



Компания **Digi International**[®] (NASDAQ: DGII), основанная более 20 лет назад, на сегодняшний день является общепризнанным мировым лидером на рынке модулей и законченных боксовых решений для организации межсетевого взаимодействия, а также одним из мировых лидеров в области разработки, производства и поддержки продуктов IoT (Internet of Things). В 2007 году компания Digi еще более укрепила свои позиции, объединившись с производителем модулей и модемов ZigBee фирмой MaxStream, продукция которой теперь выпускается под брендом «DIGI». Сейчас Digi занимает уверенные позиции и на мировом рынке беспроводных технологий, предлагая современные высокопроизводительные многофункциональные устройства сотовой связи и модули стандартов 802.3, 802.11 и 802.15.4.

Выбирая продукцию фирмы Digi, вы обеспечиваете легкость и быстроту интеграции сейчас, современность и актуальную многофункциональность ваших изделий – в будущем!

Для новых разработок процессорных модулей, DIGI International выбрали в качестве партнера всемирно известную компанию Freescale Semiconductors. Выбор не случайный – Freescale гарантирует доступность своих процессоров в течение 10-15 лет от даты релиза. Этим обеспечивается долгосрочная доступность процессорных модулей DIGI на рынке. К тому же, DIGI предоставляет гарантию 5 лет на свои 32-битные встраиваемые решения.

Serial Connectivity

Последовательные серверы Digi подключают критически важное оборудование к приложениям, обеспечивая 1, 2, 4, 8, 16 и 32-портовый последовательный порт через Ethernet с прозрачной связью последовательных приложений с драйвером Digi RealPort или через сокет TCP или UDP. Соединения на основе TLS, SSL или SSH обеспечивают надежное шифрование. Доступны версии 232 и MEI (по выбору) 232/422/485.

В эту категорию входят следующие продуктовые линейки:

- Промышленные/защищенные последовательные серверы
- Последовательные интерфейсные карты
- Серверы последовательных устройств

USB Connectivity

Устройства USB Connectivity реализовывают доступ и мониторинг к самым различным устройствам по USB и последовательную сеть TCP/IP. Решения Digi USB предоставляют собой опции для прямого подключения USB и USB через IP для использования с виртуализированными или удаленными системами. Последовательные карты USB Connectivity предоставляют возможности подключения для небольших компактных компьютеров в коммерческих и промышленных приложениях.

В категорию входят продуктовые линейки:

- USB OVER IP
- USB HUBS
- USB OVER SERIAL

Console Servers

Консольные серверы Digi обеспечивают безопасный доступ и управление для серверов и сетевых устройств Digi Passport и Digi CM, обеспечивая интеллектуальный консольный доступ к критически важным ресурсам и инфраструктуре центров обработки данных, таким как маршрутизаторы, серверы, коммутаторы, контроллеры питания и хранилища данных. Интегрированное удаленное управление питанием позволяет легко перезагружать и восстанавливать автономно функционирующие критичные ресурсы. Автоматизированное ведение подробного журнала и детальный контроль доступа позволяют интегрироваться в существующие и перспективные системы управления сетью.

RF Adapters and Modems

Беспроводные модемы и адаптеры Digi позволяют оперативно добавлять беспроводное соединение к уже существующему и разрабатываемому оборудованию. Радиомодемы M2M, адаптеры и расширители диапазона – это простые в установке беспроводные решения. Выберите протокол или технологию, которые наилучшим образом соответствуют вашим потребностям, включая решения 3G/4G, NB-IoT, Zigbee®, 802.11, 802.15.4 и для частотного диапазона 868 МГц. Промышленные радиомодемы и адаптеры DIGI обеспечивают лучшие в своем классе возможности подключения в условиях перегруженного спектра.

Gateways

Сотовые шлюзы Digi с масштабируемым управлением устройствами предоставляют простые в установке возможности подключения к сотовой сети WAN, рассчитанные на промышленное и коммерческое

использование в средах, требующих герметичности корпусов для защиты от температуры и влажности. Промышленные шлюзы Digi идеально подходят для подключения больших сетей датчиков или устройств на базе Digi XBee, позволяющих подключаться к WAN, к RF, Ethernet или последовательным портам.

Cellular Routers

Сотовые маршрутизаторы Digi надежно поддерживают полный спектр требований к критическим приложениям для транспортировки данных, позволяя оптимизировать парк необходимых для этих целей устройств, отслеживать маршрутизацию, разделять публичные и частные данные и эффективно осуществлять мероприятия, направленные на повышение отказоустойчивости.

Встраиваемые решения (System-on-Modules)

Встраиваемые решения Digi (Системы-на-Модулях) представлены семействами Digi Connect, Digi RabbitCore и Digi ConnectCore, состав, назначение и основные характеристики которых представлены в Таблицах 1, 2 и 3. Собственная технология процессоров DIGI NET+ARM обеспечивают долгосрочную доступность этих модулей, что является одним из ключевых требований для встраиваемых приложений. Уникальные гибкие интерфейсные модули (FIM, Flexible interface module), реализованные на собственных чипах, позволяют реализовывать как популярные, так и уникальные дополнительные интерфейсы под конкретную задачу клиента (CAN, 1-Wire, дополнительный UART, USB-device и т.д.), сохраняя доступность основного последовательного порта. Чипы Digi поддерживают настраиваемые режимы энергосбережения.

RabbitCore RCM3600 - отличное введение во встроенный контроль и мониторинг. Небольшой размер и простота интеграции в сочетании с Dynamic C[®] позволяют разработать решение для управления и мониторинга для многих современных приложений. Модуль монтируется непосредственно на разработанную пользователем материнскую плату посредством двухрядного разъема IDC 2x20, взаимодействуя со всеми типами CMOS-совместимых цифровых устройств.

Серия RabbitCore RCM3700 простирается от стандартных последовательных устройств подключения к Ethernet/Интернет, обеспечивая до шести последовательных портов наряду с богатым встроенным набором функций управления вводом / выводом, например ШИМ и входы квадратурного декодера. В состав модулей входит резервная батарея для защищенного хранения данных и часов реального времени. Серия RCM3700 - самые дешевые базовые модули на основе микропроцессора Rabbit[®] 3000.

Основные модули серии RCM4200 – это мощные встроенные управляющие устройства, совместимые по выводам и легко взаимозаменяемые с другими продуктами серии RCM4XXX. RCM4200 может быть использован в качестве микропроцессора встроенной системы и предназначен для установки непосредственно на предоставленную пользователем материнскую плату, позволяя встроенным CMOS-совместимым цифровым устройствам взаимодействовать с материнской платой. Идеален для интенсивного обмена и приложений, обеспечивающих непрерывную регистрацию данных и управление ими.

