

Zelenograd je mesto v Rusku nedaleko Moskvy, ktoré je pokladané za ruský ekvivalent Silicon Valley. Do roku 1989 to bolo "zakázané mesto", kde sídlilo množstvo vývojových inštitúcií a výrobných závodov spojených s elektronikou, avšak aj dnes je to nepochybne jedno z centier elektronického priemyslu Ruska. Kde inde ako tu by mal sídliť jeden z najvýznamnejších súčasných výrobcov integrovaných súčiastok v Rusku, firma Milandr.

Milandr je, podobne ako dnes už takmer všetky menšie firmy v tejto oblasti na celom svete, fabless, t.j. samotné čipy si dávajú vyrábať v špecializovaných faboch. Partnerom Milandra je popredná západonemecká spoločnosť XFAB. Milandr pre ponúka pomerne široké spektrum obvodov: 8- až 32-bitové mikrokontroléry (pričom tie 8-bitové ani pri letmom pohľade do datasheetu nezaznávajú svoj "inšpiračný vzor" 😊), pamäte SRAM aj FLASH, komunikačné prevodníky, niekoľko vysokofrekvenčných obvodov PLL a iné, prosté všetko, čo pomerne špeciálny trh, na ktorom pôsobia, vyžaduje.

- ARM 32-bitное RISC-ядро Cortex™-M3 ревизии 2.0, тактовая частота до 80 МГц;

Быстроходные ядра на базе 125-нм техпроцесса 100% лицензированы; стандартно лиценцированным ядром ARM Cortex-M3 является ядро с наименованием M3Ldza číslicu (1 až 3) означающее "веськостный вариант", количество pinov až niektorých modulov; Fyuklojace esetky dymickej, rumpa je 128kB RAM a 32kB flash a ide až do 80MHz.

#### **Память:**

Устройство включает в себя 128 Мбайт Flash-память на разработке на базе 128 нм ядер rusky znejúce 1986BE9x a "позападненé" Модульное устройство с 32 Мбайт варианты в пластиковом корпусе LQFP64. Остальные пакеты с типом 4229.132-3, H18.64-1B и H16.40-1B предназначены для применения в различных приложениях. Работают они в широком диапазоне температур -60°C до +125°C.

- внешнее питание 2,2÷3,6 В;
- встроенный регулируемый стабилизатор напряжения на 1,8 В для питания ядра;

#### **Встроенные схемы контроля питания:**

Автоматические подстраиваемые RC генераторы 8 МГц и 40 кГц; встроенные подстраиваемые RC генераторы 8 МГц и 40 кГц;

- внешние кристаллические резонаторы на 2÷16 МГц и 32 кГц;
- встроенный умножитель тактовой частоты PLL для ядра;
- встроенный умножитель тактовой частоты PLL для USB.

#### **Режим пониженного энергопотребления:**

- режимы Sleep, Deep Sleep и Standby;
- батарейный домен с часами реального времени и регистрами аварийного сохранения.

#### **Аналоговые модули:**

- два 12-ти разрядных АЦП (до 16 каналов);
- температурный датчик;
- двухканальный 12-ти разрядный ЦАП;
- встроенный компаратор.

