

Способы формирования частоты дискретизации

Модули ЦОС серии RDMB

Аннотация

В этом документе содержится информация об особенностях использования устройства ЦОС RDMB-1 ревизии 2 в различных режимах формирования частоты дискретизации.

Документ предназначен для разработчиков, планирующих использование модулей RDMB-1 в своих изделиях.

Содержание

1	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ СПОСОБОВ ФОРМИРОВАНИЯ ЧАСТОТЫ.....	2
2	ИЗМЕРЕНИЕ КАЧЕСТВА ДИСКРЕТИЗАЦИИ.....	3
2.1	Использование внутреннего генератора	3
2.2	Использование внешнего генератора	4
2.3	Использование внешней синхронизации	6
3	ВЫВОДЫ	8
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	8
	ВАЖНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ.....	9

1 Краткое описание способов формирования частоты

Плату цифровой обработки сигналов RDMB-1 можно использовать с различными источниками тактовой частоты. При этом качество аналого-цифрового преобразования может значительно отличаться. Возможны следующие способы формирования:

- частота дискретизации формируется внутренним генератором.
- частота дискретизации подается от внешнего генератора.
- частота дискретизации формируется внутренним генератором, который в свою очередь синхронизирован по фазе с внешним генератором частоты 5 или 10 МГц.

В случае использования внешнего стандарта частоты можно получить очень высокую стабильность частоты дискретизации, которая определяется стабильностью внешнего генератора. Для водородного стандарта частоты нестабильность может быть порядка $1 \cdot 10^{-13}$. Так же очень эффективны генераторы, использующие для стабилизации систему GPS.

Рассмотрим эти режимы работы. Используется устройство RDMB-1 - P600-A04-DI16-G80-S2-J-X. Источниками внешних сигналов служат генераторы Г4-176, Agilent E4421B и генератор на базе МОРИОН ГК85-ТС-1-10М-5В. Для измерения используется программа "DSP6416 монитор" из комплекта поставки.

2 Измерение качества дискретизации

2.1 Использование внутреннего генератора

Генератор Г4-176 служит источником сигнала с частотой 140 МГц. Спектральные диаграммы в полосах 40 МГц и 50 кГц приведены на рисунках 1 и 2 соответственно.

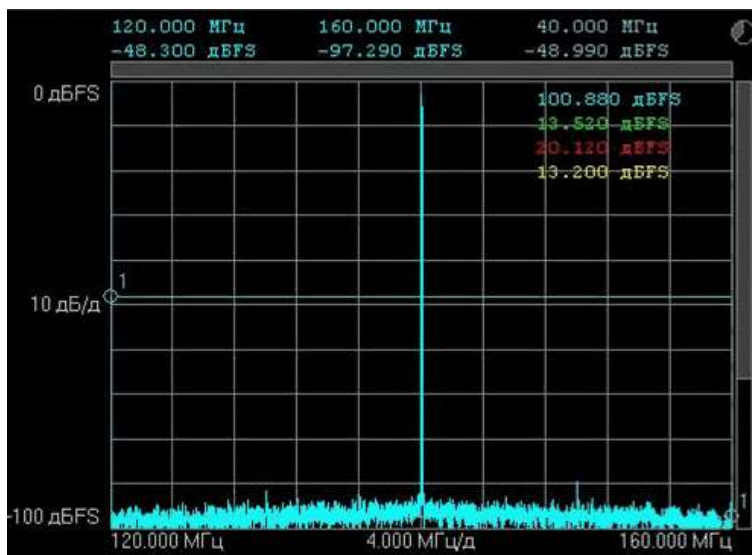


Рисунок 1. Входной сигнал в полосе 40 МГц, используется внутренний генератор.

