

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Дочерние платы радиотракта USRP

BasicRX, BasicTX, LFRX, LFTX,
WBX, SBX, CBX



Настоящее руководство содержит информацию о дочерних платах радиотрактов, используемых в модульных системах USRP™ производства компании Ettus Research™, A National Instruments Company. Модульные программно-определяемые радиосистемы (Software-Defined Radio, ьSDR) USRP™ состоят из материнского устройства или материнской платы, таких как USRP N200/N210 или USRP X300/X310, а также одной или нескольких дочерних плат радиотракта.

Материнское устройство содержит подсистемы тактирования и синхронизации, ПЛИС, широкополосные аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (АЦП и ЦАП), обеспечивает связь с компьютером. Дочерние платы обеспечивают тракт радиосигналов от антенных разъемов до АЦП и ЦАП, включая, где требуется, понижение и повышение частоты, фильтрацию и другое согласование сигналов. Различные модели дочерних плат обеспечивают эффективную работу с сигналами различных диапазонов.

В данном руководстве описаны следующие платы:

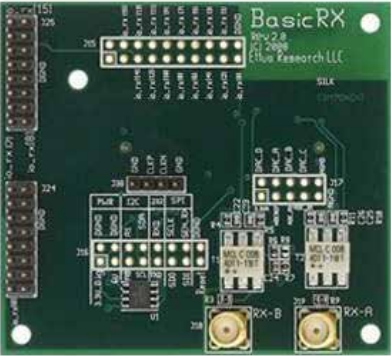
Модель	Назначение	Частотный диапазон	Мгновенная полоса
BasicRX	Приемник	1 - 250 МГц	-
LFRX	Приемник	0 - 30 МГц	-
BasicTX	Передатчик	1 - 250 МГц	-
LFTX	Передатчик	0 - 30 МГц	-
WBX	Приемопередатчик	50 МГц - 2.2 ГГц	40 или 120 МГц
SBX	Приемопередатчик	400 МГц - 4.4 ГГц	40 или 120 МГц
CBX	Приемопередатчик	1.2 - 6 ГГц	40 или 120 МГц

Содержание

BasicRX	3
BasicTX	4
LFRX	5
LFTX	6
WBX, SBX, CBX	7

BasicRX

Двухканальный приемник
Рабочие частоты сигналов 1 – 250 МГц
PN 782750-01



BasicRx - это недорогая дочерняя плата, обеспечивающая прямой доступ к входам АЦП. Плата может принимать сигналы в режиме вещественного сигнала от 1 до 250 МГц. BasicRx идеально подходит для приложений, использующих внешние радиотракты с относительно чистым сигналом в пределах рабочей полосы пропускания. Широкополосные преобразователи соединяют каждый ВЧ вход с собственным каналом АЦП в материнском устройстве USRP. Таким образом, сигналы, оцифрованные АЦП и поданные в ПЛИС, могут быть обработаны в виде двух сигналов в вещественном представлении, либо в виде одной пары квадратур IQ.

BasicRX не содержит в себе гетеродинов или понижающих преобразователей. В данной плате нет настраиваемых элементов и программируемого усиления.

В данной плате допускается применение метода наложения спектров для приема более высоких частот, чем Найквистова частота АЦП. В этом случае пользователю необходимо обеспечить корректную фильтрацию чтобы избежать нежелательного наложения спектров.

Внешние разъемы

Плата BasicRx имеет следующие разъемы для подключения внешних сигналов.

Маркировка	Описание
RXA	Входной SMA (F) разъем A
RXB	Входной SMA (F) разъем B

Программные интерфейсы

При работе с BasicRx доступны следующие обозначения трактов (frontend).

Frontend	Описание
Frontend A	Вещественный режим, разъем RXA
Frontend B	Вещественный режим, разъем RXB
Frontend AB	Режим квадратур с обеих антенн, IQ
Frontend BA	Режим квадратур с обеих антенн, QI

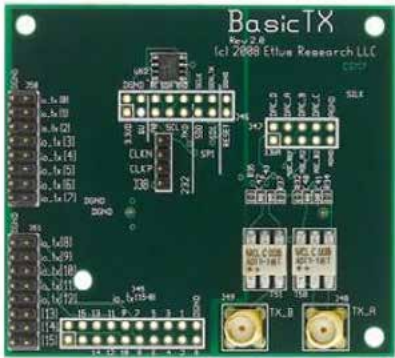
Полоса пропускания

В режиме вещественного сигнала (Frontend A или Frontend B): 250 МГц

В режиме комплексного сигнала (Frontend AB или Frontend BA): 500 МГц

BasicTX

Двухканальный передатчик
Рабочие частоты сигналов 1 – 250 МГц
PN 782751-01



BasicTx - это недорогая дочерняя плата, которая обеспечивает возможности передачи сигналов от USRP в диапазоне от 1 до 250 МГц. В BasicTx используется два широкополос

BasicTX наиболее часто применяется в системах с внешним радиотрактом, где требуется прямая генерация сигналов основной полосы, а также при разработке собственных дочерних плат.

