

Быстрый проводник по использованию Transceiver Toolkit в программе Quartus II

В этой главе представлен быстрый проводник по использованию Transceiver Toolkit. Глава состоит из следующих секций:

- "Подготовка к использованию Transceiver Toolkit" на стр. 11-18
- "Работа с примерами проектов" на стр. 11-19
- "Редактирование примеров проектов" на стр. 11-20
- "Задание цепи в Transceiver Toolkit для тестов высокоскоростных цепей" на стр. 11-21
- "Запуск тестов Auto Sweep" на стр. 11-22
- "Запуск тестов EyeQ" на стр. 11-22
- "Запуск ручных тестов" на стр. 11-23
- "Использование обычного процесса" на стр. 11-23
- "Посмотрите онлайн демонстрацию" на стр. 11-24

За дополнительной информацией об использовании Transceiver Toolkit обратитесь на страницу [Altera Training](#) на сайте Altera.

Подготовка к использованию Transceiver Toolkit

Ниже приведён список рекомендаций, что вы должны подготовить перед началом использования Transceiver Toolkit:

- Вам должно быть известно, как пользоваться программой Quartus II.

За дополнительной информацией об использовании программы Quartus II обратитесь к "[Введение в программу Quartus II](#)".

- Вы должны ознакомиться с общим описанием Transceiver Toolkit, что сделано в главе "Введение в Transceiver Toolkit" на стр. 11-1.
- Примеры проектов, которые вы загрузили с сайта Altera, сделаны с использованием программы Qsys, т.е. вы должны знать Qsys. Знание SOPC Builder поможет вам понять Qsys.
- Вы должны иметь опыт работы с чипами Altera с высокоскоростными приёмопередатчиками, особенно с Stratix IV GX и Stratix V.
- Работа с графической оболочкой подробно описана в разделе помощи Quartus II.

За дополнительной информацией к разделу помощи Quartus II [Работа с Transceiver Toolkit](#).

- Вы можете найти все необходимые материалы, включая примеры проектов Quartus II, на сайте Altera.

Работа с примерами проектов

Вы можете загрузить примеры проектов с сайта Altera, как было описано в секции "Примеры проектов отладки цепи приёмопередатчика" на стр. 11-3. Эти примеры проектов позволят вам быстрее понять принципы работы Transceiver Toolkit без необходимости создавать свои собственные проекты для тестирования высокоскоростных цепей.

Эти примеры проектов представляют собой Qsys системы с различными компонентами, включая мастер мост JTAG - Avalon (JTAG to Avalon Master Bridge), собственное IP ядро PHY (Custom PHY IP core), IP ядро PHY с низкой задержкой (Low Latency PHY IP core), а также генератор данных и контрольный блок с собственным форматом данных и адаптерами. Эти компоненты можно найти в библиотеке Qsys.

Система Qsys вставлена в головной HDL Verilog файл.

Онлайн примеры проектов предназначены для плат, учитывающих целостность сигнала для специфических чипов. Вы можете использовать эти примеры проектов с другими платами, изменив назначения проекта для плат.

Пример первого проекта - это одноканальный проект с 8-битным интерфейсом и собственным IP ядром PHY со скоростью передачи данных 1,25 мбит/с. Пример этого проекта состоит из одного мастер моста JTAG - Avalon, одного собственного IP ядра PHY, одного генератора данных, одного контрольного блока и адаптеров времени и формата данных для каждого контрольного блока и генератора.

Пример второго проекта - это четырёхканальный проект с 10-битным интерфейсом и собственным IP ядром PHY со скоростью передачи данных 2,5 гбит/с.

Для некоторых семейств чипов этот пример может отличаться.

Пример этого проекта состоит из одного мастер моста JTAG - Avalon, одного собственного IP ядра PHY, четырёх генераторов данных, четырёх контрольных блоков и адаптеров времени и формата данных для каждого контрольного блока и генератора.