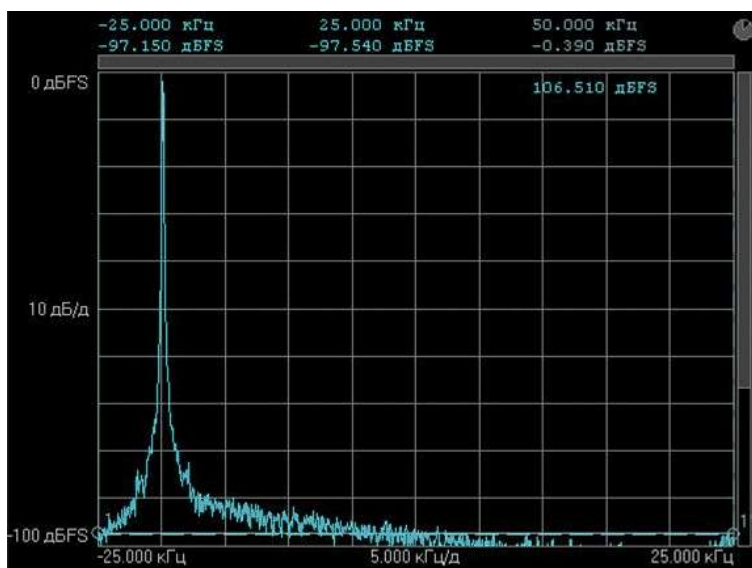


Рисунок 2. Входной сигнал в полосе 50 кГц, используется внутренний генератор.

На рисунке 1 видно «просачивание» сигнала 10 МГц от внутреннего опорного генератора на уровне -86 дБ. Это меньше заявленного значения динамического диапазона АЦП, используемого в модуле RDMB-1. В узкой полосе, при отстройке от несущей частоты на 10 кГц уровень шумов не хуже -90 дБ. При этом наличие или отсутствие сигнала внешней тактовой частоты на входном разъеме «Fs» не влияет на спектральные характеристики.

2.2 Использование внешнего генератора

Генератор Г4-176 служил источником сигнала 140 МГц. В качестве генератора частоты дискретизации 80 МГц использовался генератор на основе МОРИОН ГК85-ТС-1-10М-5В. Спектральные диаграммы в полосах 40 МГц и 50 кГц приведены на рисунках 3 и 4 соответственно.

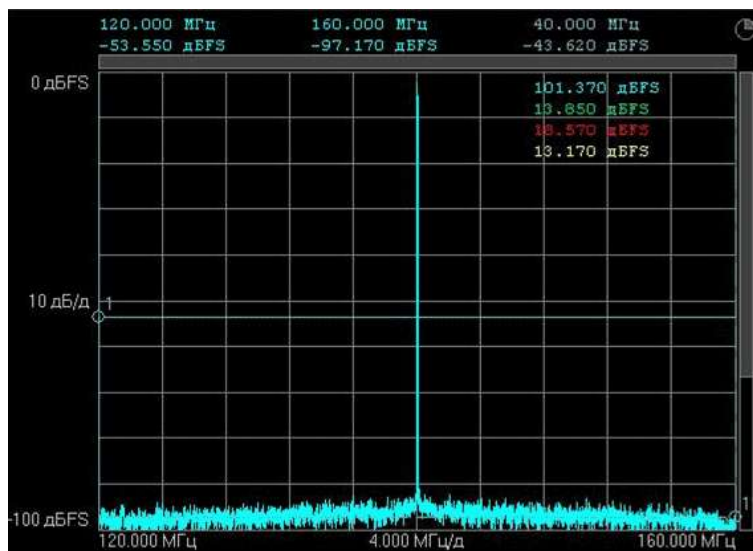


Рисунок 3. Входной сигнал в полосе 40 МГц, используется генератор 80 МГц на базе МОРИОН ГК85-ТС-1-10М-5В.

