

Руководство демонстрационной программы ltr210-osc

Борисов Алексей

Август 2013 г.

1 Введение

Для демонстрации работы модуля **LTR210** “L Card” предоставляет демонстрационную программу **ltr210-osc**. Демонстрационная программа позволяет настроить один или несколько одновременно модулей, запустить сбор данных, отобразить последний принятый кадр и параметры сигнала по последнему кадру по каждому каналу каждого модуля.

Данный документ описывает интерфейс и возможности программы **ltr210-osc**. Данный документ подразумевает, что читатель ознакомился с главой документа “Крейтовая система LTR. Руководство пользователя”, посвященной модулю LTR210.

2 Установка программы

Для ОС **Windows** предоставляется отдельный установщик, который можно [скачать с сайта](#). Для работы программы, необходимо, чтобы были уже установлены [библиотеки для работы с модулями LTR](#) и была установлена и запущена программа [LTR Server](#).

Для ОС **Linux** на момент написания документа собранная версия не предоставлялась, однако программа может быть собрана под данную ОС из исходных кодов. В дальнейшем предполагается предоставить пакеты под часть дистрибутивов. Подробнее об использовании системы LTR под ОС **Linux** можно посмотреть в документе [ltr_cross_sdk.pdf](#).

Исходные коды программы **ltr210-osc** входят в состав [ltr_cross_sdk](#) и могут быть скачаны по адресу http://cdn.bitbucket.org/lcard/ltr_cross_sdk/downloads/ltr_cross_sdk_src.zip.

3 Общее описание интерфейса

Интерфейс программы изображен на [рисунке 1](#).

Интерфейс программы состоит из следующих частей:

- **Меню программы.** Через меню выполняются основные действия для запуска/останова сбора, поиска устройств и т.д.
- **Панель инструментов.** Дублирует основные действия из меню.
- **Основное окно.** Служит для графического вывода принятых данных от модулей.
- **Дополнительные панели:**
 - **Панель настройки модулей**
 - **Панель параметров сигналов**
 - **Панель журнала**

При необходимости пользователь может переместить панели в удобное ему место или скрыть их. Меню “Окна” позволяет показать/скрыть нужные панели, а также показать/скрыть определенные графики на главном окне.

Программа сохраняет при выходе расположение основного окна, панелей и настройки модулей и восстанавливает их при последующем запуске.