Для использования этих примеров выполните следующее:

1. Загрузите примеры с сайта Altera. Загрузите примеры проектов для Transceiver Toolkit со страницы "[Примеры проектов для отладки в чипе](#)" на сайте Altera.
2. Распакуйте файлы примеров.
3. Запрограммируйте чип предлагаемым примером проекта, или измените проект.
4. Если вы изменили проект, вы должны его перекомпилировать, чтобы получить новый программный файл. Используйте новый программный файл для программирования вашего чипа.
5. Откройте Transceiver Toolkit из меню Tools в программе Quartus II. Вам не потребуется создавать связи, поскольку набор по умолчанию уже сделан для вас. За информацией обратитесь к разделу помощи Quartus II [Работа с Transceiver Toolkit](#).
6. Вы можете изменить настройки для связей вручную или использовать контрольную панель Auto Sweep приёмопередатчика (Transceiver Auto Sweep panel).
7. Запустите тесты Auto Sweep и EyeQ в окне Transceiver Toolkit для поиска оптимальных настроек.

За подробной информацией о запуске тестов Auto Sweep и EyeQ, а также об отличиях между тестами Stratix IV GX и Stratix V обратитесь к разделу помощи Quartus II [Работа с Transceiver Toolkit](#).

Редактирование примеров проектов

Вы можете отредактировать примеры проектов для изменения скорости передачи данных в собственном IP ядре PHY, добавить больше каналов к собственному IP ядру PHY или изменить чип. Тренировочные онлайн курсы на сайте Altera предлагают подробную информацию о том, как редактировать примеры проектов.

За дополнительной информацией обратитесь к секции "Посмотрите онлайн демонстрацию" на стр. 11-24.

Для изменения примеров проекта, которые вы загрузили с сайта Altera, откройте существующий проект в инструменте Qsys в программе Quartus II. Qsys имеет графический интерфейс, который показан в онлайн демонстрации, таким образом, следуйте инструкциям непосредственно.

Вы можете внести изменения в примеры проектов, поскольку вы можете использовать другие платы и другие чипы. Вы можете внести изменения в назначения выводов и, затем, перекомпилировать проект, как это показано в онлайн демонстрации.

Вы можете создать новый программный файл или использовать программный файл, поставляемый с архивом примера проекта. Программатор Quartus II должен завершить функцию программирования на 100% без ошибок.

Когда вы перекомпилировали проект, создаётся новый программный файл. Если вы не изменяли проект, вы можете использовать имеющийся программный файл.

За дополнительной информацией о программировании чипа, обратитесь к главе "[Программирование чипов](#)" в разделе помощи Quartus II.

Задание цепи в Transceiver Toolkit для тестов высокоскоростных цепей

1. Проследите за тем, чтобы ваша отладочная плата была сконфигурирована должным образом.
 - a. Вам необходимо создать соединения для цепей, которые будут подвергнуты тестам.
 - b. Ваша плата должна быть включена и находиться в рабочем состоянии, она должна быть прошита корректным программным файлом.
 - c. Настройте примеры проектов, как это показано в онлайн демонстрации. Обратитесь к [Transceiver Toolkit Online Demo](#) на сайте Altera.
2. Откройте Transceiver Toolkit из меню Tools в программе Quartus II, если панель ещё не выведена на экран.
3. На панели System Explorer в левой части System Console показаны соединения в проекте, загруженные проекты и элементы проекта. Проследите за тем, что ваш аппаратный проект отображается в System Explorer.
4. Загрузите ваш проект, то есть откройте **.qpf** файл, в System Console с помощью команды **Load Design**.
5. Откройте Transceiver Toolkit из меню Tools в System Console. Вы сможете увидеть всю информацию о проекте.
6. Скомпонуйте тестируемую аппаратную часть с проектом Quartus II. Правым кликом на чип выберите **Link Device to**. Затем выберите имя проекта Quartus II из списка.

В большинстве случаев цепи загружаются автоматически, поэтому вам не требуется компоновать аппаратную часть, как это было описано в пункте 6, если вы работаете с примерами проектов.

Для автоматизации установки и компоновки проектов после их загрузки в System Console кликните **Assignments** в основном меню программы Quartus II, кликните **Device** в диалоговом окне **Device and Pin Options**, а затем включите **Auto usercode**.

