

создание отечественной радиотехнической платформы на базе узкополосных радиомодемов укв диапазона. первый этап.

ООО «НЦПР» (Технический бюллетень)

Техническое извещение 07-01

В настоящем техническом извещении представлена краткая информация о первом этапе разработки перспективной отечественной радиотехнической платформы на базе узкополосных радиомодемов УКВ диапазона, выполненном специалистами ООО «Независимый исследовательский центр перспективных разработок» (НЦПР). Извещение предназначено для предварительного информирования потенциальных пользователей о сроках работ, составе и возможностях перспективной платформы, а также учёта в процессе разработки потенциальных дополнительных требований, которые могут возникнуть у будущих ее пользователей, то есть у Вас, наши уважаемые подписчики.

Мы будем благодарны за Ваши комментарии и вопросы. Конструктивная критика приветствуется.

В августе текущего года специалистами ООО «НЦПР» завершен первый этап разработки перспективной радиотехнической платформы на базе узкополосных радиомодемов УКВ диапазона, получившей рабочее наименование FDR (Flex DataRadio).

В рамках этапа выполнены следующие работы:

- выработаны и утверждены технические требования к перспективной платформе;
- разработана и верифицирована структурная схема базового варианта радиомодема;
- выполнена привязка к структурной схеме основных цифровых узлов, включая модули управления, модулятора, демодулятора, усилителя мощности и источника вторичного электропитания (ИВЭП);
- определен состав рабочего макета изделия;
- произведена закупка компонентов и сборка рабочего макета в составе стенда главного конструктора;
- разработано технологическое оборудование, включающее в себя частотомер и генератор сигналов до 1 ГГц, не заменяющие полностью типовые измерительные приборы, но специально адаптированные для работы с макетом будущего изделия.

Общее фото стенда главного конструктора перспективной радиотехнической платформы на базе узкополосных радиомодемов УКВ диапазона FDR представлено ниже. В состав стенда входят источники питания, измерительное оборудование, образцы радиомодемов фирмы CalAmp разных типов, комплекты разработчика для ПЛИС и МК (development kit), вспомогательные компоненты для работы с ВЧ техникой.



Стенд главного конструктора перспективной радиотехнической платформы на базе узкополосных радиомодемов УКВ диапазона Flex DataRadio

Рабочий макет строится на основе готовых плат development kit для каждого важного модуля, входящего в состав согласованной структурной схемы, таких как модулятор и демодулятор, усилитель мощности, синтезатор частот, модуль управления и интерфейсная часть.

Общая информация

Первые разработки узкополосных радиомодемов были выполнены специалистами компании в 1998 и 2010 годах на основе имевшейся на тот момент технологической базы. На практике отработанные изделия представляли собой клоны американских радиомодемов. Однако решение о начале их серийного производства не было принято по финансово-экономическим причинам — конечная стоимость изделия оказывалась существенно выше, чем у зарубежных аналогов, что и естественно, поскольку зарубежные аналоги уже производились крупной серией, позволявшей поддерживать их себестоимость на достаточно низком уровне.

Учитывая, что радиомодем является «нишевым» продуктом, его выпуск должен определяться, в первую очередь, наличием реальных потребностей. Поскольку ни одна из отраслей промышленности, транспорта и сельского хозяйства не в состоянии самостоятельно обеспечить необходимый спрос, последний должен формироваться по совокупности. Результаты работы компании за последние 10 лет по продвижению узкополосных технологических радиосетей обмена данными на рынке СНГ позволили обеспечить формирование такого спроса.

Настоящая разработка направлена на создание не имеющего аналогов изделия с новыми функциональными возможностями. Она никак не связана с модной нынче темой «импортозамещения» и выполняется в инициативном порядке за счет собственных ресурсов компании «НЦПР».