Модули RCM4200 RabbitCore оснащены интерфейсом Ethernet 10/100 в сочетании с последовательной флэш-памятью объемом 4 или 8 Мб для интенсивной связи и приложений для регистрации данных. Порты для подключения сенсоров и дополнительные встроенные 12-битные аналоговые каналы разнообразят возможности подключения вашего устройства.

Ультра компактные модули Rabbit MiniCore серии RCM6700 идеально подходят для приложений, требующих недорогих малопотребляющих веб-устройств с поддержкой функции сервера, предлагая заметно больший набор функций, чем аналогичные устройства других производителей, и по более низкой цене.

Среда разработки Dynamic C (ANSI C совместимая) предлагает бесплатный TCP/IP стек и поддержку Wi-Fi. Готовые библиотеки HTTP, HTTPS, SSLv3, DHCP, UDP, TCP, SNMP, Telnet, FTP, TFTP, SMTP, POP3 и поддержка различных протоколов, таких, как ZigBee и Modbus, позволяют снизить затраты на разработку и время выхода конечного устройства на рынок.

ConnectCore Wi-i.MX51 с поддержкой сети представляет собой высокоинтегрированное и ориентированное на будущее решение системы на модуле (SoM), основанное на прикладном процессоре NXP / Freescale i.MX51 с высокопроизводительным процессором 600/800 МГц ARM Cortex-A8 core, имеющем мощные мультимедийные возможности и поддерживающим полный набор периферийных устройств. Это идеальный выбор для широкого спектра целевых рынков / приложений, включая медицинские, цифровые вывески, безопасность / наблюдение, контроль доступа, розничную торговлю, автоматизацию производства / строительства, транспорт, управление движением, коммунальные услуги / энергетику и многое другое.

ConnectCore i.MX53 с поддержкой сети - это высокоинтегрированное и ориентированное на будущее решение, основанное на новом прикладном процессоре NXP / Freescale i.MX53 с высокопроизводительным ядром ARM Cortex-A8 1 ГГц, имеющее проводное и беспроводное соединения, мощные возможности кодирования/декодирования видео 1080p/720p, интерфейс шины Dual-CAN и полный комплект периферийных устройств.

ConnectCore – это масштабируемое и энергосберегающее семейство модулей, идеально подходящее для медицинских устройств, оборудования систем безопасности / наблюдения, систем промышленного применения, а также для интеграции вендинговых систем и цифровых вывесок. Вибрационная стойкость и устойчивость к ударным нагрузкам для ConnectCore i.MX53 соответствует требованиям стандартов IEC 60068-2-6 Method Fc, IEC 60068-2-64 Method Fh, IEC 60068-2-27 Method Ea (модули используются NASA).

Основные области применения модулей семейства Digi Connect:

- Промышленная автоматика
- Интеллектуальные сети
- Системы «Умный дом»
- Медицинское оборудование
- Автоматизация зданий
- Системы безопасности и контроль доступа
- Процессный контроль
- Сбор данных со счетных устройств
- Розничная торговля

Для начала разработки с использованием System-on-Modules от Digi предлагаются отладочные комплекты, включающие в себя процессорный модуль, отладочную плату, все необходимые аксессуары для подключения, документацию, программное обеспечение с множеством примеров и библиотек.

Таблица 1. Семейство модулей Digi Connect




	Connect ME 9210	Connect Wi-ME 9210	Connect ME
Процессор и память			
Внешний вид			
Процессор	Digi NET+ARM NS9210	Digi NET+ARM NS9210	32-bit Digi NS7520 processor
ARM ядро	ARM926EJ-S	ARM926EJ-S	ARM7TDMI
Частота, МГц	75	75	55
Память Flash/RAM, Мбайт	2/4/8 Flash	8 Flash	2/4 Flash
	8/16 SDRAM	16 SDRAM	8 SDRAM
Ток потребления при 3.3 В, мА	346	450 max (1,485 Вт)	270 max (891 мВт)
Питание через Ethernet (PoE)	Mid and end-span	—	Да (see website for available options)
Температурный диапазон	-40 ... +85°C	-40 ... +85°C	-40 ... +85°C
Форм-фактор			
Размер, мм	37 x 19	37 x 19	37 x 19
Число выводов	20 pin connector	20 pin connector	20 pin connector
Совместимость	Connect Wi-ME 9210	Connect ME 9210	Connect Wi-ME 9210
Сетевой стандарт			
10/100 Ethernet	RJ45 (PoE 802.3af)	-	RJ45 (PoE 802.3)
Встроенный WLAN интерфейс	—	802.11b/g/n (до 65 Мбит/с)	—
Сетевое подключение	Сервер IPv4 / IPv6	—	Сервер IPv4 / IPv6
Шифрование	SSL / SSH	WPA/WPA2/802.11i	SSL / SSH
Интерфейсы			
UART	1 (230 кбит/с)	1-2	1 (230 кбит/с)
GPIO	до 10 + 3 внеш IRQ	до 10 + 3 внеш IRQ	до 10 + 1 внеш IRQ
Flexible Interface module	UART, USB, CAN, 1-wire	UART, USB, CAN, 1-wire	UART, JTAG
SPI / I2C	• / •	• / •	— / —
Поддерживаемые ОС			
NET+OS Version	•	•	•
Linux (Kernel supported)	•	•	—
Программные среды			
Digi ESP IDE	•	•	—
Отладочные комплекты			
Plug and Play	DC-ME-9210-KT	DC-WME-9210-S	—
NET+OS	DC-ME-9210-NET	DC-WME-9210-NET	Digi JumpStart Kit®
Linux	DC-ME-9210-LX	DC-WME-9210-LX	—

