РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Синтезатор частот 71-76 ГГц

ООО «ДОК»

Санкт-Петербург, 2015 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ 3

2. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА 4

2.1. Технические характеристики 4

2.2. Расположение органов управления 6

3. ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ К РАБОТЕ 9

3.1. Порядок установки 9

3.2. Подготовка к работе 9

4. ПОРЯДОК РАБОТЫ 10

4.1. Работа в режиме непрерывной генерации сигнала заданной частоты 10

4.2. Работа в режиме генератора качающейся частоты 13

5. УДАЛЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ 17

5.1. Общие сведения 17

5.2. Подключение прибора к персональному компьютеру 18

5.3. Управление прибором с помощью программы «Synthesizer 71-76GHz remote control» 18

5.4. Описание протокола удаленного управления прибором 20

1. ВВЕДЕНИЕ

Данное руководство содержит информацию о технических характеристиках и правилах использования синтезатора частот 71-76 ГГц (далее «прибор», «синтезатор»).

Прибор предназначен для формирования непрерывных гармонических сигналов и сигналов с амплитудной модуляцией (АМ) в диапазоне 71-76 ГГц и может работать в двух режимах:

- «CONTINUOUS WAVE» (CW) – режим непрерывной генерации сигнала заданной частоты;
- «FREQUENCY SWEEP» (FS) – режим генератора качающейся частоты (ГКЧ).

Прибор оснащен встроенным сквозным усилителем с полосой DC-500 МГц и коэффициентом усиления 3.

Синтезатор применяется в лабораторных условиях при исследовании, настройке и испытаниях систем и приборов, используемых в радиоэлектронике, связи, приборостроении, измерительной технике.

2. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА

2.1. Технические характеристики

Технические характеристики прибора приведены в табл. 2.1. Комплект поставки включает в себя: прибор синтезатор частоты 71-76 ГГц; внешний блок питания AC/DC (вход: 100-240 В(AC), 50/60 Гц, 1.4 А; выход: 24 В(DC), 5 А, 120 Вт макс.); DVD с документацией и программой удаленного управления прибором.

Таблица 2.1

№	Параметр	Значение
	Общие параметры	
1	Диапазон рабочих частот	71 – 76 ГГц
2	Дискретность установки частоты	0.1 МГц
3	Наибольший уровень выходной мощности	не более 20 дБм
4	Диапазон установки ослабления уровня выходной мощности	0 – 35 дБ
5	Дискретность установки ослабления уровня выходной мощности	0.5 дБ
6	Выходной волноводный фланец	20x20 мм
7	Выходной волноводный тракт	3.6x1.8 мм (4)
8	Интерфейс удаленного управления	USB-HID
9	Индикатор режимов работы	дисплей
10	Электропитание	24 В(DC), 20 Вт
11	Диапазон рабочей температуры	+10°С … +50°С
12	Габаритные размеры	137x210x210 мм
13	Масса	3.3 кг
	Параметры ГКЧ	
1	Режим качания	линейный
2	Время перестройки частоты	60 мс
3	Шаг перестройки частоты	0.1 – 500 МГц
4	Режим запуска	ручной / внешний (по нарастающему фронту импульса внешнего запуска)
5	Разъем входа внешнего запуска	BNC, розетка
6	Уровень импульса внешнего запуска	3.3 В CMOS (5 В макс.)
7	Режим синхронизации начала генерации	по нарастающему фронту импульса синхронизации
8	Разъем выхода импульса синхронизации	BNC, розетка
9	Уровень импульса синхронизации	3.3 В CMOS
10	Длительность импульса синхронизации	не более 300 мкс
	Параметры АМ	
1	Разъем входа амплитудной модуляции	BNC, розетка
2	Уровень сигнала амплитудной модуляции	3.3 В LVTTL
3	Частота сигнала амплитудной модуляции	не менее 100 кГц
4	Длительность фронта формируемого радиоимпульса	не более 20 нс
	Параметры встроенного сквозного усилителя	
1	Полоса рабочих частот усилителя	DC – 500 МГц
2	Коэффициент усиления по напряжению усилителя	3
3	Входное/выходное сопротивление усилителя	50 Ом
4	Разъемы входа/выхода усилителя	SMA, розетка

Зависимость выходной мощности от частоты для различных значений ослабления аттенюатора приведена на рис. 2.1, протабулированные значения кривых сведены в табл. 2.2.