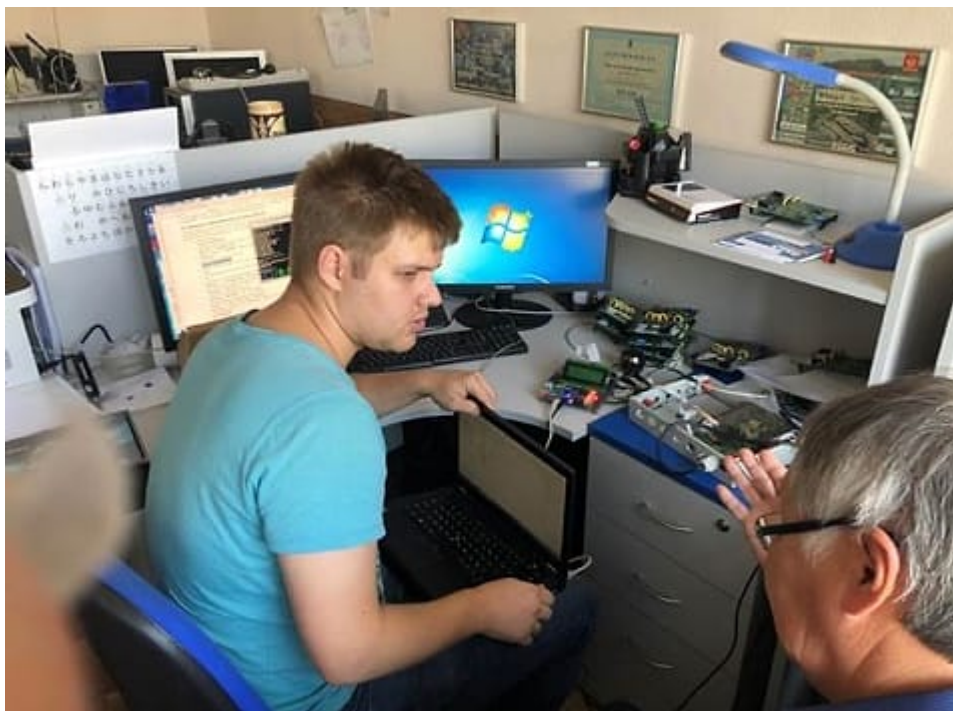
Юрическое отступление от главного конструктора: при отсутствии в стране отечественной базы электронных компонентов говорить об «импортозамещении» в радиоэлектронике, на наш взгляд, будет от лукавого, а отказ от современной импортной элементной базы следует считать неблагодарным. Международное разделение труда и сотрудничество никто не отменял, поскольку невозможно в одной отдельно взятой стране самостоятельно создавать все самое лучшее. Хочешь быть конкурентоспособным — используй передовые достижения других (пример Китая у всех перед глазами). Не хочешь отстать — не приобретай отечественные аналоги по более высокой цене только потому, что они изготовлены в твоей любимой стране. Более высокая стоимость изделия может быть обусловлена только его более высокими потребительскими характеристиками. Это должно в полной мере относиться и к радиотехнической платформе FDR.

Краткое описание

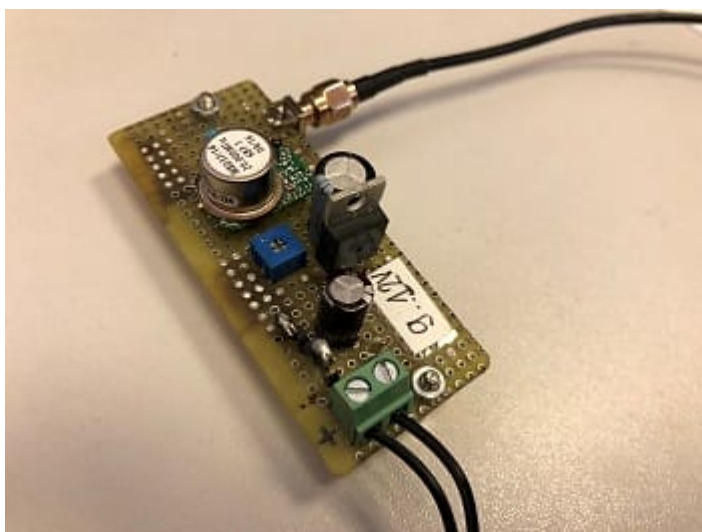
Разрабатываемая радиотехническая платформа будет иметь классический состав и включать в себя базовую станцию, ретранслятор и радиомодем для удаленного контролируемого объекта. Базовая станция будет выпускаться в обычном исполнении и в варианте повышенной надёжности и живучести. В состав платформы будет включена подсистема мониторинга технического состояния в реальном масштабе времени и дополнительные сервисные элементы, о которых мы расскажем позже. Платформа позволит разворачивать как стационарные, так и подвижные технологические радиосети для промышленности, транспорта, сельского хозяйства и целого ряда специальных приложений, ориентированных на использование в регионах с отсутствующей или слабо развитой инфраструктурой связи, в первую очередь, в Восточной Сибири, на Дальнем Востоке и в арктической зоне Российской Федерации.