Таблица 2. Семейство модулей Digi RabbitCore и Digi Rabbit MiniCore











Серия	RCM6700 Series	RCM3700 Series	RCM3600 Series	RCM3209 Series	RCM3000 Series	RCM4200 Series
Классификатор серии	Rabbit MiniCore®	RabbitCore®	RabbitCore®	RabbitCore®	RabbitCore®	RabbitCore®
Процессор, память и форм-фактор						
Внешний вид						
Процессор	Rabbit® 6000	Rabbit® 3000	Rabbit® 3000	Rabbit® 3000	Rabbit® 3000	Rabbit® 4000
Частота, МГц	200	22.1...44.2	22.1	44.2	29.4	29.4 / 58.8
Память Flash/RAM, Мбайт (кб)	1-4 Мб Flash (в зависимости от модели)	Flash до 512 кб + 1 Мб с подд. FAT	512 / 256 кб	512 кб	512 / 256 кб	Flash до 512 кб + 4/8 Мб с подд. FAT
	1 Мб	SRAM до 512 кб	512 / 128 кб	256 кб	512 / 128 кб	SRAM до 512 кб
Ток потребления, мА	120...210 (при 3.3 В)	100...175 (4.75–5.25 В)	60 (4.75-12.6 В)	325 (3.15-3.45 В)	150 (3.15-3.45 В)	до 240 (при 3.0–3.6 В)
Температурный диап.	-40 ... +85°C	-40 ... +70°C	-40 ... +85°C	-40 ... +85°C	-40 ... +85°C	-40 ... +85°C
Размер, мм	30 x 51 x 3...19	30 x 75 x 23...25	31 x 54 x 16	47 x 69 x 22	47 x 69 x 22	47 x 61 x 21
Число выводов	52-pin Mini PCI Express	10 pin connector	IDC 2x20	два 2 × 17, 2 мм pitch	два 2 × 17, 2 мм pitch	2 × 25, 2 × 5, 1.27 мм
Сетевой стандарт и его аппаратно-программная реализация						
Ethernet/Wireless	10/100Base-T (Signals only), RJ45	10Base-T, RJ-45, 2 LEDs	Нет	Optional 10/100Base-T, RJ-45, 3 LEDs	10Base-T	10/100Base-T Ethernet, RJ45, 3 LEDs
Встроенный WLAN, сопрягаемость и совместимость	стыковая подд. Wi-Fi, TCP/IP стек	ZigBee Interface via RS-232, TCP/IP стек	TCP/IP стек	TCP/IP стек	TCP/IP стек	Satellite and Accoustic Link Communication, TCP/IP стек
Шифрование	SSL / TLS / AES (128-bit)	SSL / TLS / AES	AES	SSL / AES	AES	AES
Интерфейсы						
UART	до 6-ти, high-speed	4	4	6	6	до 4...5-ти, high-speed
GPIO	до 35, с мультиплексированием	до 31 + 2 внеш IRQ	до 31 + 2 внеш IRQ	до 52/44 + 2 внеш IRQ	до 52/44 + 2 внеш IRQ	до 25/35, с мультиплексированием
Flexible Interface module	4 PWM	USB (be programed through), 4 PWM	4 PWM	4 PWM	4 PWM (10-bit),	PWM (16-bit), 8xADC, 1-Wire
SPI / I2C	4 / 100 и 400 кбит/с	4 / —	1 / 1	4 / —	4 / —	4 / —
Поддерживаемая среда разработки/настройки и отладочные комплекты						
Среда разработки (настройки)	Dynamic C® (ANSI C совместимая)	HTML web interfaces	Rabbit и Dynamic C®	Rabbit и Dynamic C®	Rabbit и Dynamic C®	Optimized for use with Dynamic C®
Наименование отладочной платы	RCM6700 Development KIT	RCM3700 Development KIT	RCM3600 Development KIT	RCM3209 Development KIT	RCM3000 Development KIT	RCM4200 Development KIT

Таблица 3. Семейство модулей Digi ConnectCore

ConnectCore®	i.MX51	Wi-i.MX51	i.MX53 / Wi-i.MX53	9P 9215
Процессор, память и технические характеристики и функциональные особенности				
Внешний вид				
Процессор NXP	Freescale® i.MX515 Cortex A8	Freescale® i.MX512 Cortex A8	Freescale® i.MX53 (i.MX535/i.MX537)	32-bit NS9215 processor
ARM ядро	ARM® Cortex™-A8 SoM	ARM® Cortex™-A8 SoM	ARM® Cortex™-A8 SoM	ARM926EJ-S
Частота, МГц	600/800	600/800	800/1000	150
CACHE MEMORY	32 кб L1 I-Cache, 32 кб L1 D-Cache, 256 кб L2-Cache (unified)			4 кб I-Cache/4 кб D-Cache
INTERNAL RAM	128 кб (secure/non-secure)			—
NEON MEDIA ACCELERATION	Да	Да	Да	—
Память Flash/RAM	до 8 ГБ NAND flash	до 8 ГБ NAND flash	до 8 ГБ NAND flash	2/4/8/16 МБ NOR flash
	до 512 МБ DDR2	до 512 МБ DDR2	до 2 ГБ DDR2	8/16/32 МБ SDRAM
Инициация пробуждения	GPIO, keypad, RTC (day/time of day), SD card/USB cable insertion, battery/charger attach			GPIO
Ток потребления при 3.3 В, мА	TYPICAL/IDLE до 700/200 (при 3.75 В, без WLAN и Ethernet)			до 554
Температурный диапазон	-40 ... +85°С (для 600 МГц); -20 ... +85°С (для 800 МГц)		-40 ... +85°С или -20 ... +70°С (для i.MX535, 1 ГГц)	-40 ... +85°С
Размер, мм	82 x 50 x 6.5	82 x 50 x 8	82 x 50 x 6.5/8	50 x 50 x 6.1 (без RJ-45) 50 x 70 x 8.6 (без RJ-45)
10/100 Ethernet	10/100Base-T (Full or half duplex, auto-sensing) + IEEE 1588 (только для i.MX537)			
Питание через Ethernet (PoE)	Плата расширения для разработки приложений 802.3af PoE (питание по Ethernet) приобретается отдельно		—	—
Встроенный WLAN интерфейс	—	802.11a/b/g/n	802.11a/b/g/n, Bluetooth 4.0 с поддержкой HDP	802.11a/b/g
Шифрование	AES, DES/3DES, RC4, C2; RSA, ECC; MD5, SHA-1/224/256, SECURE RAM (INTERNAL)	Integrated secure wireless 802.11a/b/g/n Wi-Fi WLAN, AES, DES/3DES, RC4, C2; RSA, ECC; MD5, SHA-1/224/256, SECURE RAM (INTERNAL)	Integrated secure wireless 802.11a/b/g/n Wi-Fi WLAN, AES, DES/3DES, RC4, C2; RSA, ECC; MD5, SHA-1/224/256	WEP/WPA/WPA2/802.11i security, ON-CHIP 256-BIT AES ACCELERATOR
UART	до 3 каналов с битрейтом 4 МГц, поддержка IrDA 1.0			до 4 каналов; до 1.8432 Мбит/с
IRDA INFRARED	Medium InfraRed (0.576/1.152 Мбит/с), Fast InfraRed (4 Мбит/с)			—
CSPI	Режимы Master и Slave mode; битрейт до 25 Мбит/с (Master)			SPI Master 33.3 Мбит/с; Slave 7.5 Мбит/с
ECSPI	до 2 eCSPI каналов, Master и Slave; битрейт до 66.5 Мбит/с (master)			—

