

# ARINC 818 для начинающих. Комплект разработчика Velocity XI

**Александр Бекмачев** (bae@favorit-ec.ru),  
**Евгений Работинский** (reo@favorit-ec.ru)

В статье описан новейший аппаратно-программный комплект Velocity XI от компании Great River Technology (GRT) для разработки видеосистем реального времени по стандарту ARINC 818.

Компания Great River Technology (GRT) ассоциируется у потребителей в первую очередь с ARINC 818 – протоколом высокоскоростной передачи видео в реальном времени для критически важных систем, таких как дисплеи пилотской кабины, видеопроцессоры, высокоскоростные датчики, а также системы записи.

Стандарт видеоинтерфейса и протокола ARINC 818 управляет передачей цифрового видео с высокой пропускной способностью и низкой задержкой без сжатия.

Сегодня это проверенный коммерческий стандарт и де-факто военный стандарт для высокопроизводительных видеосистем. Airbus A400M и A350 XWB, Boeing 787 и самолёт-заправщик KC-46A используют ARINC 818, как и проекты по авионике, в Бразилии, Канаде, Китае, Франции, Индии, Израиле, России, Южной Корее, Турции и Соединённом Королевстве Великобритании.

Видеосистемы ARINC 818 включают в себя инфракрасные датчики и датчики других спектральных диапазонов, оптические камеры, радары, бортовые самописцы, системы межплатного обмена, системы синтетического зрения, системы слияния изображений, HUD – стационарные и наплемные индикаторы на лобовом стекле (ИЛС), многофункциональные ИЛС и концентраторы видео. Эти видеосистемы используются для помощи при рулении и взлёте, погрузке/выгрузке, навигации, для отслеживания целей, предотвращения столкновений и других важных функций.

Ключевым элементом систем, одной из основ концепции ARINC 818 является цифровая видеополоса авионики ADVB и определение кадра ADVB. Для передачи один видеокادر разбивается на несколько кадров ADVB, каждый из которых содержит полезную инфор-

мацию, ограниченную 2112 байтами. Например, изображение XGA кодируется 3 байтами на пиксель и имеет 1024 пикселя в строке, что в общей сложности составляет 3072 байта. Таким образом, для каждой строки требуется два кадра ADVB, каждый из которых содержит полезную нагрузку в 1536 байт. Кадр ADVB может содержать как несколько строк видеоданных, так и меньше одной строки.

Great River Technology принимала участие в разработке протокола ARINC 818 ещё на этапе формирования его концепции. Первая версия ARINC 818 была обнародована в октябре 2006 г., а затем GRT продолжала играть важную роль при каждом последующем пересмотре стандарта. Всё это время GRT была ведущей компанией в разработке специализированных приложений, которые заложили основу для пересмотренного стандарта в конце 2013 года и продолжает выполнять функции отраслевого редактора в процессе актуализации, приведшего к созданию ARINC 818-2, а теперь и ARINC 818-3. В 2014 году производитель представил две серии генераторов-анализаторов видеосигналов и регистраторов. Сегодня GRT остаётся мировым лидером по внедрению ARINC 818, предлагая инженерные услуги, лётное, встраиваемое оборудование и IP (готовые программные блоки), а также полный набор средств для разработки и тестирования с целью поддержки систем ARINC 818.

В то же время GRT продолжает оставаться лидером и в области высокопроизводительных цифровых видеосистем, средств разработки и услуг для военной/авиационной индустрии. С момента основания в 1996 г. фирма развивает партнёрские отношения с ведущими коммерческими компаниями и компаниями оборонной промышленности во всём мире: Airbus, Boeing,