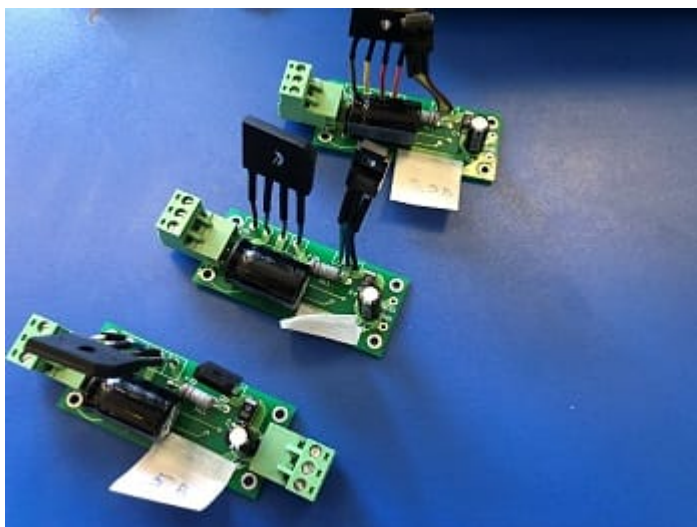
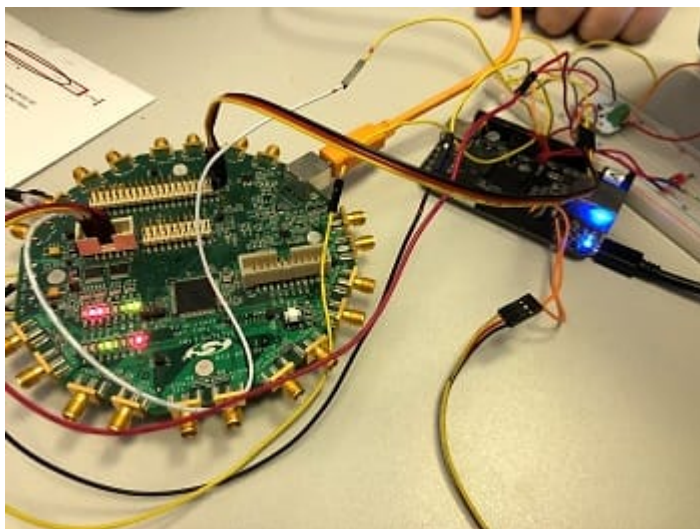
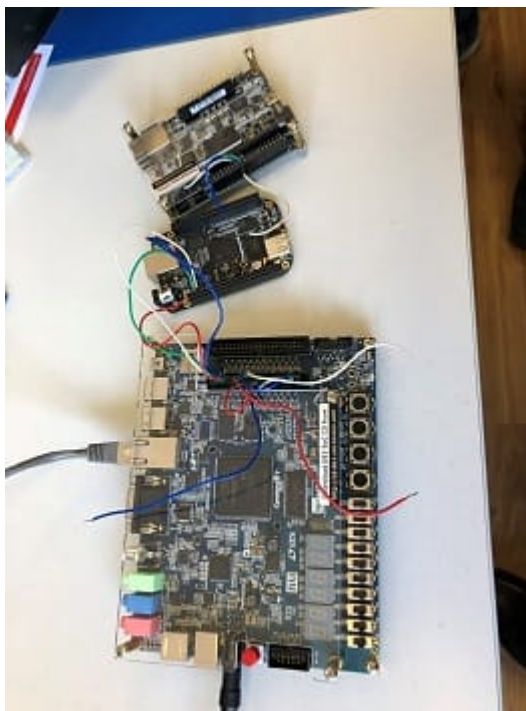
Серьезным толчком к принятию решения о создании рассматриваемой радиотехнической платформы стал отказ американского производителя от дальнейшей поддержки ранее выпускавшихся и хорошо известных российским пользователям радиомодемов Integra-TR и от разработки нового, совместимого с ним радиомодема. Учитывая, что установочная база радиомодемов Integra-TR только в России составляет более 10 тыс. единиц, мы посчитали необходимым обеспечить возможность использующим радиосети на данных радиомодемах компаниям продлить сроки эксплуатации действующих радиосетей и обеспечить безболезненный переход на более современную радиотехническую платформу после выработки ресурса используемым в настоящее время оборудованием. В связи с этим мы ставим перед собой задачу обеспечить полную совместимость перспективного радиомодема FDR с радиомодемом Integra-TR.