I2C	до 3 каналов, Master/Slave (7/10-bit); стандартный режим (100 кбит/с) и турбо (400 кбит/с)		v1.0 bus interface (7/10-bit)
SD/SDIO/MMC/EMMC	до 4 портов, 1-/4-/8-bit режимы; MMC: до 416 Мбит/с (8-bit режим), SD/SDIO: до 200 Мбит/с (4-bit режим), только для i.MX53: eMMC 4.4: Ultra high speed, до 832 Мбит/с		—
USB 2.0 HIGH-SPEED	3 x USB 2.0 High-Speed Host ports (transceiver-less); 1 x USB 2.0 OTG port with PHY		—
Другие интерфейсы	P-ATA, 1-WIRE, ISO 7816 (SIM/SMART CARD), KEYPAD (8x8 matrix), 2 x PWM, 4 x ADC (10-bit), до 128 GPIO, EXTERNAL MEMORY BUS, 2 camera ports, поддержка двух дисплеев с разрешением до 1920x1080 (поддержка MPEG-4, H.263, H.264, MPEG-2, VC-1, DivX, RV10, MJPEG), TOUCHSCREEN INTERFACE (4-WIRE), SPDIF (TX), до 3-х каналов I2S/AC97/SSI, JTAG, для i.MX53 / Wi-i.MX53: Dual-CAN (CAN 2.0b, до 1 Мбит/с каждая шина (доступно в варианте i.MX537)), SATA II (до 1.5 Гб/с), MOST (Media Oriented Systems Transport) interface (до 50 Мбит/с), 3 x I2S/AC97/SSI, ESA, ASRC		ADC (12-bit/8-channel), до 64 GPIO (при 2 внешн. IRQs), 5 x PWM, JTAG
MODULE CONNECTORS	2 x 180-pin board-to-board коннекторы, 0.8 мм pitch		2 x 80-pin board-to-board коннектор
Поддерживаемые ОС	DIGI EMBEDDED LINUX, MICROSOFT WINDOWS EMBEDDED	Embedded Linux, Microsoft Windows Compact 7, Android, and Yocto Project Linux	MODULES FOR LINUX, MODULES FOR NET+OS
Отладочные комплекты	DIGI JUMPSTART KIT FOR EMBEDDED LINUX, DIGI JUMPSTART KIT FOR MICROSOFT WINDOWS EMBEDDED	Digi JumpStart® для Digi Embedded Linux, Android и Microsoft Windows Embedded Compact 7	ConnectCore® 9P/Wi-9P 9215 Development Board NET+OS или EMBEDDED LINUX


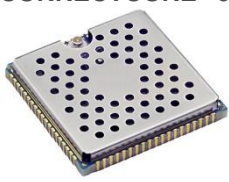
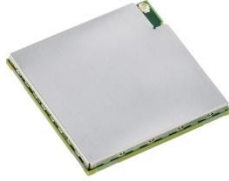
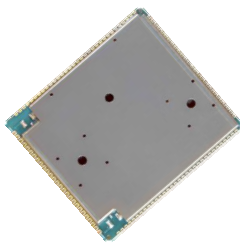
Процессорные модули и одноплатные компьютеры Digi International на базе ConnectCore® 6

В ряду продуктовой линейки Digi ConnectCore, предлагается два семейства процессорных модулей ConnectCore (ConnectCore 6 и ConnectCore 6UL) и реализованных на их основе мощных одноплатных коммуникационных компьютеров (SBC - Single Board Computer), имеющих встроенные процессоры Cortex-A7 и Cortex-A9 от NXP, позволяющих реализовывать безопасные подключения с использованием сертифицированных технологий (secure&pre-certified) в интеллектуальных системах. В том числе, в системах с поддержкой мощных мультимедийных возможностей. Представленные производителем сравнительные таблицы модулей и одноплатных компьютеров ConnectCore позволяют выбрать наиболее подходящее для ваших задач решение.

Отладочный комплект Jumpstart Development Kit (SBC with ConnectCore 6 module), содержит весь необходимый для разработчика инструментарий и доступен для заказа по партномеру [CC-WMX6-KIT](#).

Доступны для приобретения и отладочные комплекты ConnectCore 6UL Starter Kit (партномер [CC-WMX6UL-START](#)) и ConnectCore 6UL Development Kit (партномер [CC-WMX6UL-KIT](#)).

Таблица 4. Два семейства процессорных модулей ConnectCore® 6

Семейство и форм-фактор	Партномер	Процессор	Общая характеристика
CONNECTCORE® 6  50x50 мм, LGA-400, 2 мм pitch, fully shielded (heat-spreading)	CC-MX-L76C-Z1	i.MX6DualLite	800 МГц, -40...85°C, 4 Гб flash, 512 Мб DDR3, Ethernet
	CC-MX-L86C-Z1	i.MX6Dual	800 МГц, -40...85°C, 4 Гб flash, 512 Мб DDR3, Ethernet
	CC-MX-L96C-Z1	i.MX6Quad	800 МГц, -40...85°C, 4 Гб flash, 512 Мб DDR3, Ethernet
	CC-WMX-J97C-TN	i.MX6Quad	1.2 ГГц, -20...70°C, 4 Гб flash, 1 Гб DDR3, Microcontroller Assist (MKL14Z32VFT4), 802.11a/b/g/n, Bluetooth 4.0, Ethernet
	CC-WMX-L76C-TE	i.MX6DualLite	800 МГц, -40...85°C, 4 Гб flash, 512 Мб DDR3, 802.11a/b/g/n, Bluetooth 4.0, Ethernet
	CC-WMX-L87C-TE	i.MX6Dual	800 МГц, -40...85°C, 4 Гб flash, 1 Гб DDR3, 802.11a/b/g/n, Bluetooth 4.0, Ethernet
	CC-WMX-L96C-TE	i.MX6Quad	800 МГц, -40...85°C, 4 Гб flash, 512 Мб DDR3, 802.11a/b/g/n, Bluetooth 4.0, Ethernet
CONNECTCORE® 6UL  29x29 мм, 245-pad LGA (universal) или 76-pad (simple), 1.27 мм pitch	CC-WMX-JN58-NE	NXP i.MX6 UL-2	SECURE WIRELESS MODULE (Microcontroller Assist, Secure Element), 528 МГц, Industrial Temp, 256 Мб SLC NAND, 256 Мб DDR3, Dual 10/100 Ethernet, 802.11a/b/g/n/ac, Bluetooth 4.2
	CC-MX-JN58-Z1	NXP i.MX6 UL-2	SECURE ETHERNET MODULE (Microcontroller Assist, Secure Element), 528 МГц, Industrial Temp, 256 Мб SLC NAND, 256 Мб DDR3, Dual 10/100 Ethernet
CONNECTCORE® 6+  LGA-400, 2 мм pitch	CC-WMX-KK8D-TN	NXP i.MX6Plus Cortex-A9	1 ГГц, -40 ... +85°C, 8 Гб flash, 2 Гб DDR3. Решение для поверхностного монтажа на базе модуля NXP i.MX6Plus с масштабируемой четырехъядерной производительностью, 1 GB Ethernet и встроенным беспроводным функционалом 802.11a/b/g/n/ac и Bluetooth 4.2, а также встроенной подсистемой Cortex-M0+/Cortex-M4 Microcontroller Assist™
CONNECTCORE® 8X  Digi SMTplus® (40 x 45 мм)	NEW !!!	NXP i.MX 8X	Промышленное семейство четырехъядерных и двухъядерных платформ SoM и SBC i.MX 8X для поверхностного монтажа, созданное на базе модуля NXP i.MX 8X, с поддержкой 802.11ac 2x2 и Bluetooth 4.2. Полная интеграция сотового модема и Digi XBee®. Интеграция облачных и вычислительных сервисов. Встроенная защита устройства Digi TrustFence®. Поддержка Yocto Project для Linux и Android

