

Инструкция по эксплуатации GPSDO v 1.0

GPSDO предназначен для генерации высокостабильной частоты 10 МГц, а также 3-х дополнительных частот при помощи встроенного синтезатора частоты Si5351. В качестве источника опорной частоты используется высокостабильный OCXO генератор 10 МГц частота которого корректируется микропроцессором по сигналам систем GPS/ГЛОНАСС. GPSDO имеет опциональный дисплей и клавиатуру для отображения текущего состояния и установки выходных частот.

Основные характеристики

- Напряжение питания – 8 .. 30 В;
- Потребляемый ток – до 0,5 А;
- GPS приемник – LEA-M8N (GPS/ГЛОНАСС);
- Выход 10 МГц – цифровой, с точностью +/- 0,01 Гц;
- Три дополнительных выхода частоты до 160 МГц – цифровые или аналоговые с НЧ фильтром 5-го порядка (по умолчанию выходы аналоговые с НЧ фильтрами на частоты 25 МГц, 40 МГц и 15,6 МГц).

Подготовка к работе

Перед началом работы необходимо установить активную GPS антенну на максимально возможно открытом месте. Чем больше спутников будет принимать GPS приемник, тем стабильнее будет частота генератора. Лучших результатов можно достичь при устойчивом приеме 8-12 спутников.

Подключите к GPSDO GPS антенну и источник питания. После подачи питания нужно дождаться окончания прогрева GPSDO и захвата как минимум 6 спутников GPS приемником. Обычно выходные частоты устанавливаются с приемлемой точностью в течение 5-10 минут. При первом запуске прибора первичная установка частоты может занять более продолжительное время – до 1-2 часов. В случае использования GPSDO без пульта состояние готовности к работе можно отслеживать по светодиоду HL2. Если светодиод горит, значит GPS приемник видит достаточное количество спутников и OCXO генератор прогрет.

Работа с GPSDO и органы управления

Для просмотра состояния и изменения настроек у GPSDO предусмотрены три кнопки:

- SB3 – «Ввод» - вход в режим настройки, выбор параметра, подтверждение;
- SB2 – «+» - следующий экран, увеличение значения;
- SB1 – «-» - предыдущий экран, уменьшение значения.

После включения прибора отображается экран с общей информацией о состоянии прибора: «Current info». Кнопками управления «+» и «-» можно переключаться между экранами с дополнительной информацией и настройками.

В данной версии прибора реализовано четыре окна с информацией:

«Current info» - отображает текущее состояние прибора:

- «Ffl» - текущую частоту OCXO генератора измеренную по сигналам спутников GPS/ГЛОНАСС;
- «Vctl» - управляющее напряжение на входе OCXO;
- «GPS» - число видимых спутников;
- «Date», «Time» - дата и время GMT;

- «Lat», «Lon» - широту и долготу;
- «Height» - высоту над уровнем моря;
- «QRA» - QRA локатор, рассчитанный по координатам местоположения.

«Synth output» - отображает выходные настройки синтезатора частоты Si5351:

- «PLLA», «PLLВ» - текущую частоту PLLA и PLLB;
- «Fх» - частота выхода х;
- «In» - выбранная PLL и ток выхода;
- «N» - коэффициент деления.

«Setup» - показывает текущие настройки синтезатора частоты Si5351 и позволяет задавать другие частоты генерации:

- «PLLA», «PLLВ» - частоты PLLA и PLLB;
- «PLLх» - выбранная PLL для выхода х;
- «DIVх» - коэффициент деления для выхода х;
- «DRVх» - ток выхода х.

«QRA locator» показывает QRA локатор крупным шрифтом, для облегчения выбора места для «позиции».

Изменение выходных частот синтезатора

Для изменения выходной частоты синтезатора кнопками «+» и «-» выберите экран «Setup» и нажмите кнопку «Ввод». Первый параметр подсветится. Кнопками «+» и «-» выберите необходимый параметр и нажмите кнопку «Ввод». Обратите внимание, что настройки третьего выхода частоты появятся если при нахождении курсора на нижней строке нажать кнопку «-» еще раз. Выбранный параметр подсветится желтым цветом, что означает, что его значение можно изменять. Кнопками «+» и «-» установите новое значение и подтвердите его кнопкой «Ввод». Повторите для всех параметров требующих корректировки.

Для упрощения расчета параметров предлагается воспользоваться Excel (файл si5351_calc.xls).

Программирование GPSDO через последовательный порт

Для программирования GPSDO используется разъем XP2. Назначение контактов:

- 1 – TX (выход данных)
- 2 – RX (вход данных)
- 3 – GND

Параметры порта: 9600 bps, 8N1, уровни сигналов – TTL 3,3В

Для программирования потребуется USB->TTL адаптер COM порта CH340G/PL2303 или аналогичный, а также программа эмулятор терминала, например putty (<https://www.putty.org/>).

В программе нужно выбрать тип соединения «Serial», указать номер COM порта и скорость, после чего нажать кнопку «Open». Команды вводятся с клавиатуры и если все подключено верно, то в окне терминала будет отображаться «эхо». Каждая команда должна заканчиваться нажатием клавиши «Enter».

Перечень команд:

i – показать текущее состояние и конфигурацию GPSDO. Будет показан примерно такой лог:

Current info:

Ffl:9999999.994084 – текущее усредненное значение частоты по данным GPS

State: READY – готовность (NOT READY – не готов)

Vctl:2.5533 GPS: 12 – управляющее напряжение на ОСХО и количество спутников

Date:01/11/21 TGMT:14:40:50 – дата и время в GMT

Lat:30.xxxxxxx N Lon:53.xxxxxxx E – широта и долгота

Height:204.300 QRA loc:KO53XXXX – высота над уровнем моря и квадрат

PLLA= 800 PLLB= 720 – частота PLLA и PLLB в МГц

F0= 25000000 PLLA N= 32 – частота выхода, выбранная PLL и коэффициент деления

F1= 40000000 PLLA N= 20

F2= 28800000 PLLB N= 25

Остальные команды:

pa=600..900 – установка частоты PLLA (диапазон 600 – 900 МГц)

pb=600..900 – установка частоты PLLB (диапазон 600 – 900 МГц)

s0=a или s0=b – выбор источника частоты для делителя выхода 0 (PLLA или PLLB)

s1=a или s1=b – выбор источника частоты для делителя выхода 1 (PLLA или PLLB)

s2=a или s2=b – выбор источника частоты для делителя выхода 2 (PLLA или PLLB)

k0=5..32767 – установка коэффициента деления для выхода 0

k1=5..32767 – установка коэффициента деления для выхода 1

k2=5..32767 – установка коэффициента деления для выхода 2

w – сохранить настройки. Примерно раз в 5 минут настройки сохраняются автоматически.

Если команда или ее параметры введены неверно, то GPSDO ответит сообщением «Error», а если команда выполнена, то сообщением «OK!».