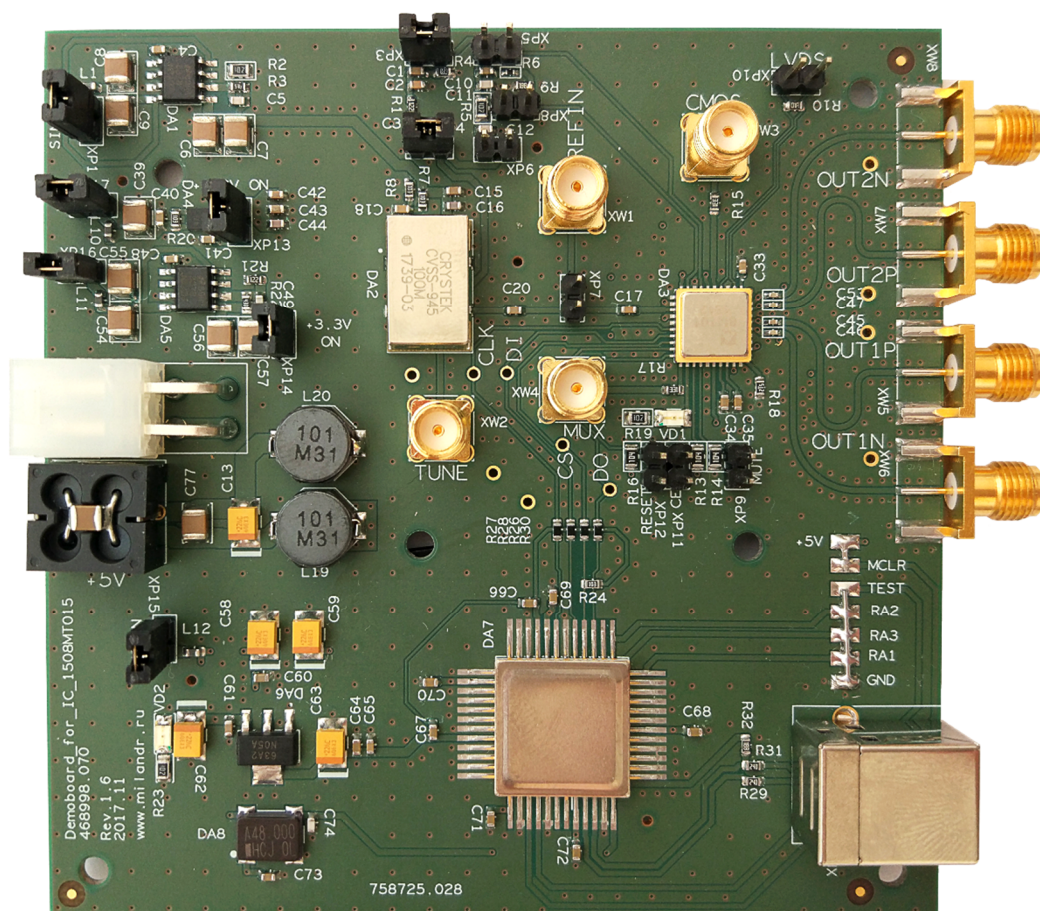




Демонстрационная плата «DEMOBOARD FOR IC 1508MT015»





Оглавление

Назначение и состав демонстрационной платы	3
Сервисные переключатели и светодиоды.....	4
Сброс микросхемы.....	4
Отключение выходных буферов.....	4
Режим пониженного потребления.....	4
Конфигурации фильтра ФАПЧ.....	4
Выбор источника опорного сигнала	5
Цифровой детектор захвата.....	5
Сигнальные разъёмы.....	5
Дифференциальные высокочастотные выходы.....	5
КМОП выход.....	6
LVDS выход	6
Многофункциональный выход мультиплексора.....	6
Выход ГУН.....	7
Микроконтроллер.....	7
МК SPI	8
МК USB	8
Схема питания	8
Включение Платы	10

Назначение и состав демонстрационной платы

Демонстрационная плата «DEMOBOARD FOR IC 1508MT015» (далее Плата) предназначена для ознакомления с микросхемой 1508MT015, а также исследования её работы.

Микросхема представляет собой широкополосный синтезатор частоты с встроенным генератором, управляемым напряжением (ГУН), который в сочетании с внешним петлевым фильтром образует законченную петлю ФАПЧ. Встроенный ГУН вырабатывает частоту в диапазоне от 3 до 6 ГГц.