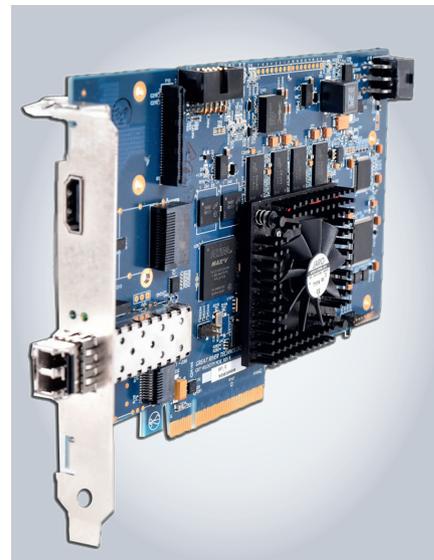


Рис. 1. Внешний вид платы Velocity XI

Rockwell Collins, Thales, Honeywell, Northrop Grumman, Lockheed Martin, Elbit, EADS, BAE, General Dynamics и многими другими. GRT концентрируется на изделиях, которые упрощают конструкцию и внедрение критически важных систем для дисплеев кабины пилота, графических генераторов, инфракрасных датчиков, оптических камер и лётных тренажёров. Изделия GRT также используются в исследовательских лабораториях, на производстве, в подразделениях технического обслуживания, при лётных испытаниях и в производстве авиационной техники.

Для начального ознакомления с ARINC 818, упрощения и ускорения интеграции видеосистем реального времени в пользовательскую аппаратуру, GRT спроектировала и выпустила на рынок программно-аппаратный комплект Velocity XI. Этот отладочный набор предназначен для быстрого прототипирования и встраивания в аппаратуру видеорегистрации и видеобмена по стандарту ARINC818 в авиационной технике и в видеосистемы промышленного, научного и прочего применения.

Комплект включает в себя плату индустриального формата PCIe половинной длины (см. рис. 1) и специализированное ПО Velocity XI Configuration Tool



Рис. 2. Специализированное ПО Velocity XI Configuration Tool из комплекта поставки

для работы в ОС Windows 7, 8, 10 64 бит (см. рис. 2).

Плата способна захватывать видеосигнал пользователя, конвертировать поток и передавать по волоконно-оптическому кабелю в соответствии с требованиями ARINC 818. Выходной видеосигнал соответствует одному из десяти предустановленных стандартных форматов.

Пользователю предоставлена возможность самостоятельно задавать спецификацию входного сигнала путём описания протокола, так называемого Interface Control Document (ICD). Параметры ICD передаются в плату с помощью входящего в комплект ПО, дальнейшие преобразования происходят без участия пользователя. Одновременно можно активировать только один ICD. Смена настроек под другой пользовательский видеопотокол занимает менее минуты. Таким образом, потребитель может быстро и наглядно имитировать видеопотоки от различных источников. Плата оснащена портом HDMI 2.0 для визуального контроля передаваемого изображения. Потребители найдут полезным и обратное преобразование, реализованное в этом комплекте, – из HDMI в ARINC 818.

#### Основные параметры платы Velocity XI:

- скорость обмена: 1,0625; 2,125; 3,1875; 4,25; 5,0; 6,375; 8,5 Гбит/с;
- Цветовое пространство: Monochrome 8-bit; Color RGB 8:8:8; Color RGB 5:6:5;
- Горизонтальное разрешение видеокдра: 10...3840 пикселей;
- Варианты выходных видеосигналов:
  - XGA 1024×768 60 Гц;
  - HD 1280×720 60 Гц;
  - WXGA 1280×800 60 Гц;
  - SXGA 1280×1024 60 Гц;
  - SXGA+ 1400×1050 60 Гц;
  - WXGA+ 1440×900 60 Гц;
  - UXGA 1600×1200 60 Гц;

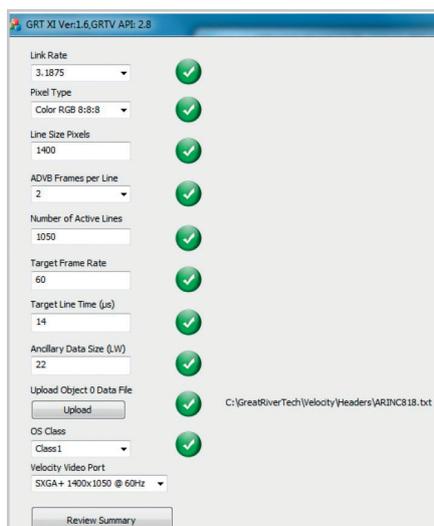


Рис. 3. Интерактивное окно конфигурирования платы Velocity XI

- HD+ 1920×1080 60 Гц;
- DWide 2560×1024 60 Гц;
- 4K 3840×2160 (Reduced Blanking) 30 Гц;
- потребляемая мощность: 20 Вт при 12 В;
- соответствие стандартам: FC-PH Revision 4.3 ARINC 818-2 ADVB high data rate;
- диапазон рабочих температур: 0...50°C.