На настоящий момент наиболее востребована ConnectCore® 6UL – самая маленькая в отрасли беспроводная малопотребляющая платформа NXP i.MX6UL UltraLite System-on-Module, предназначенная для создания интеллектуальных устройств и их безопасного подключения к сети. ConnectCore 6UL имеет бесплатную встроенную программную платформу Linux.

Система безопасности пользовательских устройств Digi TrustFence™ (умная безопасность)



Семейство одноплатных компьютеров ConnectCore 6UL поддерживает на аппаратно-программном уровне комплексную защиту пользовательских устройств посредством встроенной многоуровневой системы интеллектуальной безопасности [Digi TrustFence™](#). Digi TrustFence™ - это комплекс функций безопасности, обеспечивающих защиту системы, аутентификацию и конфиденциальность данных внутри каждого из устройств Digi, поддерживающих этот функционал (сказанное в полной мере относится и к Digi XBee3).

- **Безопасная загрузка** гарантирует, что на ваших модулях будут работать только правильно подписанные и авторизованные прошивки. Любая попытка загрузить неодобренную прошивку будет гарантированно пресечена, так как прошивка проверяется как во время начальной установки, так и во время выполнения.
- Службы **аутентификации** доступны как для идентификации данных, так и для идентификации устройств, гарантируя, что только ваши устройства смогут отправлять свои данные в вашу систему, при этом подозрительные устройства или измененные данные блокируются по умолчанию. Приложения Secure Connections шифруют ваши данные в пути и обеспечивают сохранение их целостности.
- Электронная безопасность должна сочетаться с физической безопасностью, так чтобы физический доступ к одному из устройств не мог обеспечить доступ ко всей вашей сети. **Защищенные порты** Digi XBee3 упрощают и контролируют доступ к портам ввода-вывода, предотвращая локальное вторжение и блокируя ваши ключи безопасности и конфиденциальную информацию, даже если ваше устройство было похищено.
- Физическая защита не ограничивается системой портов. Внедряя **защищенное хранилище**, Digi XBee3 выполняет шифрование на уровне файловой системы, и конфиденциальная информация остается закрытой независимо от того, было ваше устройство утеряно или похищено. Команда безопасности Digi постоянно оценивает новые риски и предоставляет клиентам обновления прошивки для решения возникающих проблем.

Таблица 5. Семейство одноплатных компьютеров ConnectCore

CONNECTCORE® SBC SELECTION GUIDE		ConnectCore 6UL SBC Express	ConnectCore 6UL SBC Pro	ConnectCore 6 SBC for i.MX6Quad	ConnectCore 6 SBC for i.MX6Dual	ConnectCore 6 SBC for i.MX6DualLite
Производительность	Процессор	NXP i.MX6UL-2 (Cortex-A7)	NXP i.MX6UL-2 (Cortex-A7)	NXP i.MX6Quad (Cortex-A9)	NXP i.MX6Dual (Cortex-A9)	NXP i.MX6DualLite (Cortex-A9)
	Clock Speed Microcontroller	528 МГц	528 МГц	1.2 ГГц	800 МГц	800 МГц
	Assist™	✓	✓	✓	—	—
Память	Flash	256 MB NAND (SLC)	256 MB NAND SLC 4 GB eMMC ^{1,7}	4 GB eMMC	4 GB eMMC	4 GB eMMC
	RAM	256 MB DDR3	256 MB DDR3	1 GB DDR3	1GB DDR3	512 MB DDR3
Поддержка сетей	Ethernet	1 x 10/100 Mbit	2 x 10/100 Mbit	1 x Gigabit	1 x Gigabit	1 x Gigabit
	Wi-Fi	802.11a/b/g/n/ac (1x1)	802.11a/b/g/n/ac (1x1)	802.11a/b/g/n (1x1)	802.11a/b/g/n (1x1)	802.11a/b/g/n (1x1)
	Bluetooth	4.2	4.2	4.0	4.0	4.0
	Wi-Fi / Bluetooth Antenna	On-board/U.FL	U.FL/MMCX ⁶	U.FL	U.FL	U.FL
	NFC Forum Type 2 Tag	—	✓	—	—	—
	NFC Antenna	—	External	—	—	—
	XBee® Socket	—	✓	✓	✓	✓
Безопасность	Digi TrustFence™	✓	✓	✓	✓	✓
Сотовая связь ²	Micro SIM Card Slot	—	✓	✓	✓	—
Коммуникации	USB 2.0 Host	1	3	3	3	2
	USB 2.0 OTG	1	1	1	1	1
	PCI Express Mini	—	✓	✓	✓	—
	Card 2.1	—	(USB 2.0 Host)	(USB Host 2.0/x1 PCIe)	(USB Host 2.0/x1 PCIe)	—
	RS232/TTL	— / 2 ⁴	2/1	2/1	2/1	2/1
	Console	✓ ³	✓	✓	✓	✓
	I ² C	✓ ⁴	✓	✓	✓	—
	SPI	✓ ⁴	✓	✓	✓	—
	GPIO	✓ ⁴	✓	✓	✓	✓
	Dual CAN	—	✓	✓	✓	—
	Grove	3	—	—	—	—
	Expansion Connector ⁴	✓ ⁴	—	—	—	—
Графика	2D/3D аппаратное ускорение (GPU)	—	—	✓	✓	✓
	Hardware Video Encoding/Decoding	—	—	✓	✓	✓
	Разрешение	вплоть до 1366 x 768			вплоть до 1920 x 1080	
Дисплей	HDMI	—	—	✓	✓	✓
	LVDS ³	—	1	2	1	—
	MIPI DSI ³	—	—	✓	✓	—

