты вращения коленчатого вала двигателя, нужно значение частоты в Гц умножить на 120. Сигнал ДПКВ выполнен в цифровом формате, то есть модифицирован под сигнал, который формируется после обработки специальной микросхемой в ECU двигателя. Это позволяет избежать нелинейных искажений если сигнал, например, слишком низкой амплитуды. Для любителей использовать сигнал близкой по форме к сигналу ДПКВ, можно выбрать в первом канале сигнал Arbitrary3, это синусоидальный сигнал ДПКВ переменного тока. ВНИМАНИЕ (!!!) при этом не следует использовать сигнал ДПРВ, так как последний сигнал постоянного тока, а отрицательный провод сигналов общий. Амплитуду Arbitrary3 желательно установить не менее 10 вольт.

Для более удобного подключения сигналов ДПКВ и ДПРВ, в комплекте прибора имеются специальные электрические кабели. Два для подключения к разъемам проводки ВА3 и два для подключения к разъемам проводки ГА3. Так же в комплекте универсальные переходники с контактами «мама» и «папа» разного размера, для самостоятельного подключения к контактам ECU или соответствующих ДПКВ и ДПРВ разъемов других автомобилей.

Для самостоятельной настройки сигналов включаем питание прибора, после загрузки системы на правом клавишном блоке нажимаем кнопку WAVE. Вращением ручки энкодера выбираем желаемую форму сигнала из стандартных или загруженных пользователем, название которых будет меняться в засвеченной красным области курсора. Для изменения частоты (FREQ) амплитуды (AMPL) смещения (OFFS) скважности (DUTY) и фазы сигнала (PHAS – работает только при выборе настроек второго канала CH2), нажимаем соответствующую кнопку в левом кнопочном блоке, и стрелками правого блока кнопок и энкодером, выбираем необходимые параметры сигнала. Для отключения синхронного изменения частоты во втором канале, следует нажать в правом блоке кнопок на SYS, в появившемся меню стрелками левого блока, выбираем Sync: (Freq) и нижней кнопкой OFF этого же блока отключаем синхронизацию каналов. В этом же меню можно настроить включение/отключение звука прибора, яркость экрана, язык меню количество пользовательских сигналов, которые можно загрузить в прибор, и восстановление настроек по умолчанию (этой функцией лучше не пользоваться, она приведет к сбросу настроек к заводским).

Если вы все же сбросили настройки до заводских, а есть необходимость использовать сигналы ДПКВ и ДПРВ, можно провести их самостоятельно. Для этого включаем питание прибора, после загрузки системы на правом клавишном блоке нажимаем кнопку SYS, левыми клавишами выбираем Sync: (Freq) и нажимаем кнопку WAVE и для первого канала энкодером выбираем сигнал Arbitrary1 и нажимаем кнопки левого блока FREQ для установки необходимой нам частоты (10-100 Гц), AMPL для выбора уровня амплитуды сигнала (20 Вольт), остальные не меняем. Кратко ждем на кнопку CH2, что бы включилась функция настройки второго канала, выбираем сигнал Arbitrary2, частоту при синхронизации каналов, вы не сможете выбрать, AMPL для выбора уровня амплитуды сигнала 10 Вольт, OFFS для выбора амплитуды смещения 5 Вольт, остальные настройки не менять. Для сохранения этих данных, в режиме SYS, можно нажать в левом блоке кнопку SAVE.

Функции ГКЧ, генератора импульсов и пакета импульсов. Нажимаем кнопку MOD, напротив Function появляется засвеченный красным курсор выбора функции прибора, по умолчанию S.F. (CH1). Это ГКЧ для первого канала. Клавишами левого блока выбираем стартовую частоту Start и конечную частоту END. Выбираем время цикла качания Time, направление качания Rise, Fall или Rise&Fall. Соответственно приращение частоты, убывание и по циклу, то есть, сначала идет приращение, следующий цикл убывание.

Следующая функция S.F. (CH2) то же самое, но для второго канала.

Функция PLS (CH1) генератор импульсов заданной длительности и периода. Сначала выбираем PLS.W длительность импульса, потом PLS,T период импульса. Ниже смещение и амплитуду сигнала. Старт генератора кнопкой ON остановка OFF.

Функция BST (CH1) генератор пакета импульсов. Для его функционирования нужно выбрать количество импульсов в пакете и синхронизацию старта CH2 Trig от второго канала, EXT. Trig (AC) от переменного тока входа Ext. IN, EXT. Trig (DC) от постоянного уровня входа Ext. IN. А так же можно использовать для старта пакета ручной режим Manual Trig., старту нажатием кнопки ОК правого кнопочного блока.

Частота и длительности сигналов двух крайних функций будет зависеть от установок частоты в режиме WAVE.

Измерительные функции прибора. Нажатием кнопки MEAS мы переходим в режим Measure измерения частоты, периода, длительности импульса и скважности сигнала. Результаты замеров выводятся на экран одновременно. Вход для сигнала Ext. IN. Следующий режим Counter счетчик импульсов. Включаем счетчик жмем на правую стрелку левого кнопочного блока. Останавливаем сигнал волнообразом на паузу этого же блока. Обнуляем показаний CLR.