Микросхема предназначена для построения блоков генераторов сигнала на основе фазовой автоподстройки частоты, которые могут быть применены:

- в базовых станциях для мобильного радио (GSM, PCS, DCS, CDMA);
- в беспроводных локальных сетях;
- в космической радиолокации.

Микросхема также может быть применена как генератор стабильной тактовой частоты.

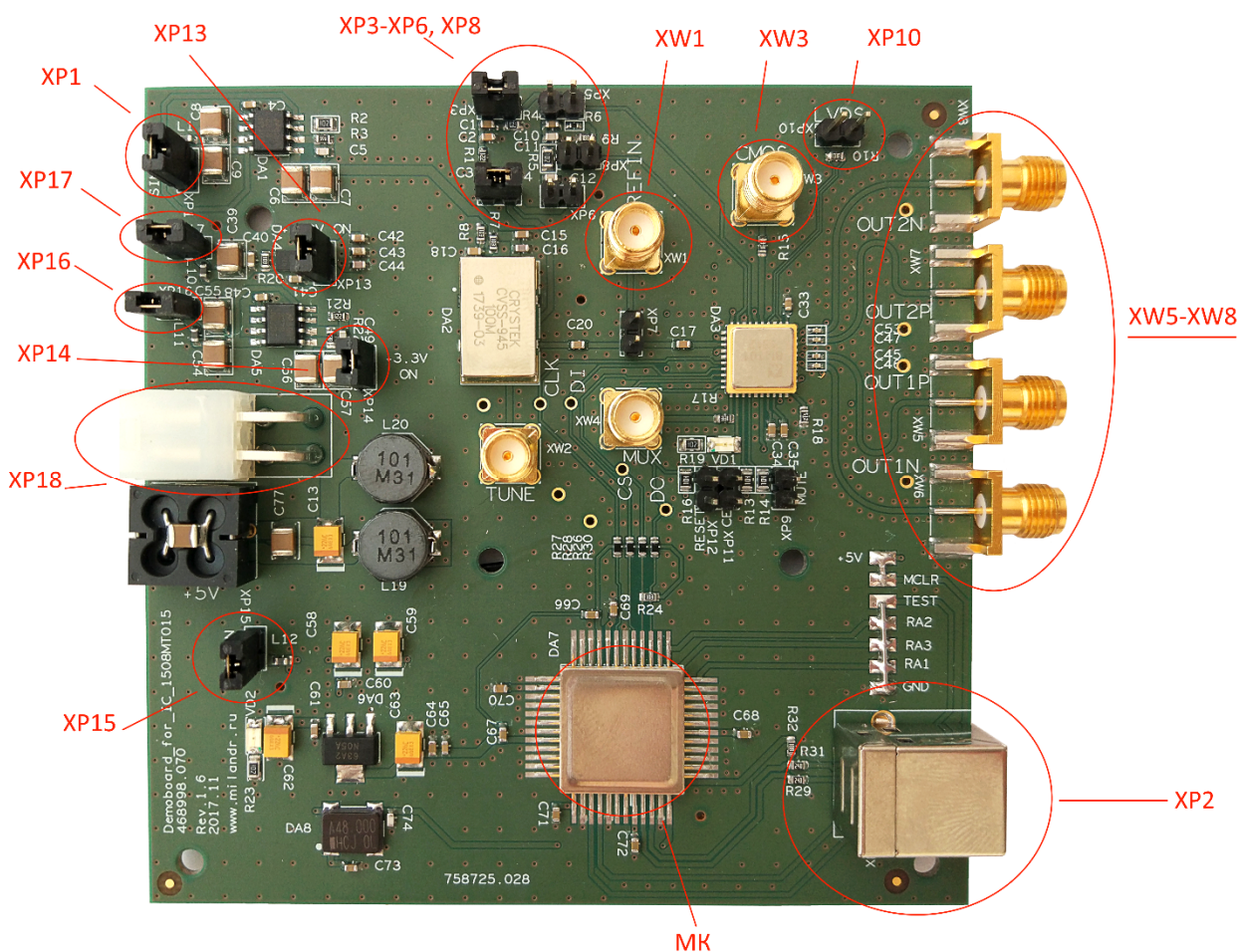


Рис. 1. Вид демонстрационной платы для микросхемы 1508MT015 (вид сверху).