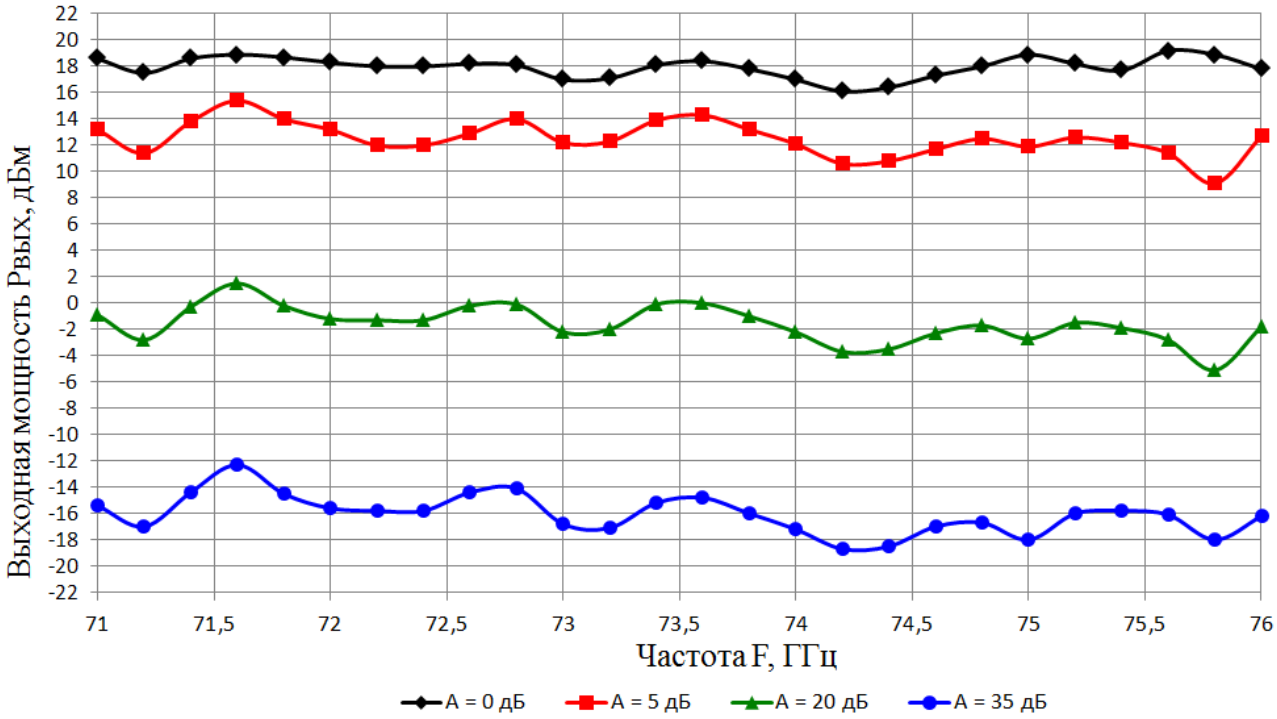

Рис. 2.1. Частотная зависимость выходной мощности прибора при различных значениях ослабления аттенюатора А

Таблица 2.2

№		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
F, ГГц		71	71.5	72	72.5	73	73.5	74	74.5	75	75.5	76
$P_{вых}$, дБм	А = 0 дБ	18.6	18.7	18.3	18.0	17.0	18.2	17.0	17.0	17.9	18.0	17.8
	А = 5 дБ	13.2	14.2	13.2	13.3	12.2	14.1	12.1	11.2	11.9	11.6	12.7
	А = 20 дБ	-0.9	1.0	-1.2	-1.1	-2.2	0.0	-2.2	-2.9	-2.7	-2.2	-1.8
	А = 35 дБ	-15.4	-13.0	-15.6	-14.8	-16.8	-15.0	-17.2	-17.8	-18.0	-16.0	-16.2

2.2. Расположение органов управления

2.2.1. Расположение органов управления и разъемов на передней и задней панелях показаны на рис. 2.2.

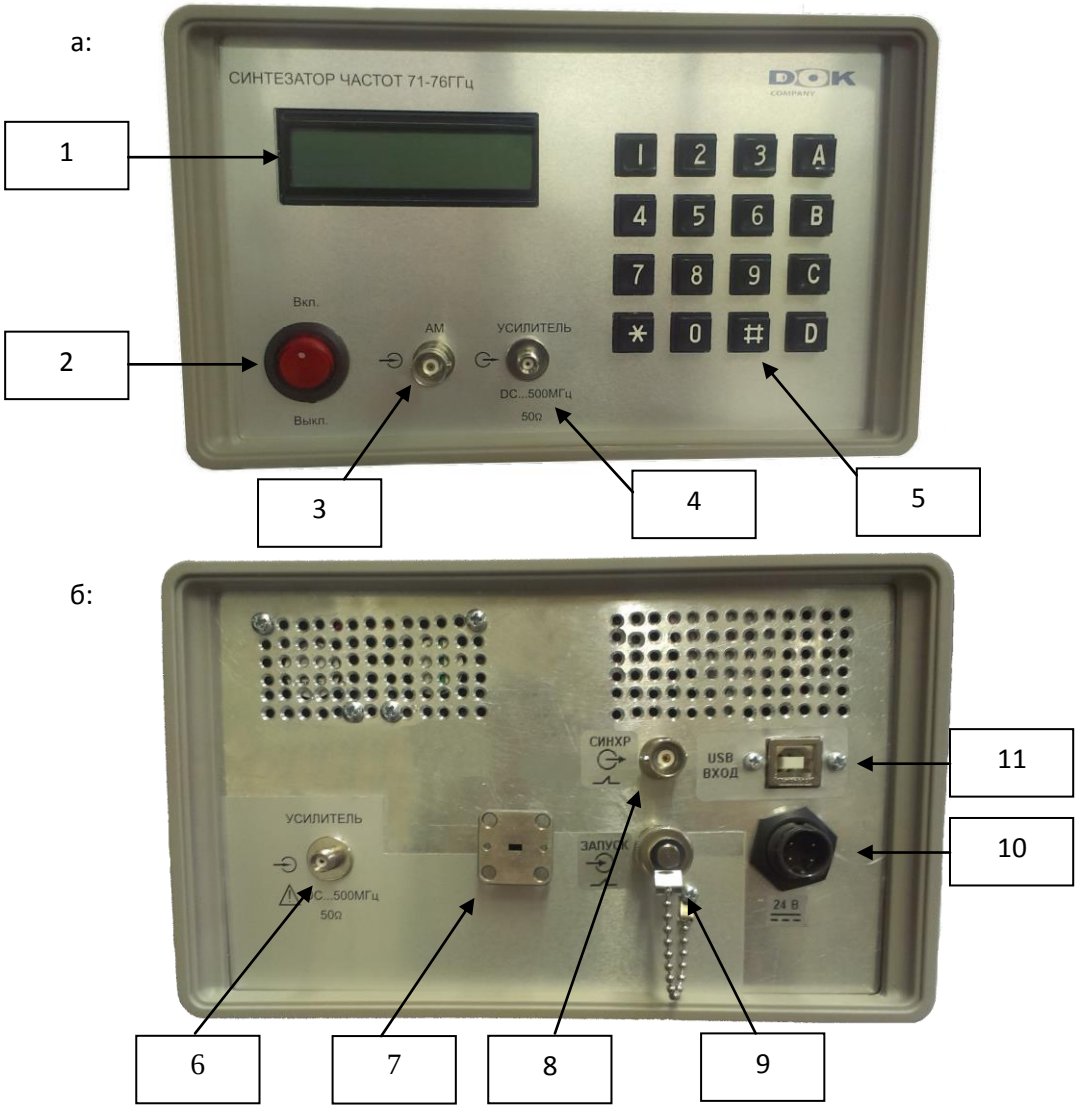

Рис. 2.2. Передняя (а) и задняя (б) панели прибора, где

1. LCD-дисплей;
2. Тумблер включения/выключения питания;
3. Вход сигнала амплитудной модуляции, BNC-разъем;
4. Выход усилителя, SMA-разъем;
5. Клавиатура;
6. Вход усилителя, SMA-разъем;
7. Выходной волновод, фланец 20x20 мм, тракт 3.6x1.8 мм (4);
8. Выход импульса синхронизации, BNC-разъем;
9. Вход импульса внешнего запуска, BNC-разъем с колпачком;
10. Разъем питания 24 В, EN3P4M;
11. Разъем удаленного управления, USB-B.