BasicTX не содержит в себе гетеродинов или повышающих преобразователей. В данной плате нет настраиваемых элементов и программируемого усиления.

Широкополосная природа BasicTx позволяет USRP работать в режиме субдискретизации, когда желаемая выходная частота находится выше частоты обновления ЦАП USRP. Обратите внимание, что в режиме субдискретизации следует позаботиться о надлежащей фильтрации.

Внешние разъемы

Плата BasicTx имеет следующие разъемы для подключения внешних сигналов.

Маркировка	Описание
TXA	Выходной SMA (F) разъем A
TXB	Выходной SMA (F) разъем B

Программные интерфейсы

При работе с BasicTx доступны следующие обозначения трактов (frontend).

Frontend	Описание
Frontend A	Вещественный режим, разъем TXA
Frontend B	Вещественный режим, разъем TXB
Frontend AB	Режим квадратур с обеих антенн, IQ
Frontend BA	Режим квадратур с обеих антенн, QI

Полоса пропускания

В режиме вещественного сигнала (Frontend A или Frontend B): 250 МГц
В режиме комплексного сигнала (Frontend AB или Frontend BA): 500 МГц

LFRX

Двухканальный приемник
Рабочие частоты сигналов 0 – 30 МГц
PN 782752-01



LFRX - это недорогая дочерняя плата, обеспечивающая прямой доступ к входам АЦП. Плата может принимать сигналы в режиме вещественного сигнала или квадратурные сигналы от 0 до 30 МГц. LFRX идеально подходит для приложений, использующих внешние радиотракты с относительно чистым сигналом в пределах рабочей полосы пропускания. Высокоскоростной операционный усилитель соединяют каждый ВЧ вход с собственным каналом АЦП в материнском устройстве USRP. Таким образом, сигналы, оцифрованные АЦП и поданные в ПЛИС, могут быть обработаны в виде двух сигналов в вещественном представлении, либо в виде одной пары квадратур IQ.

LFRX не содержит в себе гетеродинов или понижающих преобразователей. В данной плате нет настраиваемых элементов и программируемого усиления.

В данной плате допускается применение метода наложения спектров для приема более высоких частот, чем Найквистова частота АЦП. В этом случае пользователю необходимо обеспечить корректную фильтрацию чтобы избежать нежелательного наложения спектров.

Внешние разъемы

Плата LFRX имеет следующие разъемы для подключения внешних сигналов.

Маркировка	Описание
RXA	Входной SMA (F) разъем A
RXB	Входной SMA (F) разъем B

Программные интерфейсы

При работе с LFRX доступны следующие обозначения трактов (frontend).

Frontend	Описание
Frontend A	Вещественный режим, разъем RXA
Frontend B	Вещественный режим, разъем RXB
Frontend AB	Режим квадратур с обеих антенн, IQ
Frontend BA	Режим квадратур с обеих антенн, QI

Полоса пропускания

В режиме вещественного сигнала (Frontend A или Frontend B): 33 МГц
В режиме комплексного сигнала (Frontend AB или Frontend BA): 66 МГц

LFTX

Двухканальный передатчик
Рабочие частоты сигналов 0 – 30 МГц
PN 782753-01



LFTX - это недорогая дочерняя плата, которая использует два высокоскоростных операционных усилителя для передачи сигналов 0 до 30 МГц. Плата LFTX идеально подходит для систем, работающих в КВ диапазоне, а также систем с внешним трактом повышения частоты. Каждый выход LFTX может использоваться независимо, либо оба выхода могут быть объединены в пару I/Q.

LFTX не содержит в себе гетеродинов или повышающих преобразователей. В данной плате нет настраиваемых элементов и программируемого усиления.

Широкополосная природа LFTX позволяет USRP работать в режиме субдискретизации, когда желаемая выходная частота находится выше частоты обновления ЦАП USRP. Обратите внимание, что в режиме субдискретизации следует позаботиться о надлежащей фильтрации.