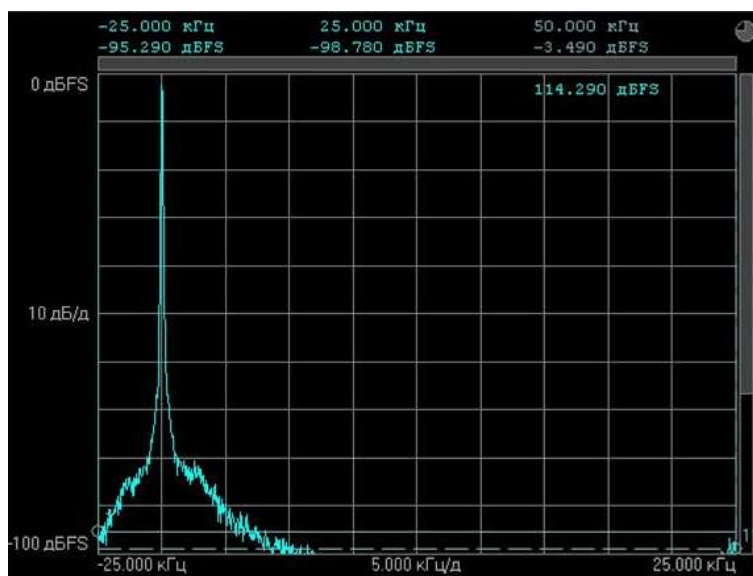


Рисунок 4. Входной сигнал в полосе 50 кГц, используется генератор 80 МГц на базе МОРИОН ГК85-ТС-1-10М-5В.

На рисунках 5 и 6 приведены спектры при использовании в качестве внешнего источника частоты дискретизации 80 МГц генератора Г4-176.

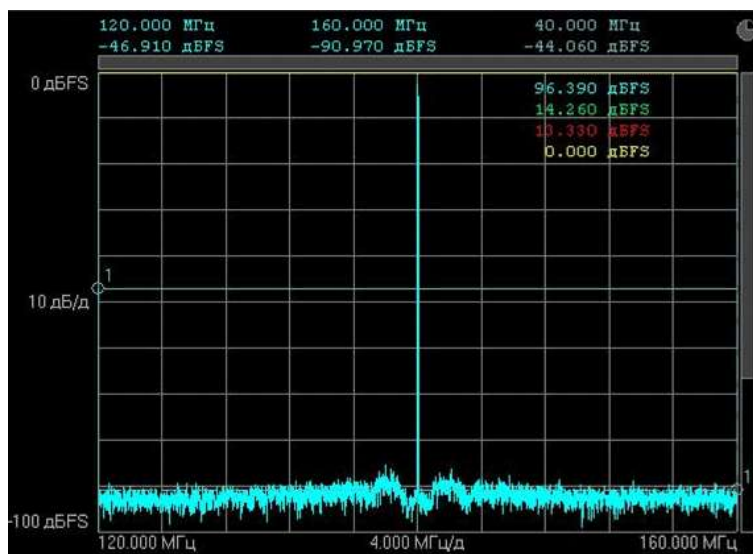


Рисунок 5. Входной сигнал в полосе 40 МГц, используется Г4-176.



Рисунок 6. Входной сигнал в полосе 50 кГц, используется Г4-176.

Из рисунков видно, что спектр в широкой полосе от используемого генератора практически не зависит. В то же время, спектр сигнала в узкой полосе определяется в основном фазовыми шумами используемого генератора тактовой частоты.

2.3 Использование внешней синхронизации

Генератор Г4-176 служил источником сигнала 140 МГц. В качестве внешнего генератора 10 МГц используются Agilent E4421B и Г4-176. В этом режиме работы уровень внешнего опорного генератора имеет существенное влияние на спектр. Рекомендуемый диапазон значений -20...-10 дБмВт. При больших уровнях растет паразитная спектральная компонента 10 МГц. При меньших уровнях – возможен срыв фазовой синхронизации от внешней опоры. Измерения показали, что срыв синхронизации происходит при уровнях ниже -30 дБмВт.

Спектральные диаграммы для этого режима работы приведены на рисунках 7-10.