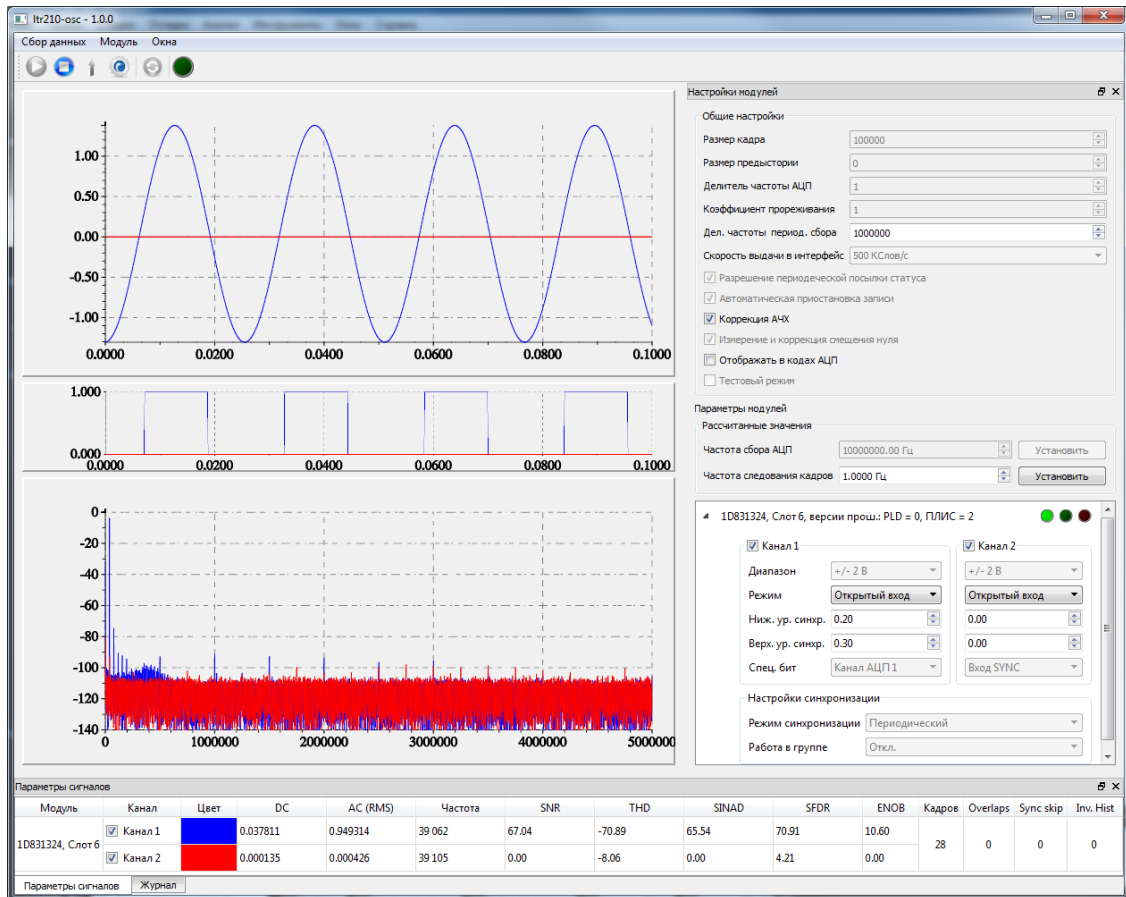


Рис. 1: Интерфейс программы ltr210-osc

4 Последовательность работы

Типичная последовательность работы выглядит следующим образом:

- Выбор модулей LTR210, с которыми предполагается работать, если их больше одного.
- Задание настроек модулей на [панели настроек](#).
- Запуск сбора командой “[Запуск сбора данных](#)” из меню “[Сбор данных](#)” или с панели инструментов
- При программной синхронизации для генерации события синхронизации необходимо выполнить команду “[Программный запуск кадра](#)” из меню “[Сбор данных](#)” или с панели инструментов.
- При завершении работы остановить сбор данных командой “[Останов сбора данных](#)” из меню “[Сбор данных](#)” или с панели инструментов и выход из программы.

5 Выбор модулей для работы

Программа **ltr210-osc** может работать одновременно с несколькими модулями. При запуске выполняется поиск всех модулей LTR210 во всех подключенных крейтах (которые видит **LtrServer**). Если модуль только один, то программа немедленно откроет основное окно для дальнейшей работы.

Если модулей больше одного, то будет открыт диалог выбора модулей. Диалог выбора модулей изображен на [рисунке 2](#). Необходимо отметить модули, с которыми нужно работать, после чего нажать кнопку “Ок”. Программа запоминает список ранее выбранных модулей по серийным номерам и предлагает в первую очередь его при последующем запуске.

Вы всегда можете обновить список модулей и при желании выбрать новые модули командой “[Обновить список устройств](#)” из меню “[Модуль](#)” или с панели инструментов. В случае, если во время

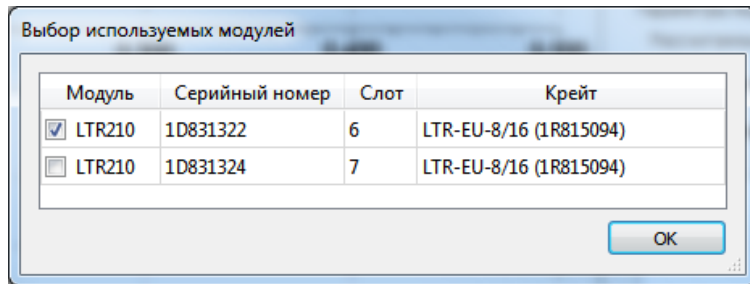


Рис. 2: Диалог выбора модулей для работы

работы программы крейт был отключен и подключен снова, то возобновления работы с этим крейтом необходимо выполнить обновление списка устройств.

Если не нашлось ни одного модуля, программа выдаст предупреждение. В этом случае дальнейшим действием можно лишь только либо обновить список устройств, либо выйти из программы.

6 Команды меню

Меню программы состоит из следующих подменю:

- **“Сбор данных”** — содержит команды управления сбором данных:
 - **“Запуск сбора”** — по этой команде во все модули, в которых не загружена прошивка ПЛИС, будет загружена штатная прошивка, после чего во все модули будут записаны текущие настройки и для всех модулей будет запущена запись данных АЦП. При возникновении событий синхронизации модули будут выдавать кадры данных, которые будут отображаться программой.
 - **“Останов сбора”** — останавливает запись данных с АЦП для всех модулей.
 - **“Программный запуск кадра”** — посылает всем модулям, для которых установлен режим синхронизации “Внутренняя (программная)” команду для генерации события синхронизации. Команда доступна только когда запущен сбор и есть хотя бы один модуль, настроенный на указанный режим.
- **“Модуль”** — содержит дополнительные команды управления модулями
 - **“Обновить список устройств”** — закрывает связь со всеми открытыми модулями и выполняет заново их поиск. Если будет найдено больше одного модуля, то будет выдано окно для [выбора модуля](#). Связь со всеми выбранными модулями будут открыта заново. Можно выполнять только при остановленном сборе.
 - **“Загрузка прошивки ПЛИС”** — позволяет принудительно загрузить прошивку во все модули из указанного файла. Используется как правило для отладочных целей, так как штатная прошивка загружается при необходимости при запуске сбора.
 - **“Обновить настройки АЦП”** — выполняет принудительную загрузку настроек. Может использоваться для обновления части настроек при запущенном сборе и отключенном режиме [автоматического обновления настроек](#).
 - **“Автоматически обновлять настройки АЦП”** — если разрешено, то при запущенном сборе при любом изменении настроек в графическом интерфейсе эти настройки будут немедленно записаны в модуль без необходимости выполнения команды [“Обновить настройки АЦП”](#).
- **“Окна”** — позволяет показать/скрыть нужные панели, а также показать/скрыть определенные графики на главном окне.
 - **“Настройки модуля”** — показать или скрыть [панель с настройками модулей](#).
 - **“Параметры сигналов”** — показать или скрыть [панель параметров сигналов](#)
 - **“Журнал”** — показать или скрыть панель с [журналом](#).

- “**Временной график**” — показать или скрыть график, отображающий отсчеты принятого кадра во времени.
- “**Значения дополнительного бита**” — показать или скрыть график со значениями дополнительного цифрового бита, вставленного в поток данных.
- “**Спектр сигнала**” — показать или скрыть график со спектром сигнала.

7 Основное окно с графиками

В основном окне могут быть показаны следующие графики, отображающие данные из принятых кадров:

- **Временной график.** Отображает отсчеты принятых кадров во временной области. По вертикальной оси отображены Вольты или коды АЦП (в зависимости от настройки), а по горизонтальной — время в миллисекундах.
- **Отображение дополнительного бита.** Отображает значение дополнительного цифрового бита, передаваемого с каждым отсчетом, по каждому каналу, во временной области. Масштаб по горизонтальной оси всегда совпадает с масштабом временного графика.
- **Спектр.** Отображает спектр сигнала в частотной области. Спектр вычисляется по всем отсчетам из последнего принятого кадра для каждого канала каждого модуля. По вертикальной оси отображается амплитуда в децибелах. По горизонтальной — частота в Герцах.

Масштаб графиков может определяться как автоматически, так и границы могут быть заданы вручную по каждой оси. Для вызова диалога задания масштаба, изображенного на [рисунке 3](#), необходимо выполнить двойной щелчок левой кнопкой мыши по соответствующему графику.

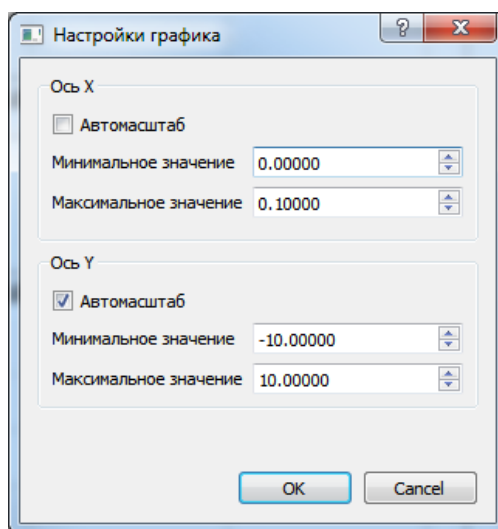


Рис. 3: Диалог настройки масштаба графика

На графиках отображается информация по последнему кадру, принятому с каждого модуля. На каждый канал каждого модуля рисуется своя кривая своего цвета. Запретить или разрешить отображение информации по соответствующему каналу и поменять отображаемый цвет можно на [панели параметров сигналов](#).

Каждый график может быть целиком скрыт или показан с помощью соответствующих пунктов меню “[Окна](#)”.

8 Панель настройки модулей

Все настройки модулей находятся на отдельной специальной панели. Часть настроек задаются всегда одинаковыми для всех модулей — они соответственно вынесены в группу “Общие настройки”. Это сделано в первую очередь для удобства настройки и отображения (на уровне библиотек при написании программы все настройки задаются независимо).