	RGB Parallel	8-bit ⁴	18-/24-bit	24-bit	24-bit	24-bit
Камера	MIPI CSI	—	—	✓	✓	—
	8-Bit Parallel	—	✓	2	1	—
АУДИО	Headphone Jack	—	✓	✓	✓	—
	Line-In / Line-Out / Microphone Header	—	✓	✓	✓	—
Память	microSD	✓	✓	✓	✓	✓
	SATA 3.0	—	—	✓	—	—
Другое	Power / Reset Buttons	✓	✓	✓	✓	✓
	Power / Reset Header	✓	✓	✓	✓	✓
	Coin Cell Battery Header	✓	✓	✓	✓	✓
	Power / User LEDs	✓	✓	✓	✓	✓
	Boot Configuration Switch	Population Options	Population Options	✓	✓	✓
	JTAG (via Tag-Connect)	✓	✓	✓	✓	✓
	SWD (via Tag-Connect)	✓	✓	✓	✓	✓
Окружающая среда	Диапазон рабочих температур	-40° C ... 85° C	-40° C ... 85° C	-20° C ... 70° C	-40° C ... 85° C	-40° C ... 85° C
Механика	Размеры	87 x 63 мм	100 x 72 мм			
	Форм-фактор	SBC	Pico-ITX			
DIGI SKUS		CC-SBE-WMX-JN58	CC-SBP-WMX-JN58	CC-SB-WMX-J97C-1	CC-SB-WMX-L87C-1	CC-SB-WMX-L76C-1

1. Опционал поддержки pSLC режима промышленной надежности (industrial reliability)
2. Порт PCI Express Mini Card разъема, или Digi XBee® Cellular
3. With Touch (I2C) + Backlight Control
4. Совместимое Pi HAT решение (включая установочные отверстия)
5. USB устройство посредством USB-коннектора AB типа
6. Встроенная антенна и переключатель антенных входов
7. Поддерживающее ПО на выбор: встраиваемая карта eMMC или microSD

Широкий выбор периферийных устройств (включая разнообразные интерфейсы подключения и поддерживаемые дисплеи с высоким разрешением и встроенными на аппаратном уровне графическими ускорителями) обеспечивает высокую гибкость решений по интеграции одноплатных компьютеров. Программное обеспечение от корпорации Digi, с полным и безвозмездным доступом к исходному коду, позволяет разработчикам гибко настраивать свои проекты, использующие ConnectCore 6UL SBC Pro, заметно сокращая объемы традиционных для таких решений усилий и рисков.

Платформенные решения корпорации Digi, имеющие открытую среду разработки и основанные на апробированных коммуникативных технологиях, снижают уровень риска разработок, повышая их эффективность и сокращая время вывода новых решений на рынок.

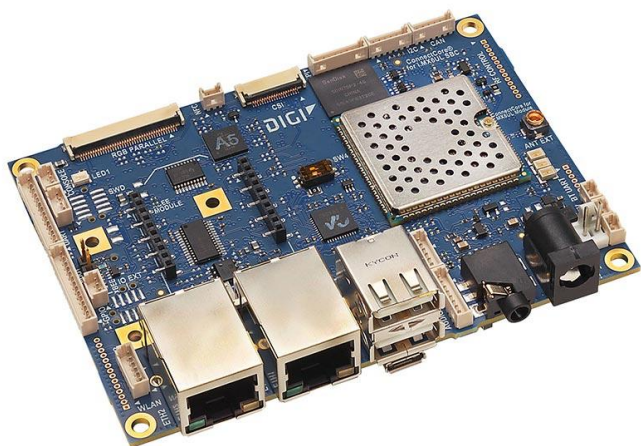
Представляя линейку коммуникационных компьютеров, Digi предлагает полностью интегрированные и при этом разнообразные варианты подключения, выполненные в компактном форм-факторе, реализующие стандарты IEC 60068-2-1 для промышленных рабочих температур и сохраняющих производительность в условиях широкого спектра воздействий ударных нагрузок и вибрации.

Коммуникационные компьютеры имеют интегрированные проводные и беспроводные коммутационные порты, а также (опционально) функционал сотовой связи и поддержку Digi XBee широкой линейки RF-модулей, поддерживающих стандарты беспроводной коммутации в рамках технологий 802.15.4, ZigBee, Thread, DigiMesh™, а также других устройств субгигагерцового диапазона, обеспечивая гибкость разрабатываемых решений, необходимую для их быстрого и эффективного продвижения на рынок.

Полный комплект среды разработки коммуникационного ядра для 6UL SBC Pro предлагает встроенную поддержку широкого спектра коммуникационных модулей, в том числе от таких производителей, как Huawei, Quectel, Sierra Wireless, Telit и uBlox. Интегрированные возможности удаленного менеджера (Digi Remote Manager) позволяют реализовывать безопасное удаленное управление устройствами и обновление их прошивки по воздуху.

ConnectCore 6UL SBC Pro

Мощный одноплатный компьютер ConnectCore 6UL SBC Pro, имеющий встроенный процессор i.MX6UL (Cortex-A7 @ 528 МГц) от NXP, обеспечивает безопасные подключения и непревзойденную адаптируемость ваших решений.