2.2.2. На рис. 2.3 приведено назначение выводов разъема питания на задней панели прибора.

1: +24 В.
2: GND.
3: GND.
4: +24 В.

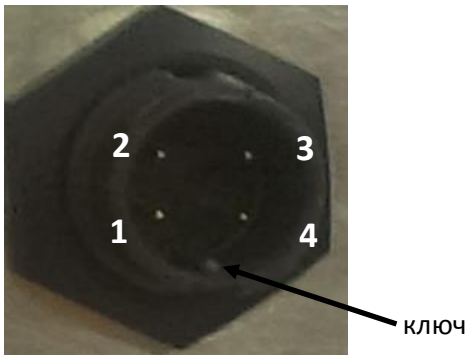

Рис. 2.3. Назначение выводов разъема питания (EN3P4M)

2.2.3. Сразу после включения прибора на дисплее отображается его название с логотипом компании-производителя (рис. 2.4). Три звуковых сигнала означают готовность прибора к

Рис. 2.4. Начальный экран в момент запуска прибора

работе. По умолчанию установлен режим непрерывной генерации сигнала заданной частоты «CW», экран которого приведен на рис. 2.5.

Рис. 2.5. Экран режима непрерывной генерации сигнала заданной частоты «CW»

Назначение кнопок клавиатуры, приведено в табл. 2.3.

Таблица 2.3

Позиция и маркировка	**Назначение**
1. Кнопка «1»	Ввод цифры "1"
2. Кнопка «2»	Ввод цифры "2"
3. Кнопка «3»	Ввод цифры "3"
4. Кнопка «4»	Ввод цифры "4"
5. Кнопка «5»	Ввод цифры "5"
6. Кнопка «6»	Ввод цифры "6"
7. Кнопка «7»	Ввод цифры "7"
8. Кнопка «8»	Ввод цифры "8"
9. Кнопка «9»	Ввод цифры "9"
10. Кнопка «0»	Ввод цифры "0"
11. Кнопка «A»	Переход в главное меню прибора
12. Кнопка «B»	Увеличение значения выделенного параметра на величину шага его изменения / Выбор режима работы
13. Кнопка «C»	Уменьшение значения выделенного параметра на величину шага его изменения / Выбор режима работы
14. Кнопка «D»	Выделение параметра / Переход в дочернее меню
15. Кнопка «#»	Начало ручного ввода значения выделенного параметра / Сохранение введенного значения выделенного параметра
16. Кнопка «∗»	Включение-выключение выходной мощности / Отмена ввода значения выделенного параметра / Переход в родительское меню

При нажатии на любую клавишу клавиатуры прибор выдает одиночный звуковой сигнал, оповещающий пользователя о том, что кнопка действительно была нажата и ее код принят устройством.

3. ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ К РАБОТЕ

3.1. Порядок установки

3.1.1. Снять защитные крышки с волноводных и колпачки с коаксиальных элементов.

3.1.2. Провести внешний осмотр прибора, убедиться в отсутствии механических повреждений кожуха, передней панели, регулировочных и соединительных элементов.

3.1.3. Установить прибор на рабочее место, которое должно представлять собой плоскую горизонтальную поверхность и удовлетворять следующим требованиям:

- расстояние от стен или других приборов должно быть не менее 10 см;
- в помещении, где устанавливается прибор, не должно быть пыли, вибраций, сотрясений, сильных электрических и магнитных полей;
- на экран прибора не должны попадать прямые солнечные лучи.

3.1.4. Перед включением прибора ознакомиться с п. 3.2 "Подготовка к работе".

3.2. Подготовка к работе

3.2.1. Подготовку прибора к работе следует производить в следующей последовательности:

- установить прибор на рабочее место в соответствии с п. 3.1;
- при помощи винтов и отвертки надежно присоединить волноводный фланец прибора к волноводному фланцу приемника сигнала. Во время соединения следует строго соблюдать соосность всей волноводной линии от прибора до приемника сигнала и не допускать зазоров между фланцами;
- для формирования сигналов с амплитудной модуляцией соединить коаксиальным кабелем входной разъем «АМ» на передней панели прибора с выходным разъемом источника модулирующего колебания. Для формирования непрерывных гармонических сигналов данный разъем можно оставить свободным;
- установить тумблер питания на передней панели в положение **«Выкл.»**;
- подключить кабель внешнего блока питания к прибору и соединить его сетевой кабель к розетке питания;
- включить прибор, переключив тумблер питания на передней панелях в состояние **«Вкл.»**;
- дождаться появления на дисплее меню режима непрерывной генерации сигнала заданной частоты (рис. 2.5.).