На Плате реализовано:

- ❖ 2 дифференциальных высокочастотных выхода (XW5-XW8)
- ❖ SMA разъём для вывода сигнала КМОП (XW3)
- ❖ Штыревой разъём для вывода сигнала LVDS (XP10)
- ❖ SMA разъём для выхода мультиплексора (XW4)
- ❖ Внешние фильтры ФАПЧ (XP3-XP6, XP8)
- ❖ Микроконтроллер (МК)
- ❖ Схема подачи опорного напряжения
- ❖ Схема питания

Далее более подробно рассмотрены особенности реализации Платы.

Сервисные переключатели и светодиоды

Сброс микросхемы.

На Плате имеется перемычка для организации сброса микросхемы 1508MT015 – XP12 (RESET).

Для сброса микросхемы, перемычка XP12 должна быть установлена.

Отключение выходных буферов.

На Плате имеется перемычка для отключения выходных буферов микросхемы 1508MT015 – XP9 (MUTE).

Для отключения выходных буферов микросхемы, перемычка XP9 должна быть установлена.

Режим пониженного потребления.

На Плате имеется перемычка для включения режима пониженного потребления – XP11 (SE). Для включения режима пониженного потребления перемычка должна быть установлена.

Конфигурации фильтра ФАПЧ.

Внешний фильтр петли ФАПЧ может быть различным, в зависимости от применения. На Плате реализованы три фильтра:

- фильтр с узкой полосой ФАПЧ (Замкнуты перемычки XP3 и XP4. XP5, XP6, XP8 - разомкнуты).

- фильтр с широкой полосой ФАПЧ (Замкнуты перемычки XP5 и XP6. XP3, XP4, XP8 - разомкнуты).



- фильтр с наиболее широкой полосой ФАПЧ (Замкнуты переключки XP5, XP6, XP8. XP3 и XP4 - разомкнуты). Используется только при активации функции FastLock, кратковременно полоса увеличивается в 4 раза, по сравнению с широкой полосой.

Выбор источника опорного сигнала

В качестве источника опорного сигнала для микросхемы 1508MT015 может служить либо высокоточный стабильный генератор (DA2), либо внешний источник опорного сигнала. Выбор источника сигнала осуществляется с помощью переключков XP1 и XP7.

Если подача опорного синусоидального сигнала будет осуществляться с демонстрационной платы необходимо установить переключку XP1 – подача питания на генератор DA2, и снята переключка XP7 – вход внешнего источника сигнала. Соответственно, если будет использован внешний источник сигнала, переключку XP7 следует установить, а переключку XP1 – снять. Подача сигнала с внешнего источника осуществляется путем подключения кабеля SMA к разъёму XW1.

Цифровой детектор захвата

На Плате выведен цифровой детектор захвата для визуальной оценки замыкания петли ФАПЧ. Сигнал выведен на светодиод VD1, соответственно, после записи регистров, можно проконтролировать захват сигнала с его помощью. При стабильном захвате – светодиод горит постоянно.

Сигнальные разъёмы

Дифференциальные высокочастотные выходы

На Плате установлены высокочастотные разъёмы SMA (XW5-XW8). По два разъёма на каждый дифференциальный выход.

По умолчанию, на плате распаяны различные нагрузки на каждый канал. На канале OUT1 – это высокочастотные резисторы, номиналом 50 Ом. На канале OUT2 – катушки индуктивности, номиналом 2.2 нГн.

Существует несколько способов работать с выходным сигналом:

- необходимо подключить к любому выходу (OUT1 или OUT2) два кабеля SMA, которые идут в комплекте, к дифференциальному приёмнику.
- можно подключить один из сигналов в канале, OUTx_P или OUTx_N к приёмнику сигнала (например, осциллограф, анализатор сигналов,



спектроанализатор), тогда вторую линию из канала необходимо терминировать резистором на 50 Ом (к примеру, установив на разъём SMA терминатор).

- можно использовать дифференциальный щуп и смотреть сигнал, к примеру, на контактах разделительных конденсаторов (C45, C46, C47, C53)

Если задействован только один из каналов OUT1 или OUT2, тогда второй необходимо отключить в регистрах микросхемы, для уменьшения проникновения паразитных составляющих с соседнего канала.