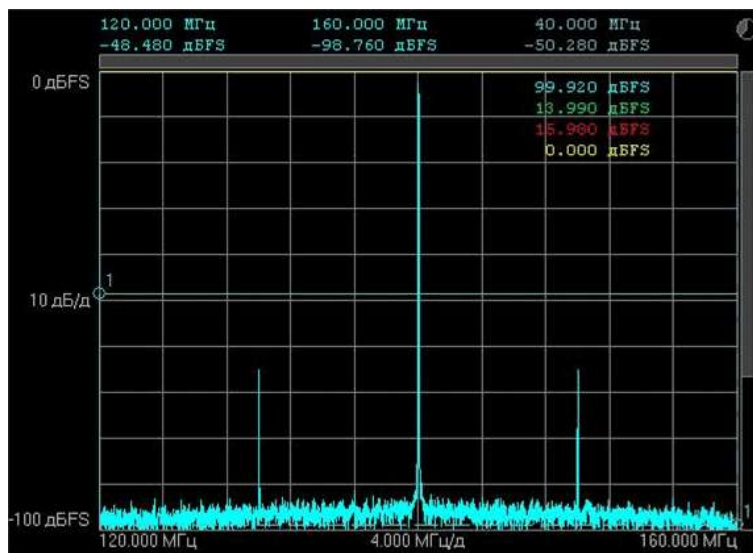


Рисунок 7. Входной сигнал в полосе 40 МГц, генератор Г4-176 используется для синхронизации, уровень сигнала синхронизации 10 дБмВт (превышает максимальный на 20 дБ).

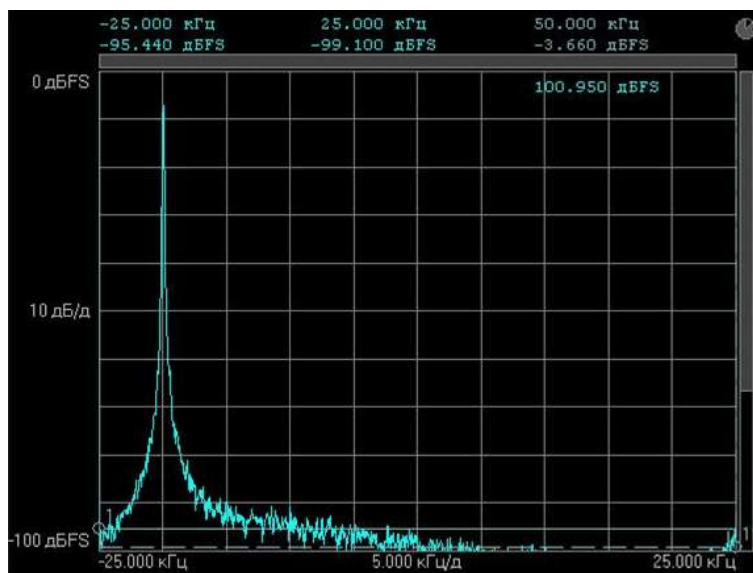


Рисунок 8. Входной сигнал в полосе 50 кГц, генератор Г4-176 используется для синхронизации.

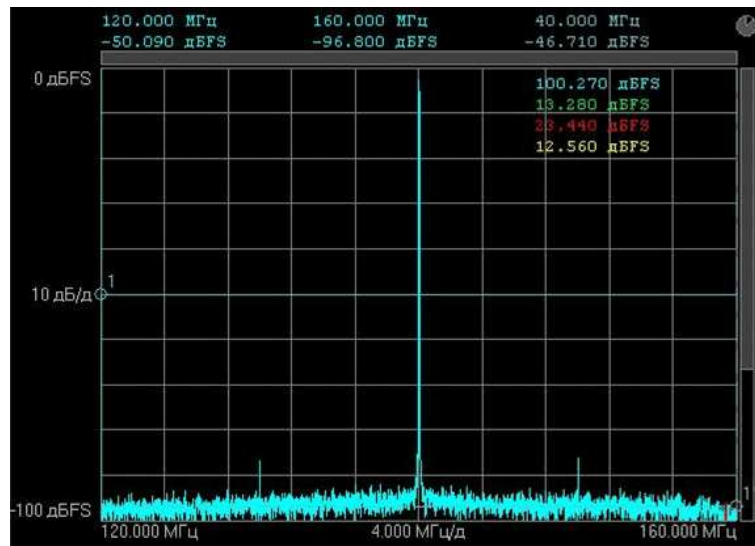


Рисунок 9. Входной сигнал в полосе 40 МГц, генератор Agilent E4421B используется для синхронизации, уровень сигнала синхронизации -10 дБмВт.