4. ПОРЯДОК РАБОТЫ

4.1. Работа в режиме непрерывной генерации сигнала заданной частоты

4.1.1. Работа в режиме непрерывной генерации сигнала заданной частоты доступна сразу после включения прибора. В этом режиме пользователь имеет возможность изменять частоту и ослабление генерируемого сигнала (как произвольно, вводя значение параметра с клавиатуры, так и с заданным шагом), включать и выключать выходную мощность. Экран данного режима приведен на рис. 4.1. На дисплее отображаются значения частоты

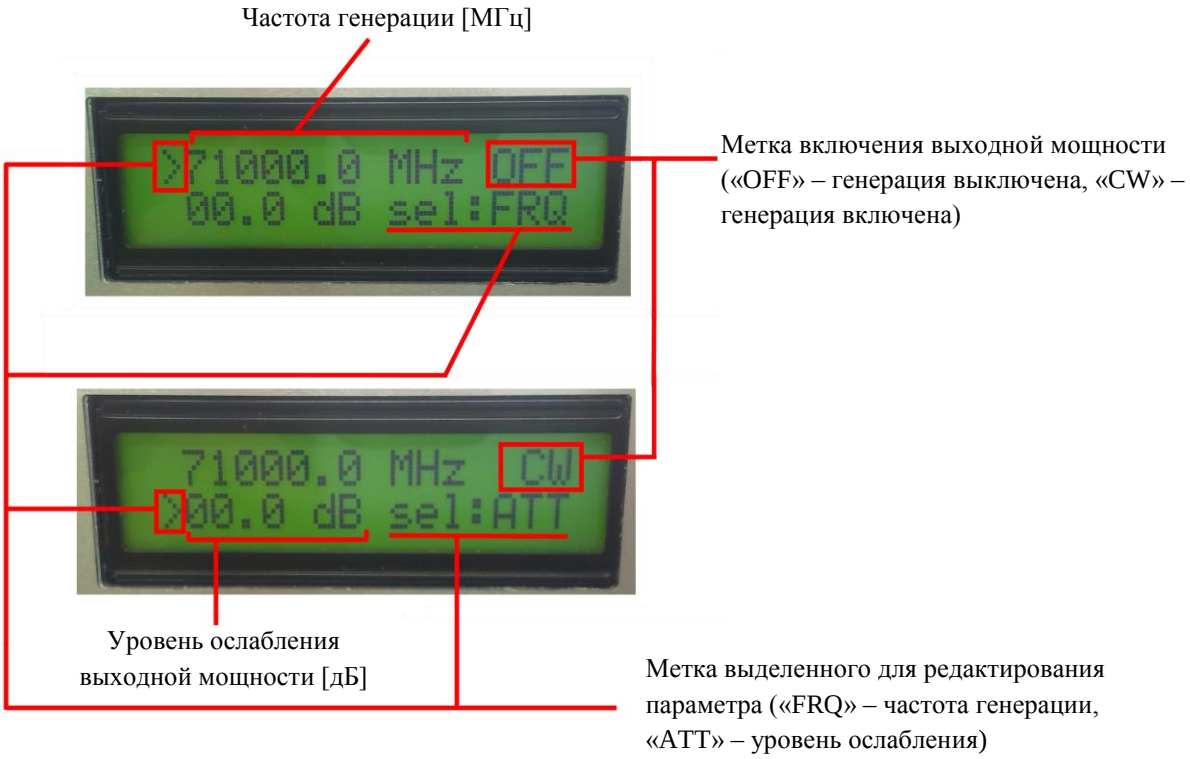

Рис. 4.1. Экран режима непрерывной генерации сигнала заданной частоты «CW»

сигнала, уровня ослабления выходной мощности, установленные при конфигурации параметров режима; метка включения выходной мощности прибора; метка выделенного для редактирования параметра. По умолчанию установлены следующие значения:

- частота генерации: 71 ГГц;
- ослабление аттенюатора: 0 дБ;
- шаг изменения частоты: 100 МГц;
- шаг изменения ослабления: 1 дБ.

Выделенным параметром является частота генерации, выходная мощность отключена. Включить или выключить выходную мощность можно нажатием клавиши **«∗»**. Выбрать доступный для изменения параметр можно нажатием клавиши **«D»**.

4.1.2. Изменение значения выделенного параметра возможно двумя способами: изменение на величину шага и вводом значения с клавиатуры. Изменение значения выделенного параметра на величину шага осуществляется нажатием клавиш **«B»** – увеличить значение или **«C»** – уменьшить значение. Данный способ не доступен при конфигурации параметров рабочего режима прибора, в этом случае необходимо вводить значение параметра с клавиатуры.

Для ввода значения параметра с клавиатуры необходимо последовательно выполнить следующие действия:

- активировать режим ввода значения нажатием клавиши **«#»**, при этом на месте каждого разряда вводимого числа появится символ "0" (рис. 4.2);
- используя цифровые клавиши клавиатуры (**«0»** – **«9»**) ввести поразрядно (от старшего к младшему) значение параметра, вводимая на данный момент позиция числа обозначена нижним подчеркиванием "_".

Примечание: *для отмены режима ввода с возвратом прежнего значения параметра необходимо нажать клавишу* «*».

- по окончании ввода значения нажать клавишу **«#»**.

Рис. 4.2. Ввод значения параметра с клавиатуры

4.1.3. Для конфигурации параметров режима непрерывной генерации сигнала заданной частоты необходимо последовательно выполнить следующие действия:

- перейти в главное меню прибора («Operation mode») нажатием клавиши **«A»**. Выбрать режим работы «CONTINUOUS WAVE» нажав на клавишу **«B»** (рис. 4.3);

Рис. 4.3. Выбор режима непрерывной генерации сигнала заданной частоты

- перейти в меню задания частоты генерации сигнала нажатием клавиши **«D»** и ввести значение параметра [МГц] (рис. 4.4) или оставить его без изменений;

Рис. 4.4. Установка частоты генерации сигнала в режиме «CW»

> ***Примечание:*** *переход в родительское меню осуществляется клавишей* **«∗»**. *Метка* «CW» *в правом нижнем углу индикатора указывает на принадлежность данного параметра к режиму* «CONTINUOUS WAVE».

- перейти в меню задания шага ручного изменения частоты нажатием клавиши **«D»** и ввести значение параметра [МГц] (рис. 4.5) или оставить его без изменений;

Рис. 4.5. Установка шага ручного изменения частоты в режиме «CW»

- перейти в меню задания ослабления выходного сигнала («Attenuation») нажатием клавиши **«D»** и ввести значение параметра [дБ] (рис. 4.6) или оставить его без изменений;

Рис. 4.6. Установка ослабления выходного сигнала в режиме «CW»

- перейти в меню задания шага ручного изменения ослабления выходного сигнала нажатием клавиши **«D»** и ввести значение параметра [дБ] (рис. 4.7) или оставить его без изменений;

Рис. 4.7. Установка шага ручного изменения ослабления в режиме «CW»

- перейти в меню сконфигурированного режима работы нажатием клавиши **«D»**.