Представляя **ConnectCore® 6UL SBC Pro**, корпорация **Digi** предлагает полностью интегрированные и при этом разнообразные варианты подключения, выполненные в компактном Pico-ITX форм-факторе (100x72 мм), реализующие стандарты IEC 60068-2-1 для промышленных рабочих температур и сохраняющих производительность в условиях широкого спектра воздействий ударных нагрузок и вибрации. ConnectCore® 6UL SBC Pro имеет интегрированные проводные и беспроводные коммутационные порты (два сетевых порта 10/100 Мбит Ethernet, поддержку

двухдиапазонных сетей стандартов 802.11 a/b/g/n/ac и Bluetooth 4.2 (Bluetooth Low Energy (BLE)), а также (опционально) функционал сотовой связи и поддержку Digi XBee широкой линейки RF-модулей. Одноплатник ConnectCore® 6UL SBC Pro поддерживает дополнительные функции, такие как до 4 ГБ eMMC флэш-памяти для хранения данных и приложений. Широкий выбор периферийных устройств (интерфейсы подключения) обеспечивают высокую гибкость решений по интеграции одноплатного компьютера. ConnectCore 6UL SBC Pro разработан и испытан на программной платформе Yocto Project Linux и обеспечивается полным и безвозмездным доступом к исходному коду, посредством пакета поддержки платы Digi Yocto Linux Board Support Package (BSP), в рамках протокола безопасности устройства Digi TrustFence™. Полевой GEO-инструментарий поставщиков продуктов и услуг геотехнического и структурного мониторинга, имеющий в своем составе встроенную платформу на основе ConnectCore 6UL SBC Pro от компании Digi, заметно упрощает работу конечных пользователей. В прошлом, полевые (выездные) инженеры (FAE) должны были вести записи произведенных на объекте измерений, а, после возвращения в офис, выгружать их в ПК для последующей обработки и хранения, а также пересылки получающиеся данных обработки и графиков. Теперь, используя GEO-инструментарий на базе подобных платформ, вы можете выгружать измерения непосредственно на месте, на подключенный к Интернету сервер, который автоматически обрабатывает результаты произведенных измерений и создает графики, доступные на сайте вашей компании буквально в онлайн-режиме.

Области применения модулей и одноплатных компьютеров семейства Digi ConnectCore:

- Промышленная автоматика
- Интеллектуальные сети
- Медицинское оборудование
- Автоматизация зданий
- Контроль доступа
- Процессный контроль
- Сбор данных
- Управление в реальном масштабе времени
- Телеметрия
- Системы безопасности

РАДИОМОДУЛИ XBEE ФИРМЫ DIGI INTERNATIONAL

Компания **Digi International** – один из лидеров рынка беспроводных технологий и стратегический партнер ZigBee Alliance. В модельном ряду DIGI постоянно появляются новые решения, позволяющие системам на их основе соответствовать последним новинкам и тенденциям в области беспроводных технологий. Сегодня Digi – ведущий мировой поставщик бизнес-приложений и критически важных продуктов и услуг для подключения к сетям M2M и Интернета вещей (IoT). Digi помогает своим клиентам создавать подключаемые продукты следующего поколения, а также развертывать и управлять с высоким уровнем безопасности и надежности критически важными коммуникационными инфраструктурами в самых сложных условиях.



Программируемые интеллектуальные модули серии Digi XBee3

NEW DIGI XBEE³ SERIES

PROGRAMMABLE
MODULES →



Программируемые модули серии Digi® XBee3™ обеспечивают поддержку интеллектуальных приложений на совершенно новом уровне. Серия Digi XBee3, основанная на передовых в отрасли встроенных технологиях, предлагает свободу дизайнера с простым добавлением функциональности и гибкой беспроводной связью. Модули Digi XBee3 Series обеспечивают преимущества в каждом из своих классов, в весе, размере и в мощности. Это идеальное решение для компактных и портативных приложений. Предельно упрощены управление и конфигурирование устройств, благодаря расширенной программируемости MicroPython и Digi Remote Manager. Протоколы безопасности, конфиденциальность связности и передачи данных Digi TrustFence встроены в модули Digi XBee3, при этом используются более 175 элементов управления для защиты от новых и эволюционирующих кибер-угроз. В целом Digi XBee - это функционально полная экосистема беспроводных модулей, шлюзов, адаптеров и программного обеспечения, созданных для ускорения разработки беспроводной сети для глобальных развертываний. Один сокет

позволяет подключаться к сетям IoT по всему миру. Digi предоставляет в распоряжение разработчиков тщательно проверенную библиотеку инструментов и эталонных образцов реализации наиболее востребованных функционалов.

Сотовые модули Digi XBee3® Cellular

Добавляя встроенный модуль сотовой связи Digi XBee3 Cellular 3G Global к своим проектам, пользователи гарантируют тем самым длительный срок службы своего изделия и возможность гибкого переключения между беспроводными протоколами, вплоть до обновления решения до NB-IoT и LTE. Поскольку эти сети сейчас развернуты не во всех регионах – такой подход к решению вопроса обеспечения информационной связности вполне рационален. Благодаря системе безопасности Digi TrustFence™, встраиваемые модули Digi XBee3 Cellular 3G Global предлагают безопасную загрузку, шифрованное хранилище, защищенные JTAG и SSL/TLS 1.2, а также сертифицированное FCC/IC, PTCRB и AT&T решение, дающее возможность обойти затраты, сложность и риск последующей самостоятельной сертификации.



Программируемые, с поддержкой пользовательских приложений MicroPython, работающих непосредственно на его борту, встраиваемые модули Digi XBee3 Cellular 3G Global и Digi XBee3 Cellular NB-IoT позволяют разработчикам добавлять уникальные функции к своим устройствам, в определенных случаях исключая необходимость использования внешнего микроконтроллера. Пользовательские скрипты можно настроить непосредственно на борту модуля как локально – с помощью платформы конфигурирования [XCTU Digi](#), так и удаленно – с помощью [Digi Remote Manager®](#). Модули поддерживают энергосберегающие режимы для приложений с батарейным питанием, а замена ПО упрощается благодаря обновлению через FOTA.

Встраиваемый модуль [Digi XBee3 Cellular NB-IoT](#) поддерживает полный набор стандартных прозрачных фреймов API Digi XBee3 и AT-команд, поэтому существующие клиенты Digi могут просто включить этот модуль в свои текущие проекты, мгновенно добиваясь интеграции сети NB-IoT, без сопутствующих проблем дополнительного перепрограммирования уже имеющегося решения. Реализовывая встроенный протокол безопасности [Digi TrustFence™](#), модуль Digi XBee3 Cellular NB-IoT предлагает безопасную загрузку, шифрованное и хранение данных, защищенных протоколом JTAG. Модуль Digi XBee3 Cellular NB-IoT – это недорогое малопотребляющее решение, обеспечивающее при этом значительные площади покрытия (LPWA – low power wide area), ориентированное для использования в маломощных режимах в приложениях с батарейным питанием (срок работы в автономном режиме определяется емкостью батареи и может достигать 10+ лет).