Настройки, задаваемые отдельно для каждого модуля находятся внизу в отдельном дереве, в котором каждому модулю соответствует свой узел. Это позволяет при работе с несколькими модулями свернуть элементы настроек части модулей. При этом остается видимым название узла, содержащее серийный номер модуля, его слот и версии прошивок (информация о крейте здесь не отображается для экономии места, хотя программа может работать с модулями, вставленными в разные крейты), а также три индикатора (см. ниже). На [рисунке 4](#) показан пример работы с двумя модулями при свернутой панели настроек первого модуля. Если все показанные настройки не умещаются на экране, то полоса появляется прокрути.

Для понимания значения настроек необходимо ознакомиться с разделом документа “Крейтовая система LTR. Руководство пользователя”, посвященному модулю LTR210. Также эти настройки совпадают с теми настройками, которые можно задать с использованием библиотеки `ltr210api` и которые описаны в [руководстве программиста](#).

Отдельно следует сказать, что частота сбора АЦП и частота кадров при периодическом сборе может задаваться как соответствующими делителями (которые считаются от 1), так и могут быть заданы результирующие значения. Соответствующие поля в окне “Рассчитанные значения” отображают рассчитанные значения по заданным делителям (и изменяются при изменении делителей). При этом возможно в поле из рассчитанных значений внести желаемую частоту и нажать кнопку “Установить”, тогда программа подберет делители так, чтобы частота была наиболее близка к заданной. При этом значение в рассчитанных значениях изменится на полученную реальную частоту.

При включении настройки “Измерение и коррекция смещения нуля” перед запуском сбора данных выполняется измерение собственного нуля и это значение будет вычитаться из принятых измерений, что позволяет скорректировать уход нуля с момента калибровки (при его наличии).

Три индикатора напротив строки с информацией о модуле отображают следующую информацию (слева направо).

- Индикатор состояния модуля — погашен, если сбор остановлен, горит зеленым, если идет сбор, и горит красным, если во время сбора возникла ошибка.
- Индикатор успешного приема кадра — при приходе кадра мигает зеленым цветом
- Индикатор прием кадра с ошибкой — при приходе кадра с неверными данными (по одному из статусов кадра) индикатор мигает красным

Большинство настроек можно изменять только при остановленном сборе данных и конфигурация модуля выполняется непосредственно при выполнении команды “Запуск сбора”.

Однако часть настроек может быть изменена при запущенном сборе:

- Частота следования кадров при периодическом сборе
- Диапазоны каналов¹
- Режим сбора каналов
- Уровни аналоговой синхронизации

После изменения настроек для их записи в модуль нужно либо выполнить команду “Обновить настройки АЦП” из меню “Модуль” или с панели инструментов, либо при включенном автоматическом обновлении настроек АЦП настройки записываются сразу после любого изменения параметров в графическом интерфейсе.

При сборе можно также включать/отключать настройки “Отображать в кодах АЦП” и “Коррекция АЧХ”, однако их действие вступит в силу не моментально, а только при приеме следующего кадра.

Настройка “Отображать в кодах АЦП” задает величины, в которых данные будут отображаться на временном графике и на [панели параметров сигналов](#). Если настройка выключена, то вся обработка идет в Вольтах, а если включена — то в кодах АЦП.

¹При включенной коррекции смещения нуля диапазоны нельзя изменять при запущенном сборе, так как перед сбором выполняется измерение нуля только для установленных в этот момент диапазонов