Внешние разъемы

Плата LFTX имеет следующие разъемы для подключения внешних сигналов.

Маркировка	Описание
TXA	Входной SMA (F) разъем A
TXB	Входной SMA (F) разъем B

Программные интерфейсы

При работе с LFTX доступны следующие обозначения трактов (frontend).

Frontend	Описание
Frontend A	Вещественный режим, разъем TXA
Frontend B	Вещественный режим, разъем TXB
Frontend AB	Режим квадратур с обеих антенн, IQ
Frontend BA	Режим квадратур с обеих антенн, QI

Полоса пропускания

В режиме вещественного сигнала (Frontend A или Frontend B): 33 МГц
В режиме комплексного сигнала (Frontend AB или Frontend BA): 66 МГц

WBX, SBX, CBX

Приемопередатчики
полнодуплексные,
с полосой 40 или 120 МГц
50 МГц – 1.2 ГГц (WBX),
400 МГц – 4.4 ГГц (SBX),
1.2 – 6.0 ГГц (CBX).



Платы WBX, SBX и CBX – это широкополосные полнодуплексные приемопередатчики, обеспечивающие до 100 мВт выходной мощности и коэффициент шума 5 дБ. Внутреннее устройство и управление этими платами аналогичны, отличия касаются частотного диапазона (см. таблицу ниже).

Гетеродины приемной и предающей частей работают независимо, однако могут быть синхронизированы для работы в режиме MIMO. Платы WBX, SBX, CBX обладают полосой 40 МГц для систем, требующих широкополосного доступа в большому числу диапазонов, от 50 МГц до 2.2 ГГц, например, различные современные системы связи, системы радиолокации.

Специальные версии плат WBX-120, SBX-120, CBX-120 разработаны для устройств USRP серии X300/X310 и обладают расширенной полосой 120 МГц.

Примечание. Не все материнские устройства, работающие с платой WBX поддерживают версию WBX-120.

Частотный диапазон	Версия 40 МГц	Версия 120 МГц
50 МГц – 1.2 ГГц	WBX, 782759-01	WBX-120, 783352-01
400 МГц – 4.4 ГГц	SBX, 782761-01	SBX-120, 783351-01
1.2 – 6.0 ГГц	CBX, 782760-01	CBX-120, 783353-01

В нормальном режиме WBX, SBX, CBX работают с сигналами в формате квадратур IQ. С помощью смещения частоты гетеродина возможен режим малой промежуточной частоты.

Внешние разъемы

Платы WBX, SBX, CBX имеют два коаксиальных разъема для подключения внешних сигналов. Основной разъем обозначен **TX/RX** и предназначен для приема или передачи, дополнительный разъем **RX2** предназначен только для приема, в том числе во время активной передачи на основном разъеме (дуплекс).

Светодиоды

Данные дочерние платы оснащены светодиодами

Маркировка	Описание
TX LD	Синхронизация синтезатора передатчика
TX/RX	Режим приемника на антенном разъеме TX/RX (передачи нет)
RX LD	Синхронизация синтезатора передатчика
RX1/RX2	Режим приемника на антенном разъеме RX2

Во время инициализации управления платами все светодиоды кратковременно загораются.

Программные интерфейсы

При работе с данными платами доступны два квадратурных интерфейса (frontend), по одному для приема и передачи. Они обозначаются **Frontend 0** и принимают комплексные сигналы в основной полосе для выбранной антенны. Для приема можно использовать антенну **TX/RX** или **RX2**, для передачи только **TX/RX**.

В полнодуплексном режиме приемной антенной всегда назначается **RX2**.

Интерфейс усиления передатчика: **PGA0**, диапазон усиления от 0 до 25 дБ
Интерфейс усиления приемника: **PGA0**, диапазон усиления от 0 до 31.5 дБ

Состояние гетеродинов можно считать посредством интерфейса **lo_locked**.

Полоса пропускания

Платы WBX, SBX, CBX:	40 МГц для приема и передачи
Плата WBX-120, SBX-120, CBX-120:	120 МГц для приема и передачи



Официальный партнер
National Instruments
Company™

Эксперты в USRP

Поставляем USRP по России. Реализуем сложные SDR решения



Не определились, какая именно модель вам подойдёт?
Наши эксперты помогут подобрать лучший вариант для Вашей задачи
или предложат индивидуальное решение.
Просто позвоните.

☎ 8(800)100-9881
ask@usrp.store