**Порядок работы с комплектом** предельно прост, интуитивно понятен и включает в себя 2 этапа.

Этап 1, шаги 1–11: заполнение спецификации пользовательского видеопотока с помощью приложенного ПО в интерактивном режиме с одновременной проверкой на согласованность параметров, пример такого окна программы приведён на рис. 3. В слу-

чае несоответствия пользователю будет выдано предупреждение с предложением внести коррекцию.

На этой стадии пользователем задаются следующие параметры:

- скорость видеопотока;
  - цветовое пространство;
  - количество активных пикселей в строке (горизонтальное разрешение);
  - количество кадров ADVB на строку;
  - количество активных строк (вертикальное разрешение);
  - частота кадров;
  - время отображения строки изображения в мкс;
  - длина слова со вспомогательными данными;
  - указание пути к файлу со вспомогательными данными по умолчанию;
  - указание класса опасности источника лазерного излучения;
  - выбор одного из стандартных встроенных форматов выходного видеосигнала.
- Этап 2, шаги 12-14 (см. рис. 4):
- обзор сформированной пользовательской спецификации видеосигнала;
  - выдача команды на конфигурацию видеоплаты;
  - сохранение созданной конфигурации в виде текстового файла .spof.

После этого с комплектом можно работать как с обычной платой видеозахвата, – граббером.

Для удалённой поддержки пользователей и организации обратной связи с ними компания GRT запустила ресурс «Академия ARINC 818» (см. рис. 5).