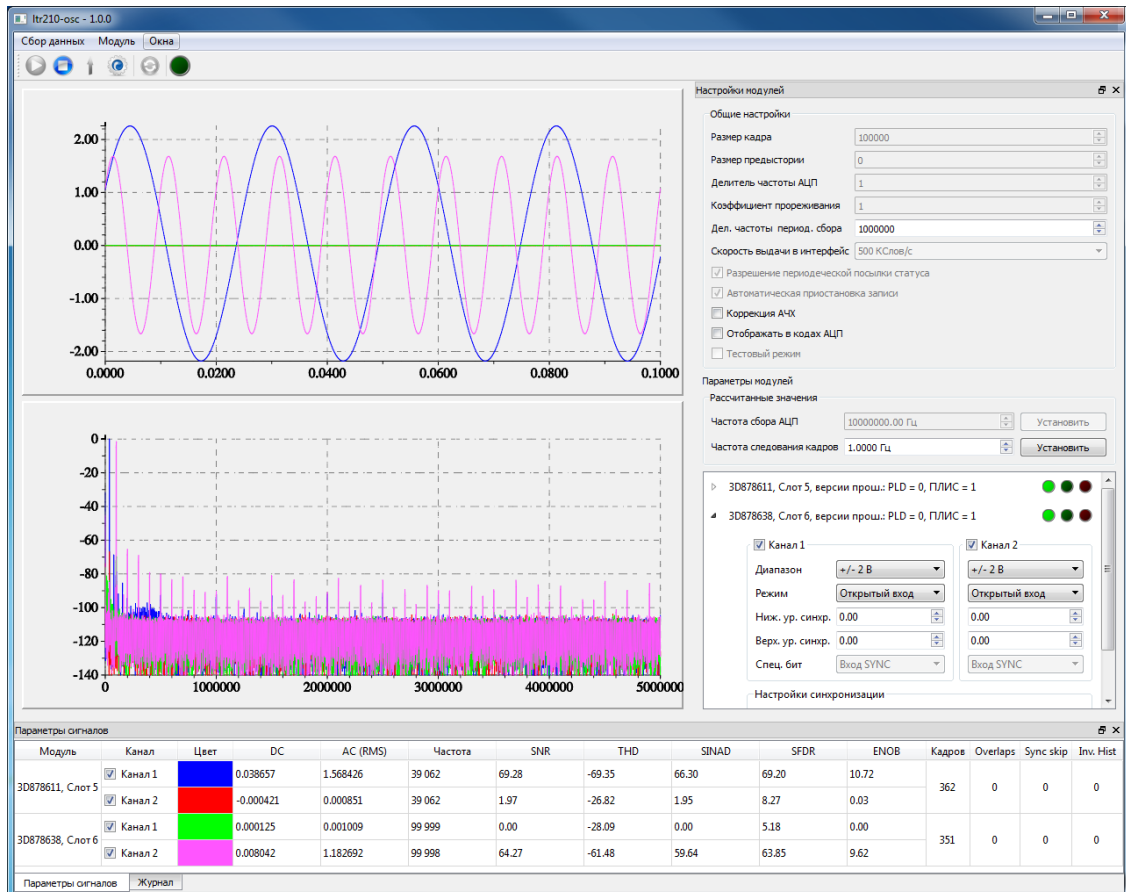


Рис. 4: Работа одновременно с несколькими модулями

9 Панель параметров сигналов

На данной панели отображаются результаты обработки последнего кадра для каждого канала каждого модуля, а также общая статистика принятых кадров для каждого модуля. Кроме того на данной панели можно выбрать, по каким каналам будут отображаться данные на графиках в **главном окне** и каким цветом.

Вся информация представлена в виде таблицы. Количество строк зависит от количества модулей: каждому каналу каждого модуля соответствует своя строка.

В таблице представлены следующие столбцы:

- **Модуль** — отображает информацию о модуле, которому соответствуют результаты в данной строке.
- **Канал** — отображает номер канала, которому соответствуют результаты в данной строке. Переключатель в данном столбце позволяет включить или отключить отображение данных этого канала на графиках **основного окна**.
- **Цвет** — отображает цвет, которым рисуются кривые на графиках, соответствующие данным с данного канала. Двойным нажатием левой кнопки мыши по соответствующей ячейке таблицы можно вызвать диалог выбора цвета отображения для данного канала.
- **DC** — постоянная составляющая сигнала в последнем принятом кадре (в кодах или вольтах в зависимости от настроек)
- **AC (RMS)** — значение среднеквадратического отклонения (СКО) для переменной составляющей сигнала в последнем принятом кадре (в кодах или вольтах в зависимости от настроек)
- **SNR²** — отношение сигнал/шум в децибелах.

² Данное значение имеет смысл только в случае, если на вход подан синусоидальный сигнал

- **THD²** — коэффициент нелинейных искажений (мощность гармоник к мощности сигнала) в децибелах.
- **SINAD²** — отношение сигнал/(шум + гармоники) в децибелах
- **SFDR²** — динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих (отношение мощности полезного узкополосного сигнала (несущей) к мощности наиболее мощной паразитной частотной составляющей) в децибелах
- **ENOB²** — эффективное число разрядов
- **Кадров** — количество принятых кадров с момента последнего запуска для данного модуля
- **Overlaps** — количество принятых кадров с признаком Overlap (запись обогнала чтение)
- **Sync skip** — количество принятых кадров с признаком, что было пропущенное событие синхронизации
- **Inv. Hist** — количество принятых кадров с неверной предысторией сигнала

10 Журнал

В журнале сохраняются сообщения о ходе выполнения программы с временем, когда это сообщение было добавлено в журнал. По нажатию правой кнопки мыши вызывается контекстное меню из которого можно очистить вывод журнала или установить уровень выводимых сообщений. Выводятся только сообщения с заданным уровнем или с более высоким приоритетом. При уровне “Трассировка” выводятся все сообщения, а при уровне “Критические ошибки” только сообщения о критических ошибках. В зависимости от уровня, которому соответствует сообщение, меняется цвет его вывода.