#### **Периферия:**

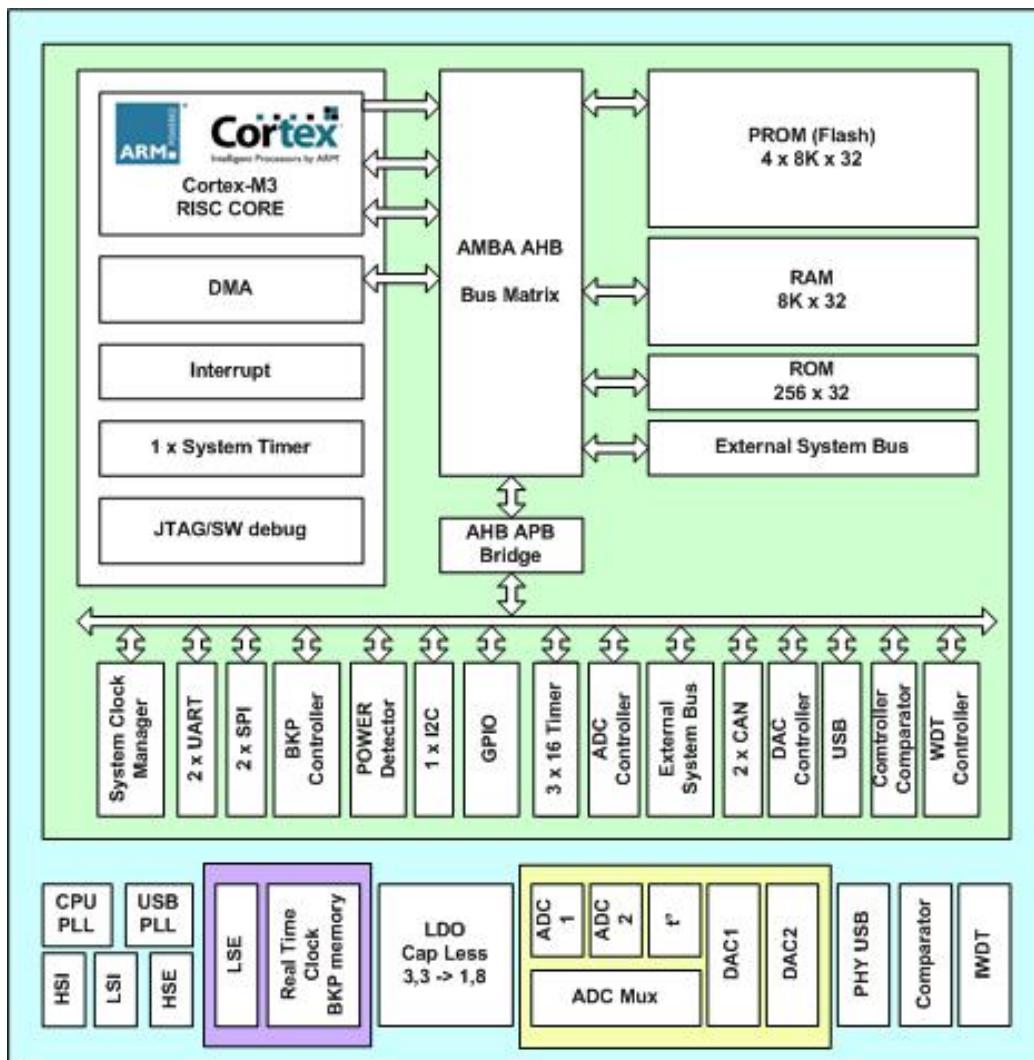
- контроллер DMA с функциями передачи Периферия-Память, Память-Память;
- два контроллера CAN интерфейса;
- контроллер USB интерфейса с функциями работы Device и Host;
- контроллеры интерфейсов UART, SPI, I2C;
- три 16-ти разрядных таймер-счетчика с функциями ШИМ и регистрации событий;
- до 96 пользовательских линий ввода-вывода.

#### **Отладочные интерфейсы:**

- последовательные интерфейсы SWD и JTAG.

K dispozícii je aj [vývojový kit](#).

Blokové zapojenie



Ak sa budú zdať podrobnosti obvodu nápadne podobné na niektorý z obvodov STM32, tak to nie je náhoda - obvod bol údajne vedome navrhovaný tak, aby užívatelia čo najviac zhodnotili skúsenosti s týmto populárny radom.

#### Cena

Podľa odkazu vo fóre bola cena pre model v plastovom puzdre určená v roku 2011 na 165 rubľov bez miestnych daní, t.j. zhruba 4 eurá. (Pre porovnanie, politra vodky ruskej provenience v náhodne vybranom webshopu [\[url\]](#) stojí niekde medzi 500 a 1000 rublami, ale uznávam, že tento tovar sa asi typicky nekupuje vo webshopoch

pochopiteľne úplne niekde inde, podľa náznakov o jedenapol až dva rády vyššie, a pre oficiálne ceny bude zrejme treba v prípade záujmu kontaktovať výrobcu (aj keď zrejme bude export takýchto obvodov prinajmenšom problematický).

#### Odkazy

Určite ste si všimli, že na odkazovanej "domovskej stránke" MDR32F9Qx sa nenachádzajú obvyklé odkazy na datasheet, user manual, erraty, softwarové knižnice, appnotes, apod. A týmto sa dostávame k pomerne neobvyklému špecifiku - firemnému [webovému fóru](#).

Tí, čo občas nakuknú na ruské odborné fóra, vedia, že tón je na nich pomerne drsný, pričom sa nešetrí svojským, sarkastickým humorom; a kupodivu to nie je príliš odlišné ani tu, pričom sa zdá, že príspevky nie sú firmou vôbec cenzurované. Naopak, fórum je pravidelne navštievované pracovníkmi firmy, ktorí neváhajú s pomerne rozsiahlymi a kvalitnými odpoveďami. A ide to ešte ďalej - fórum je miesto, kde firma oznamuje novinky a zverejňuje dokumentáciu, vrátane aktualizácií datasheetov a aj (mimočodom pomerne rozsiahlych) errat. A tak túto dokumentáciu treba hľadať práve tam.

Pre tých, ktorí sa nechcú predierať záplavou "bukvičiek", prinášame aspoň tento jeden odkaz na [datasheet](#).

#### Distribúcia

Tak tento obvod budete v miestnych "drogériách" asi hľadať zbytočne. Ale určite sa dajú zakúpiť priamo u výrobcu v Zelenograde, a to podľa správ vo fóre aj pri osobnej návštive - pochopiteľne po predchádzajúcej dohode.

---

Inak záujem o obvody očividne je - v ruských odborných fórách sa objavujú otázky spojené s jeho programovaním, a v roku 2011, keď prišla prvá várka, výrobca záujemcom rozosielal max. 3 kusy na vyskúšanie, aby sa dostalo na všetkých.