КМОП выход

На Плате установлен разъём SMA (XW3), на который можно вывести сигнал КМОП, частотой до 250 МГц. Для этого необходимо прописать соответствующие регистры в микросхему, а также подключить кабель к разъёму XW3 (можно также использовать кабель из комплекта).

КМОП-буфер может быть подключен как к первому, так и ко второму каналу делителя частоты, в зависимости от установки регистра MUXCMOS.

LVDS выход

На Плате установлен штыревой разъём, на который может быть выведен сигнал стандарта LVDS (XP10), частотой до 800 МГц. Для этого необходимо прописать соответствующие регистры в микросхему. В линию уже установлен резистор, номиналом 100 Ом. Для работы с сигналом можно использовать дифференциальный щуп, либо ответный разъём к штыревому XP10.

LVDS-буфер может быть подключен как к первому, так и ко второму каналу делителя частоты в зависимости от установки регистра MUXLVDS

Многофункциональный выход мультиплексора

На Плате установлен разъём SMA (XW4), на который можно вывести сигнал универсального выхода MUXOUT. В таблице 1 приведены значения регистра, соответствующие различным состояниям выхода.



Таблица 1. Конфигурация универсального выхода MUXOUT.

MUXOUT	Состояние на выводе MUXOUT
<000>	Высокоимпедансное состояние
<001>	Логическая «1»
<010>	Логический «0»
<011>	Выходной сигнал делителя опорной частоты
<100>	Выходной сигнал петлевого делителя частоты
<101>	Сигнал поделенной на две частоты петлевого делителя
<110>	Флаг цифрового детектора захвата частоты
<111>	Флаг окончания авто калибровки ГУН

Для работы с сигналом необходимо подключить кабель SMA к разъёму XW4, можно использовать кабель из комплекта. В качестве приёмника сигнала можно использовать осциллограф.

Выход ГУН

На плате установлен SMA разъём XW2, через который проходит сигнал TUNE от внутреннего ГУНа микросхемы. На нём можно проконтролировать напряжение ГУНа, подключив кабель SMA (из комплекта), либо используя тестер (мультиметр).

ВНИМАНИЕ! TUNE - является чувствительной цепью и во время работы с платой необходимо оставлять разъём неподключенным, а использовать его только в качестве контроля напряжения.

Микроконтроллер

На Плате установлен микроконтроллер 1886BE4 (МК) компании АО «ПКК Миландр».

С помощью МК возможно реализовать:

- ❖ доступ к внутренним регистрам микросхемы 1508MT015 по SPI интерфейсу;
- ❖ обмен данными с ПК через интерфейс USB;

Микроконтроллер поставляется запрограммированным и изменение прошивки не предусмотрено.



МК SPI

Описание выводов контроллера, которые задействованы для организации SPI интерфейса, указано в таблице 2.

Таблица 2. Выводы SPI микроконтроллера.

Назначение вывода МК	Название вывода МК	Номер вывода МК	Номер вывода 1508MT015	Название вывода 1508MT015
Параллельный двунаправленный порт ввода/вывода	PD7	21	19	DATAOUT
	PD6	22	18	CS
	PD5	23	17	DATAIN
	PD4	25	16	CLK

На плате имеются контрольные отверстия (тестовые точки), с помощью которых можно контролировать работу SPI интерфейса. Каждый сигнал, проходящий через контрольное отверстие, подписан на Плате: DI (DATAIN), DO (DATAOUT), CLK (CLOCK), CS (ChipSelect). В данные отверстия можно установить щуп осциллографа и посмотреть сигналы на осциллографе. Рядом с контрольными отверстиями есть отверстия “земляные” (цепь GND), они не подписаны. В них можно установить “пружинки” от щупа, либо, запаяв в них штыри, подключить “крокодил” от щупа, для связи потенциалов цепи “GND” у Платы и прибора.

МК USB

Для организации обмена данными между ПК и МК предусмотрен интерфейс USB (разъем XP2). МК имеет встроенный USB интерфейс. Для его работы на Плате установлен генератор DA8, который является тактовым генератором для шины USB. Для работы Платы с ПК через USB интерфейс драйвер не требуется. Подключенная Плата к ПК определяется как флэш-накопитель.

ВНИМАНИЕ! Пользователь должен обладать правами администратора для правильного определения операционной системой подключенной Платы.