4.2. Работа в режиме генератора качающейся частоты

4.2.1. В режиме ГКЧ у выходного сигнала автоматически изменяется частота в заданном диапазоне с заданным фиксированным шагом. Запуск качания частоты может быть осуществлен по нажатию соответствующей клавиши приборной панели устройства (ручной запуск), либо по нарастающему фронту импульса внешнего запуска (внешний запуск), поданного на разъем «ЗАПУСК» (рис. 2.2, б). Момент установки начального значения частоты совпадает с нарастающим фронтом импульса синхронизации выведенного на разъем «СИНХР» (рис. 2.2, б).

Экран режима ГКЧ в случае конфигурации прибора для ручного запуска приведен на рис. 4.8. На дисплее отображаются значения текущей частоты сигнала и уровня ослаб-

Рис. 4.8. Экран режима генератора качающейся частоты «FS» (ручной запуск)

ления выходной мощности; метка включения выходной мощности прибора; метка выделенного для редактирования параметра. В данном режиме пользователю доступно изменение ослабления сигнала (как произвольно, вводя значение параметра с клавиатуры, так и с заданным шагом), включение и выключение качания частоты. Способы изменения ослабления сигнала описаны в п. 4.1.2. Включение качания частоты осуществляется нажатием клавиши «*», при этом частота будет циклично изменяться в заданном диапазоне от начального значения. Повторное нажатие клавиши «*» останавливает изменение частоты сигнала и выключает выходную мощность.

На рис. 4.9 приведен экран режима ГКЧ в случае конфигурации прибора для внешнего запуска. На дисплее отображаются значения текущей частоты сигнала и уровня ослабления выходной мощности; метка включения выходной мощности прибора; метка

Рис. 4.9. Экран режима генератора качающейся частоты «FS» (внешний запуск)

выделенного для редактирования параметра. В данном режиме пользователю доступно изменение ослабления сигнала (как произвольно, вводя значение параметра с клавиатуры, так и с заданным шагом), включение и выключение выходной мощности. Способы изменения ослабления сигнала описаны в п. 4.1.2. Перевод прибора в режим ожидания импульса внешнего запуска осуществляется нажатием клавиши «∗», при этом метка включения выходной мощности примет значение «ExT». Повторное нажатие клавиши «∗» останавливает изменение частоты выходного сигнала, выключает выходную мощность и выводит прибор из состояния ожидания. После подачи импульса запуска, частота будет циклично изменяться в заданном диапазоне от начального значения. Повторная подача импульса запуска остановит качание частоты.

4.2.2. Для конфигурации параметров режима ГКЧ необходимо последовательно выполнить следующие действия:

- перейти в главное меню прибора («Operation mode») нажатием клавиши **«A»**. Выбрать режим работы «FREQUENCY SWEEP» нажав на клавишу **«C»** (рис. 4.10);

Рис. 4.10. Выбор режима непрерывной генерации сигнала заданной частоты

- перейти в меню задания начальной частоты генерации сигнала («Start frequency») нажатием клавиши **«D»** и ввести значение параметра [МГц] (рис. 4.11) или оставить его без изменений. Ввод значения параметра с клавиатуры описан в п. 4.1.2;

Рис. 4.11. Установка начальной частоты генерации сигнала в режиме «FS»

Примечание: *переход в родительское меню осуществляется клавишей* **«∗»**. *Метка* «FS» *в правом нижнем углу индикатора указывает на принадлежность данного параметра к режиму* «FREQUENCY SWEEP».

- перейти в меню задания конченой частоты генерации сигнала («Stop frequency») нажатием клавиши **«D»** и ввести значение параметра [МГц] (рис. 4.12) или оставить его без изменений;

Рис. 4.12. Установка конечой частоты генерации сигнала в режиме «FS»

- перейти в меню задания шага изменения частоты нажатием клавиши **«D»** и ввести значение параметра [МГц] (рис. 4.13) или оставить его без изменений;

Рис. 4.13. Установка шага изменения частоты в режиме «FS»

- перейти в меню задания ослабления выходного сигнала («Attenuation») нажатием клавиши **«D»** и ввести значение параметра [дБ] (рис. 4.14) или оставить его без изменений;

Рис. 4.14. Установка ослабления выходного сигнала в режиме «FS»

- перейти в меню задания шага изменения ослабления выходного сигнала нажатием клавиши **«D»** и ввести значение параметра [дБ] (рис. 4.15) или оставить его без изменений;

Рис. 4.15. Установка шага изменения ослабления в режиме «FS»

- перейти в меню управления запуском качания частоты нажатием клавиши **«D»** (рис. 4.16). С помощью клавиш **«B»** / **«C»** выбрать способ запуска: «OFF» – ручной запуск; «ON» – внешний запуск;

Рис. 4.16. Выбор способа запуска качания частоты в режиме «FS»

- перейти в меню сконфигурированного режима работы нажатием клавиши **«D»**.

5. УДАЛЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

5.1. Общие сведения

Удаленное управление прибором осуществляется по интерфейсу USB-HID. Для подключения к хосту на задней панели предусмотрен USB разъем типа B («USB ВХОД»). Интерфейс USB реализован на базе микросхемы USB-UART моста CP2110 производства компании Silicon Laboratories. Производитель поставляет полный комплект документации, необходимый для работы с данной микросхемой, а так же пример исходного кода программы, обеспечивающей обмен данными по интерфейсу USB-HID («HidUart Example»). Комплект документации с библиотеками и исходным кодом примера программы обмена данными приведен на DVD из комплекта поставки (\\SiLabs_CP2110).

В таблице 5.1 приведена заданная в приборе конфигурация микросхемы CP2110. Управление прибором осуществляется в соответствии с протоколом, описание которого приведено ниже в п.5.4.

Таблица 5.1

Параметр	Значение
USB-HID дескрипторы	
VID	0x10C4[1]
PID	0xEA80
Power Mode	Self powered
Manufacturing String	DOK.llc
Product String	Synthesizer 71-76GHz
Serial String	00534F30
Параметры UART	
Baud Rate	28800
Parity	0x00 (None)
Flow Control	0x00 (None)
Data Bits	0x08 (8 bits)
Stop Bits	0x01 (1 bit)

[1] Префикс «0x» означает шестнадцатеричную константу.