Наша команда разработчиков.








Готовые элементы стенда главного конструктора: опорный генератор, комплект разработчика МК и ПЛИС, синтезатор частот, управляемые ИВЭП.

При этом мы продолжим поставки через нашу партнерскую сеть прекрасно зарекомендовавших себя серийно выпускаемых американских узкополосных радиомодемов семейства Guardian, которые в настоящее время наиболее полно удовлетворяют критерию «цена — качество» в своем классе и доступны к поставке из США без ограничений.

Сравнительные технические характеристики радиомодемов Integra-TR и Guardian для диапазона ОВЧ (очень высоких частот), представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Сравнительные технические характеристики радиомодемов Integra-TR и Guardian-100 ОВЧ диапазона.

Общие характеристики	Integra-TR	Guardian-100
		
Диапазон частот, МГц	136-174	136-174
Шаг сетки частот, кГц (настраивается программно)	25 или 12,5 (настраивается программно)	25 или 12,5 (настраивается программно)
Тип излучения	9K30F1D, 15K3F1D	9K35F1D, 9K55F1D, 11K6F1D, 14K6F1D, 16K4F1D
Потребляемый ток:		
- приём, мА	125	360 (10 В); 200 (20 В); 150 (30 В)
- передача 40 дБм (10 Вт), А	2,6 (5 Вт, 10 В)	4,6 (10 В); 2,04 (20 В); 1,37 (30 В)
- передача 30 дБм (1 Вт), А	-	1,2-3,6 (10 В); 0,6-1,8 (20 В); 0,4-1,2 (30 В)
- режим энергосбережения, мА	15 (13,8 В)	-
Рабочее напряжение, В	10-16, постоянный ток	10-30, постоянный ток
Температура по спецификации, град. С	от -30 до 60	от -30 до 60
Рабочая температура, град. С	от -40 до 70	от -45 до 85
Температура хранения, град. С	от -40 до 70 без образования конденсата	от -45 до 85 без образования конденсата

Общие характеристики	Integra-TR	Guardian-100
		
Влажность, %	5-95, без образования конденсата	5-95, без образования конденсата
Габаритные размеры, см	12,1 (Ш) x 11,4 (Г) x 5,6 (В)	13,97 (Ш) x 10,80 (Г) x 5,40 (В)
Масса (в упаковке), кг	0,68	1,1
Рабочий режим	симплекс/полудуплекс	симплекс/полудуплекс/ дуплекс
Передатчик		
Выходная мощность при напряжении 13,6 В, Вт	1-5	1-10
Время атаки, мс	<7	<1
Время переключения между каналами, мс	<30	<15
Импеданс, Ом	50	50
Цикл работы на передачу, %	50	100
Стабильность частоты, ppm	1,5	1,0
Интерфейсы	2 x RS-232 (DE-9F)	2 x RS-232 (DE-9F)
Антенна	SMA (мама)	TNC (мама) – приём/передача, SMA (мама) – приём (для дуплексной модели)
Приемник		
Чувствительность (вероятность ошибки 1×10^{-6}):		
- 25 кГц, дБм	-110 (19,2 кбит/с)	-100 (19,2 кбит/с), -107 (9,6 кбит/с), -110 (4,8 кбит/с)
Подавление помех по соседнему каналу, дБ	70	60/12,5 кГц; 70/25 кГц
Интермодуляция, дБ	>75	>75
Избирательность, дБ	>75	>70/25 кГц; >60/12,5 кГц
Модем		
Скорость, кбит/с	4,8; 9,6; 19,2	4,8; 9,6; 19,2

Общие характеристики	Integra-TR	Guardian-100
Вид модуляции	DRCMSK	2FSK
Адресация	-	-



Естественно, мы готовы более детально рассказать о технических характеристиках и уникальных возможностях радиотехнической платформы FDR, но не станем делать этого прямо сейчас. Давайте сохраним интригу и дождемся завершения второго этапа работ, когда можно будет обсуждать не планы, а реальные результаты, информацию о которых мы предполагаем опубликовать уже в декабре текущего года.

Сноски