Схема питания

Для работы Платы требуется источник питания +5В, 1А (поставляется в комплекте). Источник питания подключается к разъему XP18. Тип разъема MF-4MRA. Цоколевка разъема приведена на рисунке 2. Назначение выводов разъема приведено в Таблице 3.

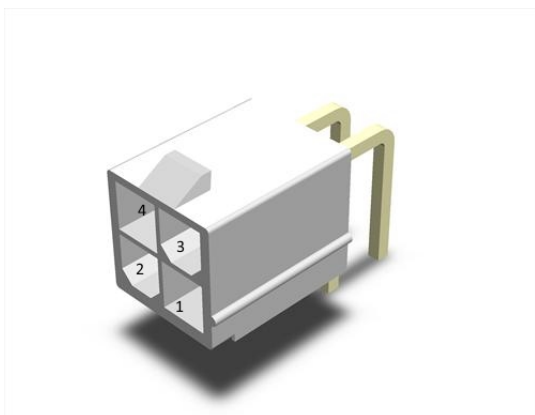


Рис.2.Разъём MF-4MRA.

На Плате дополнительно формируется напряжение питания +3.3В. При этом для микроконтроллера установлен свой источник вторичного напряжения, а для микросхемы – два других источника. Для визуального контроля наличия напряжения питания +5В на Плате установлен светодиод VD2 при условии установленной перемычки XP15.

Таблица 3. Назначение выводов разъема XP18.

Номер вывода	Назначение
1, 3	GND
2	+5В
4	Не подключен

Для формирования напряжения питания для микросхемы установлены источники вторичного напряжения DA4 и DA5. Для подачи напряжения на DA4 необходимо установить перемычку XP17, для подачи сформированного напряжения на микросхему после DA4, необходимо установить перемычку XP13.

Аналогично для микросхемы DA5, подача напряжения питания на микросхему вторичного источника осуществляется установкой перемычки XP16, для подачи питания на микросхему 1508MT015 необходимо установить перемычку XP14.

Такая схема позволяет пользователю гибко менять подаваемое напряжение, удалив перемычки после вторичного источника напряжения, а также даёт возможность уберечь микросхему 1508MT015 от высокого напряжения. Для этого сначала подаётся напряжение на вторичные источники питания, измеряется напряжение на выходе, а затем устанавливаются перемычки после источников.



Включение Платы

До включения питания Платы необходимо проверить:

- ❖ убедиться, что переключатель XP15 установлена (подача питания на МК);
- ❖ убедиться, что переключатели XP13, XP14, XP16, XP17 установлены (подача питания на микросхему);
- ❖ убедиться, что переключатель XP1 установлена (при этом переключатель XP7 отсутствует), если используется опорный генератор или, если используется внешний источник опорного сигнала, установлена переключатель XP7, а XP1 удалена и подключен кабель от внешнего источника к разъёму XW1;
- ❖ убедиться, что установлены переключатели XP3 и XP4 (или XP5 и XP6) – конфигурация фильтра ФАПЧ;
- ❖ убедиться, что сняты переключатели XP9, XP11, XP12.

Далее в случае подключения Платы к ПК необходимо выполнить следующие действия:

- ❖ включить ПК
- ❖ подключить Плату к ПК через USB разъём XP2 с помощью кабеля из комплекта поставки;
- ❖ подключить блок питания из комплекта к разъёму XP18 Платы;
- ❖ подключить кабель (или кабели) к соответствующему разъёму (разъёмам) - КМОП, LVDS, OUT1, OUT2 и т.д.

После включения питания должен загореться светодиод VD2 (при условии установленной переключатель XP15), отражающий наличие напряжения питания +5В Платы.

Далее ОС на ПК должна определить подключение нового устройства как внешнего накопителя. Появится запрос на форматирование устройства, его следует отменить.

Далее следует приступать к работе с Платой.

Для этого можно использовать ПО, которое идёт в комплекте поставки на диске, либо скачав последнюю версию с официального сайта АО ПКК Миландр: ic.milandr.ru

(https://ic.milandr.ru/products/programmno_otladochnye_sredstva/demonstratsionnye_platy/demonstratsionnaya-plata-dlya-mikroskhemy-1508mt015/)

После установки ПО на компьютер, запустите его.

ВНИМАНИЕ! Для корректной работы ПО требуются права администратора.



После запуска появится окно программы с предустановленной конфигурацией, рисунок 3.