5.2. Подключение прибора к персональному компьютеру

5.2.1. Для удаленного управления синтезатором через персональный компьютер (ПК) необходимо выполнить действия, описанные в разделе 3 данного руководства.

5.2.2. С помощью USB-кабеля подключить прибор к ПК и дождаться пока операционная система автоматически установит драйвер USB-UART моста. Если драйвер не был найден в системе, установите его из соответствующей паки каталога «\\SiLabs_CP2110\Drivers\» на прилагаемом DVD. После установки драйвера в системе будет добавлено новое USB-устройство ввода.

5.3. Управление прибором с помощью программы «Synthesizer 71-76GHz remote control»

5.3.1. Выполните действия пункта 5.2.

5.3.2. Вставить в DVD-привод диск из комплекта поставки и скопировать папку программы «Synthesizer 71-76GHz remote control v.1.0» (//Synthesizer_71-76GHz_remote_control_v.1.0) на жесткий диск ПК. Открыть файл «Synthesizer71-76Control.exe». Диалоговое окно программы показано на рис. 5.1.

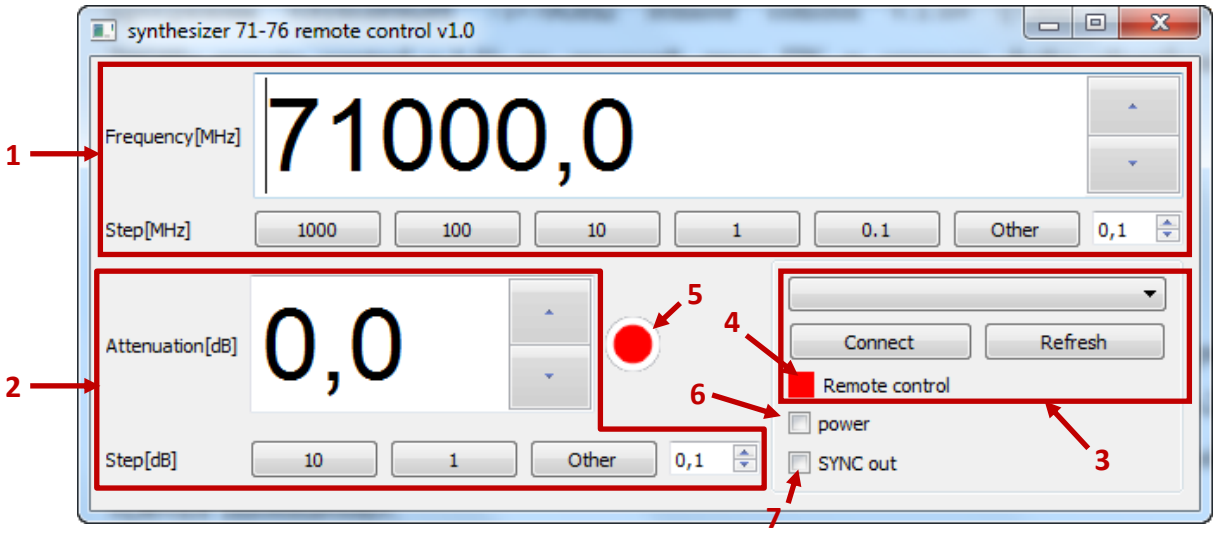

Рис. 5.1. Диалоговое окно программы удаленного управления прибором, где

1. Поле ввода частоты и шага ее изменения;
2. Поле ввода значения ослабления выходной мощности и шага его изменения;
3. Область управления соединения с прибором;
4. Индикатор состояния соединения с прибором (красный – связь разорвана и управление прибором передано клиенту , зеленый – связь установлена и управление прибором передано хосту);
5. Индикатор наличия выходной мощности (красный – генерация выключена, зеленый – генерация включена);
6. Управление выходной мощнстью (галочка – включает генерацию);
7. Управление выработкой импульса синхронизации (галочка – включает выработку импульса синхронизации при последующих изменениях значений частоты и ослабления).

5.3.3. Для соединения с устройством последовательно выполнить действия, показанные на рис. 5.2.

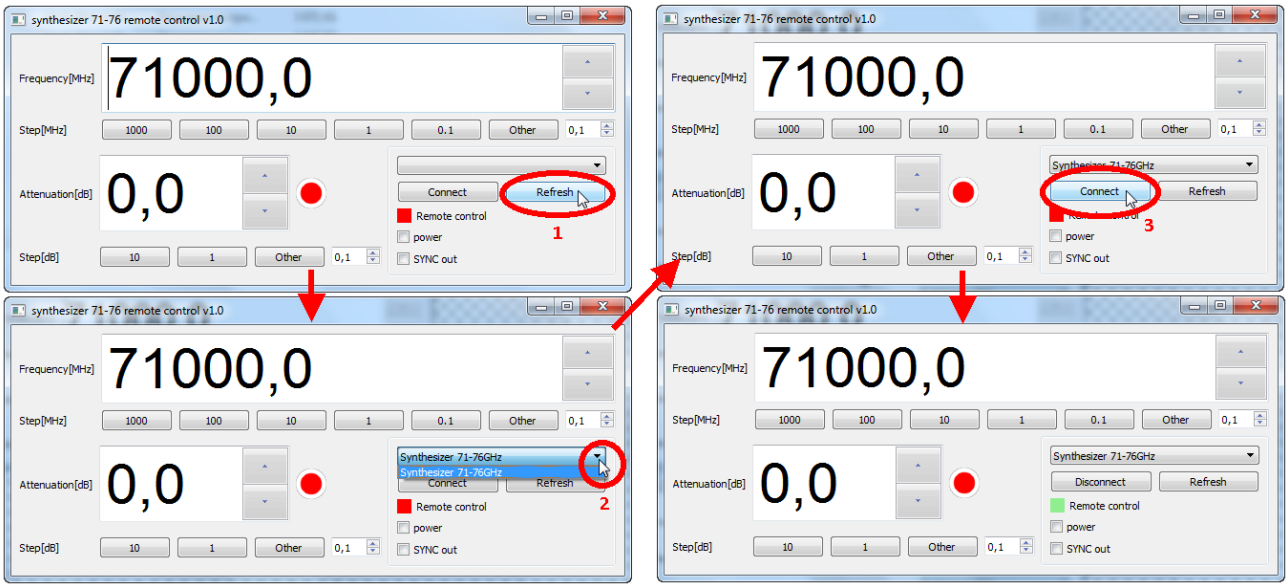

Рис. 5.2. Соединение с прибором

После выполнения указанных действий прибор издаст три коротких звуковых импульса и перейдет в состояние удаленного управления (рис. 5.3).