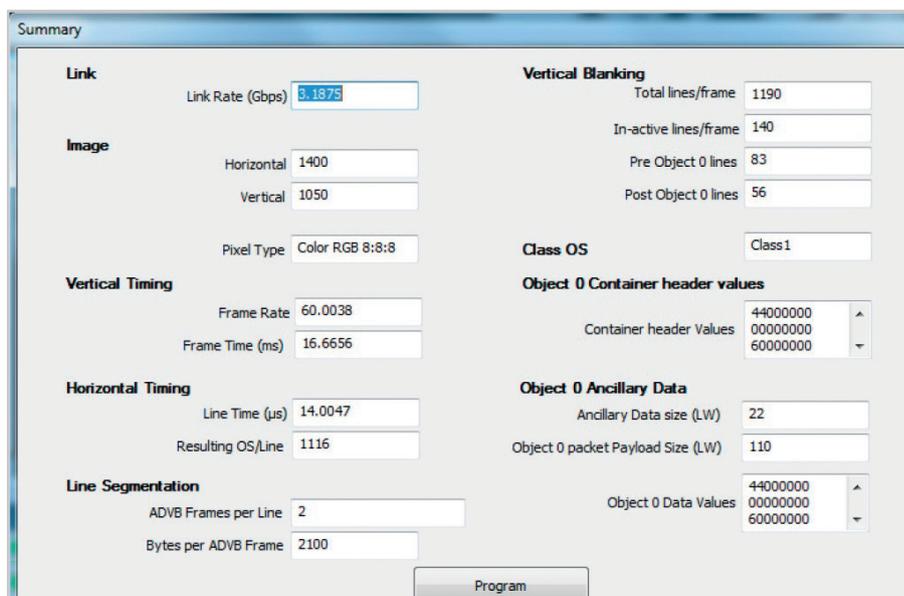


Рис. 4. Контрольное окно параметров пользовательского видеосигнала

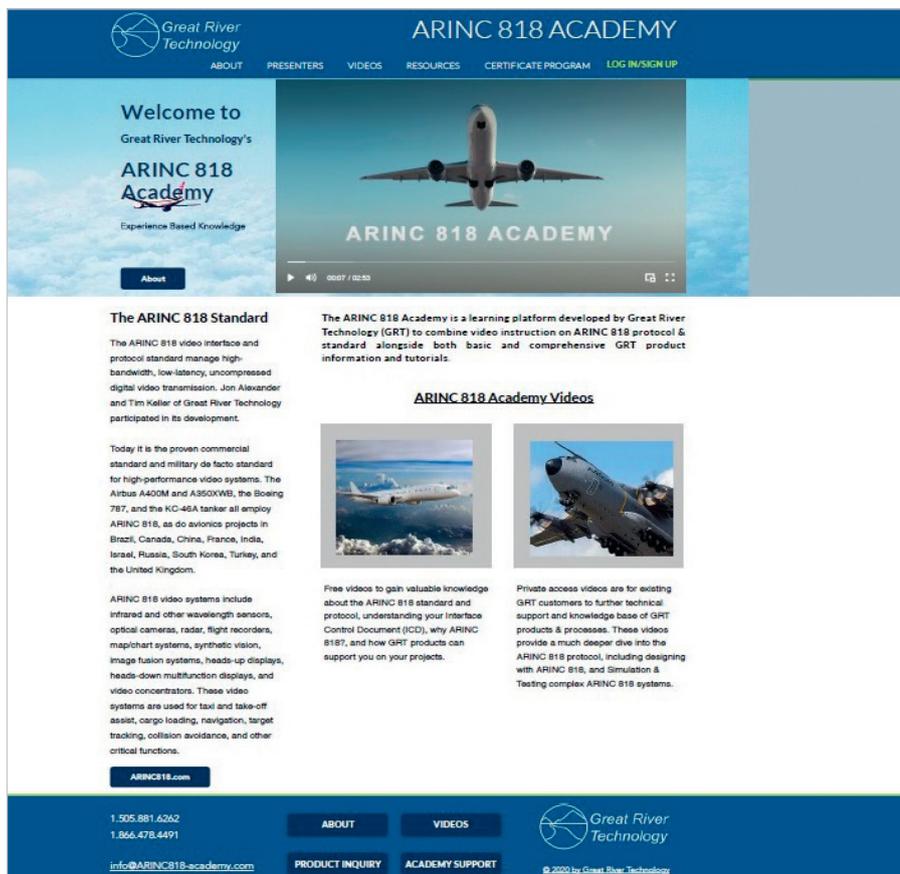


Рис. 5. Главный экран обучающего сайта Академия ARINC 818

Это онлайн-платформа, которая представляет собой сайт, состоящий из двух разделов.

Одна часть сайта содержит общедоступные видеоуроки, где любой посетитель может почерпнуть ценные знания о стандартах и протоколах ARINC 818. Здесь же доступна видеoinформация, дающая представление об ICD-конфигураторе видеосигнала, рассказ о функциях и назначении ARINC 818 и о том, как продукция GRT поможет реализовать клиентские задачи.

Другая часть «Академии» содержит видеозаписи, доступные на условиях авторизации только ранее зарегистрированным потребителям продукции и услуг GRT. Эти материалы обеспечивают более глубокое понимание протокола ARINC 818, включая разработку ARINC 818, симуляцию и тестирование сложных систем с ARINC 818. В дополнение GRT создала серию подробных видеороликов о том, как использовать продукцию и системы обработки GRT для максимально эффективной поддержки пользовательских проектов за счёт обеспечения улучшенного технического сопровождения и углубления технических знаний потребителя.



# МЫ РАСТИМ БУДУЩЕЕ...

## ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ

Актуальный склад - смотрите онлайн

Россия, 105318, Москва, Семеновская площадь, д.7, e-mail: info@favorit-ec.ru, тел/факс: +7(495) 627 76 24, www.favorit-ec.ru



Свобода проектирования

 **DeltaDesign**

В состав Delta Design, обеспечивающей сквозной цикл проектирования печатных плат, входят модули:

- Менеджер библиотек
- Схемотехнический редактор
- Схемотехническое моделирование
- HDL-симулятор
- Редактор правил
- Редактор печатных плат
- Топологический редактор плат TopoR
- Коллективная работа для предприятий