7. Вы можете сохранить все свои действия в виде Tcl скрипта. В меню File в System Console кликните **Create Tcl setup script**. Этим действием создаётся Tcl скрипт вашей текущей установки, включая приёмники, передатчики и созданные вами цепи. В следующий раз, когда вы запустите Transceiver Toolkit, вы сможете двойным кликом на скрипт вызвать сохранённые установки.
8. Все скрипты отображаются под **Scripts** в панели System Explorer. Вы можете добавить любой скрипт в вашу папку **Scripts**. Правым кликом на папку **Scripts**, вы сможете открыть её, чтобы добавить или отредактировать файлы.
9. В основном окне Transceiver Toolkit вкладка Transceiver Links появляется автоматически, отображая информацию о каналах в вашем проекте.
10. По умолчанию, цепи, созданные между приёмопередатчиком и приёмником одного канала, отображаются на вкладке Transceiver Links.
11. Вы можете создавать дополнительные цепи между различными каналами приёмопередатчика и приёмника.

12. На вкладке Transceiver Links вы можете кликнуть на **Control Link**, **Auto Sweep** или **EyeQ** для запуска тестов.
13. На вкладке Receiver Channels вы можете кликнуть на **Control Link**, **Auto Sweep** или **EyeQ** для контроля и запуска тестов.

Запуск тестов Auto Sweep

Для использования Auto Sweep в Transceiver Toolkit выполните следующие пункты:

1. На вкладке Transceiver Links кликните **Auto Sweep** для открытия панели Auto Sweep. Вы сможете использовать эту панель для выполнения тестов частоты появления ошибочных битов (BER) при автоматической развёртке (Auto Sweep Bit Error Rate).
2. Настройки предыдущих тестов приёмопередатчика отображаются на вкладке Auto Sweep. Вы сможете выбрать другую конфигурацию настроек перед началом теста. Другие настройки изменяют совокупность считаемых данных.
3. Когда вы запускаете тест Auto Sweep, в столбце **Current** отображаются текущие результаты тестов. В столбце **Best** отображаются лучшие полученные на данный момент результаты.
4. Вы можете создать отчёт, кликнув на **Create Report**, когда Auto Sweep закончит тестирование или пока тестирование находится в процессе. Вы сможете экспортировать все настройки и результаты в отчёты, сделанные в формате **.csv**. Столбцы в отчёте отображают различные настройки приёмопередатчика, и вы сможете сортировать столбцы, чтобы проще отыскать лучшую совокупность тестовых данных. Например, когда вы сортируете данные в столбце **BER**, вы получаете настройки, выдающие наименьшее число BER.

За подробной информацией о запуске тестов Auto Sweep, а также об отличиях между тестами Stratix IV GX и Stratix V обратитесь к разделу помощи Quartus II [Работа с Transceiver Toolkit](#).

Запуск тестов EyeQ

Для использования средства EyeQ в Transceiver Toolkit выполните следующие пункты:

1. На вкладке Transceiver Links кликните **EyeQ** для открытия панели EyeQ. На этой панели отображаются настройки приёмопередатчика. Для изменения настроек, откройте контрольные панели Transceiver Links или Receiver Links, внесите изменения и запустите тест EyeQ снова. Эти панели открываются, когда вы кликаете на **Control Links** или **Control Channel** на вкладке Transceiver Links или на Transceiver Channel.
2. Используйте EyeQ для проверки настроек приёмника. EyeQ позволяет увидеть, как настройки приёмника влияют на ширину глаза.
3. Кликните Reset, когда вы изменили настройки и хотите снова запустить EyeQ тест.
4. Когда запустится тест EyeQ и завершится первая развёртка, сгенерируется и отобразится контур ванны. Если вы не увидели контур ванны по окончанию тестового прогона, а увидели вместо него какой-то пик, кликните **Center Eye**, чтобы позиционировать контур ванны в центральной части панели.

5. Кликните **Create Report** для генерирования EyeQ отчётов. Если вы сортируете отчёт по столбцу BER, то количество строк, имеющих значение BER, равное нулю, подразумевает элемент ширины глаза для определённых настроек PMA.