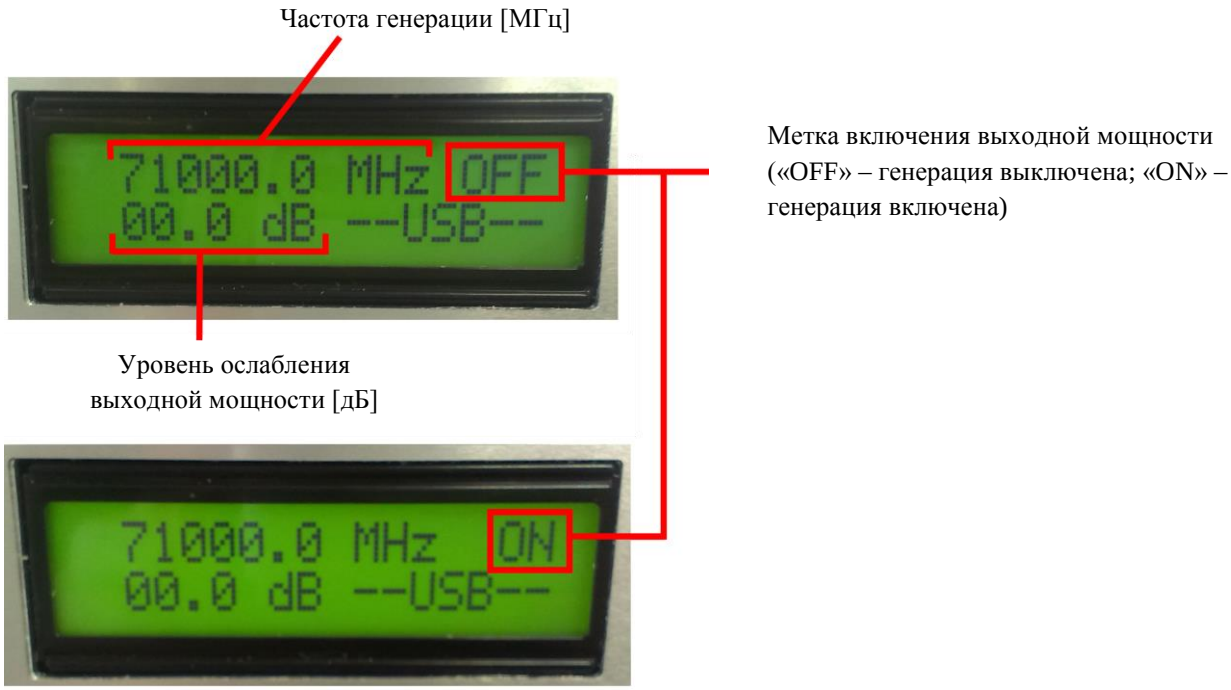

Рис. 5.3. Экран состояния удаленного управления

5.3.4. В соответствующие поля программы (рис. 5.1) ввести значения частоты и ослабления, при необходимости выработать импульс синхронизации отметить галочкой параметр «SYNC out». Включить генерацию, установив галочку параметра «power».

5.3.5. Для завершения работы с программой разорвать соединение, нажав на кнопку «Disconnect» и закрыть программу. После трех коротких звуковых сигналов, управление прибором будет передано клиенту, и синтезатор перейдет в режим непрерывной генерации сигнала заданной частоты. Вывести прибор из состояния удаленного управления можно и вручную, нажатием любой клавиши клавиатуры расположенной на его лицевой панели.

5.4. Описание протокола удаленного управления прибором

Удаленное управление прибором осуществляется посредством пяти команд. Под клиентом понимается управляемый прибор, под хостом – управляющее устройство.

5.4.1. Команда № 1 – задает способ управления прибором, описание команды приведено в табл. 5.2. Без передачи управления хосту, прибор принимает и отвечает только на команду № 2. Вывести прибор из состояния удаленного управления можно так же и вручную, нажатием любой клавиши клавиатуры расположенной на его лицевой панели, при этом синтезатор перейдет в режим непрерывной генерации сигнала заданной частоты, с параметрами, установленными по умолчанию.

Таблица 5.2

Команда № 1. Получить/вернуть управление			
№ байта		Описание	Значение
ХОСТ (запрос)	0	префикс	0xA0
	1	код команды	0x01
	2	длина команды	0x05
	3	RC_ON_OFF – байт управления удаленным доступом: 0x00 – передать управление клиенту 0x01 – передать управление хосту	RC_ON_OFF
	4	постфикс	0xF0
КЛИЕНТ (ответ)	0	префикс	0xA1
	1	код команды	0x01
	2	длина команды	0x04
	3	постфикс	0xF1

Пример работы с командой:

Источник	Посылка в шестнадцатеричном коде	Описание
ХОСТ(запрос):	A0 01 05 01 F0	передать управление хосту
КЛИЕНТ(ответ):	A1 01 04 F1	команда принята и обработана

5.4.2. Команда № 2 – запрашивает текущее состояние прибора и позволяет узнать режим его работы, установленную частоту сигнала, установленное ослабление аттенюатора, наличие выходной мощности. Прибор отвечает на данную команду хоста без перевода в режим удаленного управления. Описание команды приведено в табл. 5.3.