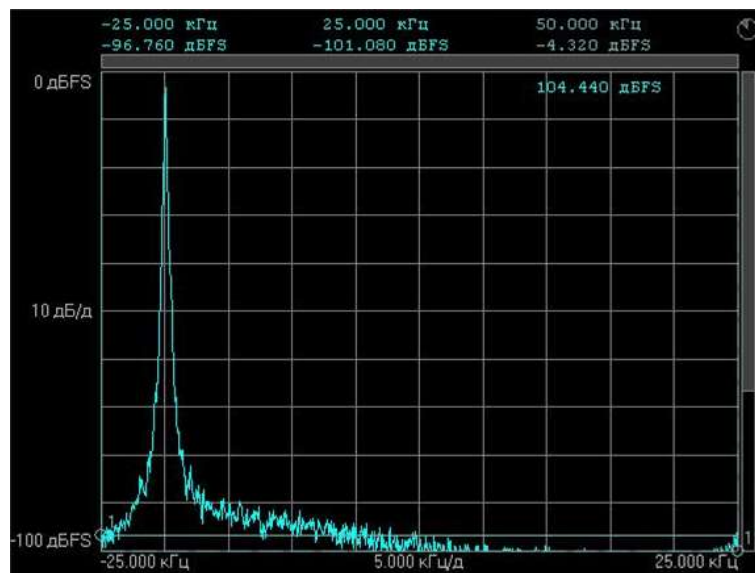


Рисунок 10. Входной сигнал в полосе 50 кГц, генератор Agilent E4421B используется для синхронизации.

Из рисунков видно, что и в этом режиме спектр сигнала в ближней зоне определяется характеристиками генератора, используемого для синхронизации.

3 Выводы

Внешний источник опорной частоты оказывает существенное влияние на спектр сигналов в ближней зоне. В то же время внешние стандарты частоты не всегда имеют низкий уровень фазовых шумов, как правило, основным параметром для них является стабильность частоты. Такие эффекты надо учитывать в случае использования внешней опорной частоты при приеме сигналов, чувствительных к уровню фазовых шумов.

Превышение максимально допустимого уровня сигнала синхронизации не допустимо, поскольку в этом случае в спектре сигнала возникают составляющие с частотами, кратными частоте сигнала синхронизации.

Список литературы

1. “Модули RDMB. Руководство по эксплуатации”, ООО “Резонанс РД”, 2006.
2. “Модули RDMB. Руководство по программированию”, ООО “Резонанс РД”, 2006.

Важные замечания

ООО "Резонанс РД" оставляет за собой право модификации своих продуктов, и прекращать выпуск и поддержку без уведомления пользователей этих продуктов и предоставления им какой либо информации о возможных заменах или применению продукции третьих фирм.

ООО "Резонанс РД" ведет постоянную работу по улучшению своих продуктов, в том числе и сопроводительной документации, однако это не значит, что предоставляемые материалы полностью свободны от ошибок и обладают исчерпывающей полнотой. ООО "Резонанс РД" предоставляет техническую поддержку своих продуктов по электронной почте (Email: support@resonance.ru), но не гарантирует предоставления полной и исчерпывающей информации по возникающим у пользователей вопросам.

ООО "Резонанс РД" не несет ответственности за неправильное применение своих продуктов в составе других изделий и не несет ответственности за работоспособность этих изделий.

ООО "Резонанс РД" не несет ответственности за работоспособность и безопасность своих продуктов при нарушении максимальных рабочих режимов или условий эксплуатации.

Все зарегистрированные торговые марки и товарные знаки являются собственностью их правообладателей.