За подробной информацией о запуске тестов EyeQ, а также об отличиях между тестами Stratix IV GX и Stratix V обратитесь к разделу помощи Quartus II [Работа с Transceiver Toolkit](#).

Запуск ручных тестов

Кроме выполнения Auto Sweep и EyeQ тестов в Transceiver Toolkit вы сможете также выполнять ручные тесты, изменяя настройки PMA во время процесса тестирования следующим образом:

1. Убедитесь, что инструмент Auto Sweep завершил работу, а окна Auto Sweep и EyeQ закрыты.
2. Кликните на **Control Link** на вкладке Transceiver Link. Откроются панели контроля приёмника (Receiver Control), передатчика (Transmitter Control) и цепи (Link Control).
3. Выберите тестовую последовательность и начните тестирование.
4. Пока проходит тест, вы сможете изменить настройки PMA на панелях Transmitter или Receiver Control.
5. Нажмите **Inject Error** (вставить ошибку) на панели Transmitter Control и посмотрите результат на панели Receiver Control. Вы можете использовать **Inject Error** для проверки подключения испытуемого передатчика к его приёмнику.
6. Кликните **Reset** на панели Receiver Control после изменения PMA настроек, для того, чтобы перезапустить сначала счётчик BER.

Использование обычного процесса

Вы можете использовать инструменты в Transceiver Toolkit по своему усмотрению. Однако вам необходимо придерживаться следующего процесса тестирования:

1. Выполните тест Auto Sweep для получения лучшего значения BER с различными комбинациями настроек PMA. В качестве настроек вы можете использовать лучшие значения BER в столбце **Best Case** отчёта Auto Sweep BER. Введите эти значения PMA на вкладках контроля каналов приёмника (Receiver Channel) и передатчика (Transmitter Channel).
2. Используйте контрольные панели для задания настроек PMA и тестовой посылки, которую вы собираетесь применить в новом тесте EyeQ. Выберите Transceiver Link или Receiver Channel на вкладке Transceiver Toolkit, где вы собираетесь перезапустить тест EyeQ. Кликните **Control Link** или **Control Channel** для открытия контрольных панелей.
3. Перезапустите EyeQ развёртку с другими настройками, чтобы проверить, как изменится ширина глаза. Когда вы увидите, что запущены хорошие PMA настройки, то контур ванной будет широким и иметь крутые фронты. Контур может быть шириной до 30 единиц. Если контур ванной узкий, например, всего две единицы, то это говорит о плохом качестве сигнала. Расширение контура ванной даст вам расширение глаза.

Не изменяйте настройки на контрольной панели, пока активизировано использование инструмента Auto Sweep. Если вы собираетесь использовать вручную, проследите за тем, чтобы приёмники и передатчики были остановлены, прежде чем будет использован инструмент Auto Sweep.

Посмотрите онлайн демонстрацию

Чтобы посмотреть онлайн демонстрацию о том, как использовать Transceiver Toolkit для запуска тестов высокоскоростных цепей на одном из примеров проекта, обратитесь к [Transceiver Toolkit Online Demo](#) на сайте Altera.

На демонстрации показывается, как выполнять тестирование цепей с одним чипом. Transceiver Toolkit имеет более широкое применение, такое как тестирование между платами, тестирование между чипами на одной отладочной плате, а также тестирование внутренней обратной связи в одном канале, без необходимости использования внешних обратных связей.

Заключение

Вы можете увеличить продуктивность оптимизации цепей высокоскоростных приёмопередатчиков на плате вашего проекта с помощью Transceiver Toolkit и примеров проектов, предлагаемых Altera. Вы легко можете задавать автоматическое тестирование ваших каналов приёмопередатчика, таким образом, вы сможете отслеживать, отлаживать и оптимизировать каналы цепей приёмопередатчика на плате вашего проекта. Вы узнаете оптимальные настройки РМА и используете их в вашем окончательном FPGA проекте. Вы можете загружать стандартные примеры проектов с сайта Altera, а затем настраивать эти примеры для использования в собственном проекте.