Таблица 5.3

Команда № 2. Запрос состояния			
№ байта		Описание	Значение
ХОСТ (запрос)	0	префикс	0xA0
	1	код команды	0x02
	2	длина команды	0x04
	3	постфикс	0xF0
КЛИЕНТ (ответ)	0	префикс	0xA1
	1	код команды	0x02
	2	длина команды	0x0F
	3	WORK_MODE – байт текущего состояния прибора: 0x00 – режим непрерывной генерации (CW) 0x01 – режим ГКЧ (FS) 0x02 – удаленное управление (RC)	WORK_MODE
	4	POUT_ON_OFF – байт наличия выходной мощности: 0x00 – генерация выключена 0x01 – генерация включена	POUT_ON_OFF
	5	Cur_Freq – установленная частота в формате: $\sum_{i=-1}^{4}(\text{Cur_Freq}[i+1]-0\text{x}30)\cdot 10^{i}$ [МГц] Порядок байт: от старшего [5] к младшему [0].	Cur_Freq[5]
	6		Cur_Freq[4]
	7		Cur_Freq[3]
	8		Cur_Freq[2]
	9		Cur_Freq[1]
	10		Cur_Freq[0]
	11	Cur_Att – установленное ослабление в формате: $\sum_{i=-1}^{1}(\text{Cur_Att}[i+1]-0\text{x}30)\cdot 10^{i}$ [дБ] Порядок байт: от старшего [2] к младшему [0].	Cur_Att[2]
	12		Cur_Att[1]
	13		Cur_Att[0]
	14	постфикс	0xF1

Пример работы с командой:

Источник	Посылка в шестнадцатеричном коде	Описание
ХОСТ(запрос):	A0 02 04 F0	запрос состояния
КЛИЕНТ(ответ):	A1 02 0F 00 01 37 32 30 30 34 35 31 35 30 F1	рабочий режим CW, генерация включена, частота генерации 72004.5 МГц, ослабление 15.0 дБ

5.4.3. Команда № 3 – позволяет включать или выключать выходную мощность прибора. Данная команда принимается прибором, только если он переведен в режим удаленного управления. Описание команды приведено в табл. 5.4.

Таблица 5.4

Команда № 3. Управление генерацией			
№ байта		Описание	Значение
ХОСТ (запрос)	0	префикс	0xA0
	1	код команды	0x03
	2	длина команды	0x05
	3	POUT_ON_OFF – байт управления удаленным доступом: 0x00 – выключить генерацию 0x01 – включить генерацию	POUT_ON_OFF
	4	постфикс	0xF0
КЛИЕНТ (ответ)	0	префикс	0xA1
	1	код команды	0x03
	2	длина команды	0x04
	3	постфикс	0xF1

Пример работы с командой:

Источник	Посылка в шестнадцатеричном коде	Описание
ХОСТ(запрос):	A0 03 05 01 F0	включить генерацию
КЛИЕНТ(ответ):	A1 03 04 F1	команда принята и обработана

5.4.4. Команда № 4 – задает частоту генерации с возможностью выработать импульс синхронизации по ее установке. В случае если на момент получения прибором команды, выходная мощность была отключена, то полученное значение частоты будет запомнено и выставлено после включения генерации с выработкой импульса синхронизации (по необходимости). Команда №4 принимается прибором, только если он переведен в режим удаленного управления. Описание команды приведено в табл. 5.5.

Таблица 5.5

Команда № 4. Установка частоты генерации			
№ байта		Описание	Значение
ХОСТ (запрос)	0	префикс	0xA0
	1	код команды	0x04
	2	длина команды	0x0B
	3	SYNC_OUT – байт управления удаленным доступом: 0x00 – не вырабатывать импульс синхронизации 0x01 – выработать импульс синхронизации после установки частоты	SYNC_OUT
	4	Set_Freq – выставляемая частота в формате: $\sum_{i=-1}^{4}(\text{Set_Freq}[i+1]-0\text{x}30)\cdot 10^{i}$ [МГц] Порядок байт: от старшего [5] к младшему [0].	Set_Freq[5]
	5		Set_Freq[4]
	6		Set_Freq[3]
	7		Set_Freq[2]
	8		Set_Freq[1]
	9		Set_Freq[0]
	10	постфикс	0xF0
КЛИЕНТ (ответ)	0	префикс	0xA1
	1	код команды	0x04
	2	длина команды	0x04
	3	постфикс	0xF1

Пример работы с командой:

Источник	Посылка в шестнадцатеричном коде	Описание
ХОСТ(запрос):	A0 04 0B 00 37 35 30 30 30 30 F0	установить частоту 75000.0 МГц не вырабатывая импульс синхронизации
КЛИЕНТ(ответ):	A1 04 04 F1	команда принята и обработана

5.4.5. Команда № 5 – задает значение ослабления аттенюатора с возможностью выработать импульс синхронизации по его установке. В случае если на момент получения прибором команды, выходная мощность была отключена, то полученное значение ослабления будет запомнено и выставлено после включения генерации с выработкой импульса синхронизации (по необходимости). Команда №5 принимается прибором, только если он переведен в режим удаленного управления. Описание команды приведено в табл. 5.6.

Таблица 5.6

Команда № 5. Установка значения ослабления аттенюатора			
№ байта		Описание	Значение
ХОСТ (запрос)	0	префикс	0xA0
	1	код команды	0x05
	2	длина команды	0x08
	3	SYNC_OUT – байт управления удаленным доступом: 0x00 – не вырабатывать импульс синхронизации 0x01 – выработать импульс синхронизации после установки частоты	SYNC_OUT
	4	Set_Att – выставляемая частота в формате: $\sum_{i=-1}^{1}(\text{Set_Att}[i+1]-0\text{x}30)\cdot 10^{i}$ [дБ] Порядок байт: от старшего [2] к младшему [0].	Set_Att[2]
	5		Set_Att[1]
	6		Set_Att[0]
	7	постфикс	0xF0
КЛИЕНТ (ответ)	0	префикс	0xA1
	1	код команды	0x05
	2	длина команды	0x04
	3	постфикс	0xF1

Пример работы с командой:

Источник	Посылка в шестнадцатеричном коде	Описание
ХОСТ(запрос):	A0 05 08 01 30 32 35 F0	установить ослабление 2.5 дБ с выработкой импульса синхронизации
КЛИЕНТ(ответ):	A1 05 04 F1	команда принята и обработана