Благодаря аутентичному футпринту и попиновой гармонизации модулей Digi XBee, производитель может многократно использовать уже апробированный дизайн и знать, что новые решения Digi в рамках выбранной технологии будут совместимы, и использоваться по мере их появления без существенных переработок уже реализованного проекта. К примеру, используя Digi ZigBee или сотовую связь, технический специалист может централизованно управлять освещением – как группами, так и отдельными уличными фонарями, снижая в идеале энергозатраты и стоимость обслуживания системы на 75%.

Такое решение может быть сквозным в рамках технологических линеек Digi, так как коммуникационные компьютеры этого производителя имеют интегрированные проводные и беспроводные коммутационные порты, а также (опционально) функционал сотовой связи и поддержку Digi XBee довольно широкой линейки RF-модулей, поддерживающих стандарты беспроводной коммутации в рамках технологий 802.15.4, ZigBee, Thread, DigiMesh™, а также других устройств субгигагерцового диапазона, обеспечивая гибкость разрабатываемых решений, необходимую для их эффективного продвижения на рынок.

Таблица 6. СОТОВЫЕ МОДУЛИ DIGI XBEE3

МОДУЛЬ	Digi XBee Cellular NB-IoT	Digi XBee Cellular 3G
ИЗОБРАЖЕНИЕ		
ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ	До ~ 60 кбит/с по нисходящей линии связи и до 25 кбит/с Uplink. В 4-7 раза лучшее проникновение частот диапазона в здание. Простое подключение антенны	7.2 Мбит/с по нисходящему каналу и до 5,76 Мбит/с Uplink. Поддержка Penta-диапазона для развертывания 3G во всем мире. Сертифицирован PTCRB как клиентское устройство
МОЩНОСТЬ ПЕРЕДАЧИ	200 мВт (23 дБм)	250 мВт (24 дБм)

ДИАПАЗОНЫ СОТОВОЙ СВЯЗИ/ЧАСТОТЫ	B20 (800 МГц) B8 (900 МГц)	B1 (2100 МГц) B2 (1900 МГц) B5 (850 МГц) B8 (900 МГц) B9 (850 МГц)
ТЕХНОЛОГИЯ НЕСУЩЕЙ	NB-IoT	3G GSM / HSPA
ФОРМ-ФАКТОР	24.4x32.9 мм с аутентичным 20-контактным штыревым разъемом Digi XBee3 through-hole footprint	24.4x32.9 мм с аутентичным 20-контактным штыревым разъемом Digi XBee3 through-hole footprint
ТОК ПЕРЕДАЧИ	До 250 мА	До 1А

Модули Digi XBee3, при их разработке и на всех этапах доработки ПО, тщательно тестируются на совместимость с большинством устройств известных брендов, в которых они могут быть установлены. Ежегодно производится и отгружается более 2 миллионов единиц беспроводных продуктов. Линейка модулей Digi XBee3 гармонизирована с действующими промышленными стандартами и поддерживает архитектуру наиболее массовых профильных проектов, таких как использование мобильных компьютеров, вынесенных сетевых устройств или промышленного IoT. Функционал plug-and-play, характерный для встраиваемых карт, упрощает их интеграцию в большинство высокопроизводительных приложений.

Встраиваемые модули Digi XBee3 Cellular 3G Global и Digi3 XBee Cellular NB-IoT доступны для приобретения в компании «ГАММА ИНЖИНИРИНГ».





Линейка RF-модулей и модемов Digi XBee3

Для всей линейки характерна поддержка режима глубокого сна - в этом режиме модули Digi XBee3 потребляют менее 10 мкА. Эта их особенность может быть сконфигурирована как циклический сон (с заданной скважностью) или активирована аппаратно, внешним контроллером, с помощью пина pin-activated sleep. Также эти модули поддерживают адаптивные «режимы малой мощности».

Данные RF-модулей и модемов приведены в представленной ниже сравнительной таблице.



Таблица 7. RF-модемы и модули Digi XBee3

Технические данные	Digi XBee3™ ZigBee 3.0	Digi XBee3™ DigiMesh	Digi XBee3™ 802.15.4	Digi XBee® Industrial Gateway
Форм-фактор	 Micro	 Surface Mount	 Through-Hole	 Box design
Частотный диапазон	2.4 ГГц	2.4 ГГц	2.4 ГГц	Программируемый шлюз. Подключает устройства с поддержкой Digi XBee к удаленным приложениям через сотовую сеть, Ethernet или широкополосную связь.
Сетевой протокол	ZigBee® Pro	DigiMesh®	Proprietary 802.15.4	
Описание	Недорогой, маломощный, с поддержкой сетей ZigBee	Недорогой, маломощный, с поддержкой сетей DigiMesh	Недорогой, маломощный, поддержка соединений точка-многоточка	

Дальность связи	Standard Version до 1200 м, PRO Version до 3200 м			Определяется сетью сотовой связи, покрытием или сетью Ethernet
Потребление	Standard Version 40 мА при 8 дБм / 15 мА PRO Version 135 мА при 19 дБм / 15 мА			Typical 1.2 Вт, Max. 2.5 Вт
Скорость обмена	250 кбит/с	250 кбит/с	250 кбит/с	XGI-20CZ7-E00-W0 (Ethernet) XGI-20CZ7-EU7-W0 (HSPA+) XGI-2PCZ7-E00-W0 (Digi XBee PRO to Ethernet) XGI-2PCZ7-EL1-W0 (Digi XBee PRO)
DEVELOPMENT KIT PART NUMBERS	XK3-Z8S-WZM	XK3-DMS-WZM	XK3-AS-WZM	

Основанная в 1985 году, компания Digi помогла своим клиентам связать более 100 миллионов устройств по всему миру.

Заключение

На сегодняшний день компания DIGI является мировым лидером в области производства продуктов для организации сетевого взаимодействия и безопасной передачи и контроля данных через различные сети.

Основными преимуществами подхода DIGI к разработке сетевых приложений является следующие особенности:

- Высокая производительность
- Надежные средства защиты данных
- Поддержка сетевых стандартов: 802.3, 802.11i, 802.15.4
- Функциональность, позволяющая за минимальное время вывести конечное изделие на рынок
- Совместимость модулей стандарта 802.3 и 802.11
- Недорогие отладочные средства
- Гарантированная доступность модулей

Дополнительная информация:

www.digi.com

www.gamma.spb.ru

Многие крупнейшие энергетические компании, коммунальные предприятия, промышленные и транзитные агентства полагаются на решения Digi. Одноплатные коммуникационные компьютеры, модемы и модули компании Digi International® доступны для приобретения в ООО «ГАММА ИНЖИНИРИНГ».

Техническая поддержка и заказ образцов:

ООО «ГАММА ИНЖИНИРИНГ»

+7-812-325-51-15

vk@gamma.spb.ru