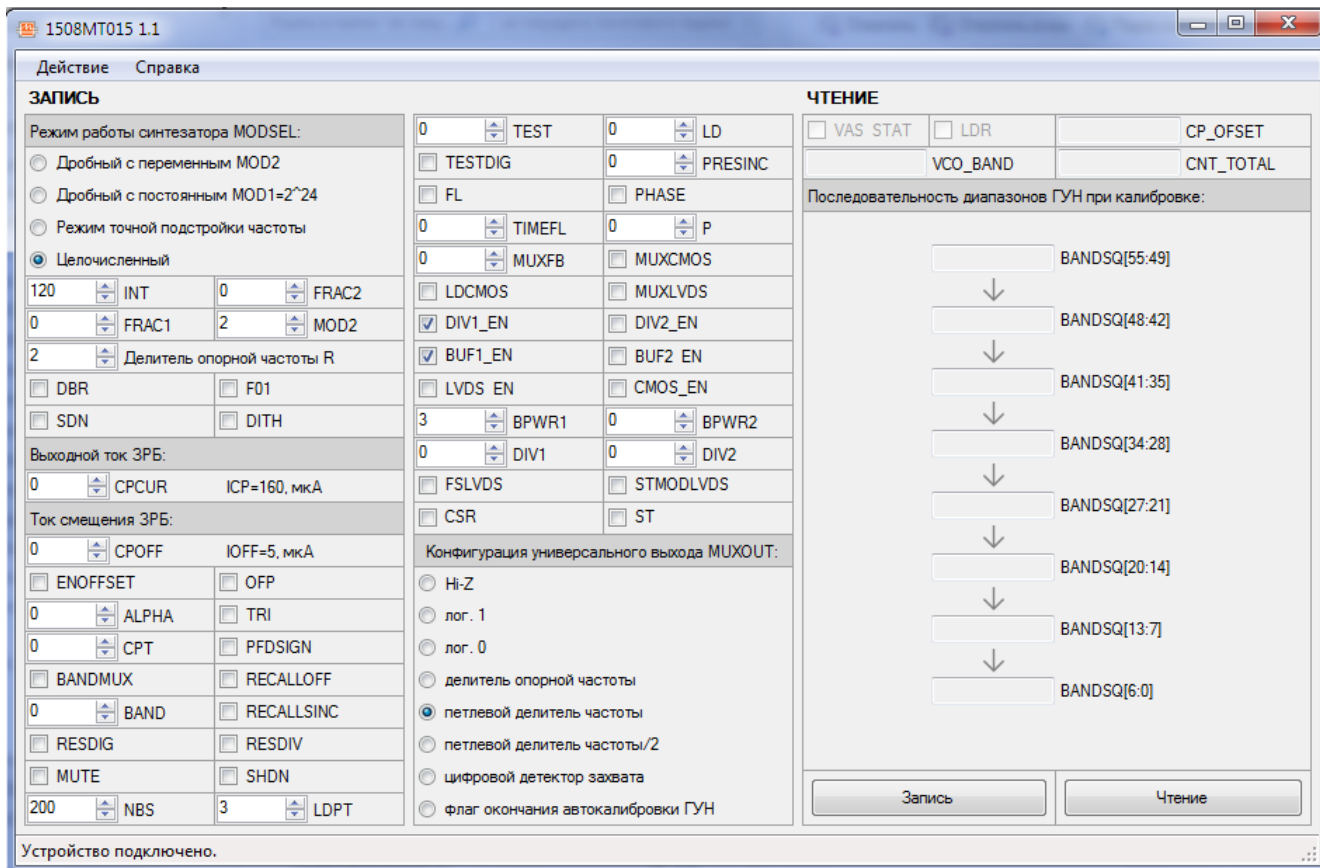


Рис.3. Программа пользователя для демонстрационной платы с микросхемой 1508MT015. Версия 1.1.

В программе предустановлена конфигурация для получения на выходе OUT1_P и OUT1_N сигнала с частотой 6 ГГц.

Для записи регистров предустановленной конфигурации, необходимо нажать кнопку “Запись”.

Подтверждением записи регистров и фактом захвата частоты станет загоревшийся светодиод VD1, установленный на демонстрационной плате, рядом с микросхемой.



Лист изменений.

№	Номер версии	Изменения
1	1.0 от 01.07.2019	Исходная версия документа
2	1.1 от 05.07.2019	Исправлены опечатки