



i.MX28

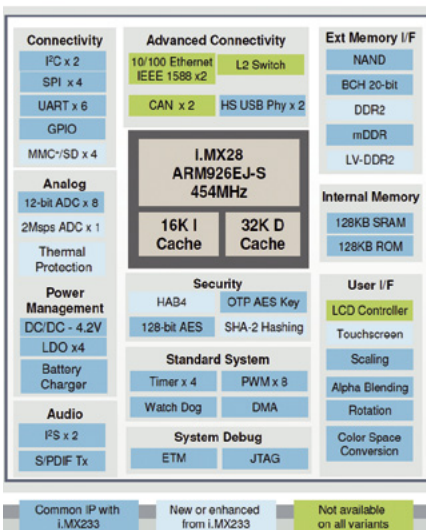
Nowa skala integracji: ARM926 + DC/DC w jednej obudowie

Rdzenie Cortex dominują wśród nowych mikrokontrolerów (Cortex-Mx) oraz zaawansowanych mikroprocesorów dla aplikacji multimedialnych (Cortex-Ax), zostawiając sporą lukę dla mikroprocesorów z rdzeniami starszych generacji, których wydajność z nadmiarem wystarcza do realizacji większości zadań stawianych komputerom przemysłowym. Tą właśnie drogą poszła firma Freescale, wprowadzając na rynek mikroprocesory z serii i.MX28, których szybkim „sercem” są rdzenie ARM926EJ-S.

Dodatkowe informacje
o mikroprocesorach i.MX28 można znaleźć pod adresem: www.freescale.com/imx28

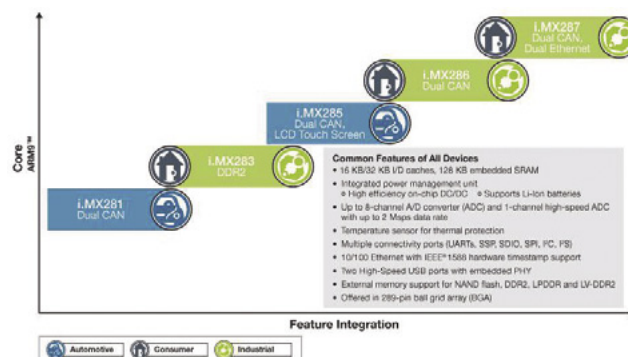
rysunku 1. Rysunek ten dotyczy wszystkich układów z tej serii, która składa się z pięciu podrodzin przeznaczonych do stosowania w różnych aplikacjach, co widać na **rysunku 2.**

Standardowym wyposażeniem wszystkich układów z tej rodziny są 12-bitowe przetworniki A/C (w tym także o maksymalnej częstotliwości próbkowania 2 MHz), szeroka gama interfejsów komunikacyjnych (łącznie z I²S i SDIO), MAC ethernetowy 10/100 z obsługą protokołu IEEE1588 i interfejsem RMII,

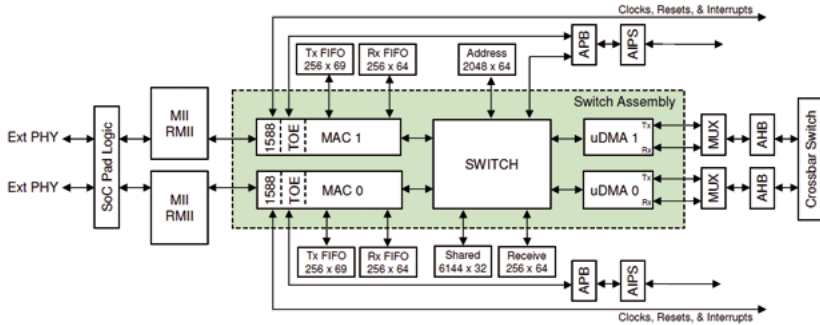


Rys. 1. Schemat blokowy mikroprocesorów i.MX28

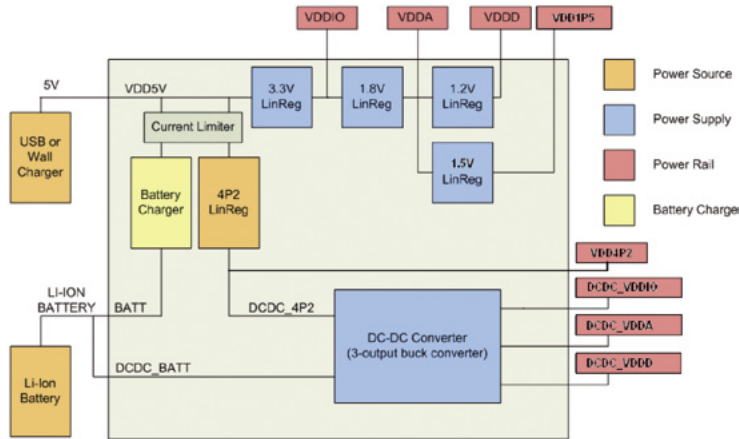
Mikroprocesory z serii i.MX28 wyposażono w rdzenie ARM926EJ-S (z dwupoziomą pamięcią cache 32/16 kB, architektura ARMv5TEJ) taktowane z maksymalną częstotliwością do 454 MHz. Schemat blokowy mikroprocesorów i.MX28 pokazano na



Rys. 2. Podrodziny mikroprocesorów i.MX28



Rys. 3. Budowa interfejsu sieciowego w podrodzynie i.MX287 (zintegrowano w nim m.in. switch L2)



Rys. 4. Schemat blokowy toru zasilającego zastosowanego w mikroprocesorach i.MX28

Projektuj z Freescale
 Czytelników zainteresowanych nowościami z oferty Freescale zachęcamy do wzięcia udziału w seminarium „Projektuj z Freescale”, które odbędzie się w Warszawie 7.06.2011 w hotelu Hyatt Regency. Szczegóły są dostępne pod adresem <https://getregisterednow.com/Training/Register/Register.asp?e=MarketSolutionsPoland2011>

wbudowany kontroler pamięci NAND Flash, DDR2, LPDDR i LV-DDR2 (wszystkie DRAM z taktowaniem do 200 MHz), dwa interfejsy USB-HS (oczywiście OTG) z PHY, a także czujnik temperatury, służący do monitorowania temperatury struktury mikroprocesora. Standardowym wyposażeniem prezentowanych mikroprocesorów są także: blok kryptograficzny AES128, generator skrótów SHA-2 (256/224 bity), 12-bitowy przetwornik A/C do touch-paneli rezystancyjnych (4- i 5-przewodowych, do 50 kΩ) i zaawansowany kontroler LCD (za wyjątkiem i.MX281), wbudowany system zarządzania zasilaniem zintegrowany z przetwornicą DC/DC, interfejsy CAN i nadajnik S/PDIF (za wyjątkiem i.MX283). Mikroprocesor i.MX287 – w prezentowanej rodzinie najlepiej wyposażony – ma w swojej strukturze sprzętowej przełącznik L2, który pozwala na interfejsowi sieciowemu na automatyczną retransmisję

Tabela 1. Wybrane cechy mikroprocesorów i.MX firmy Freescale

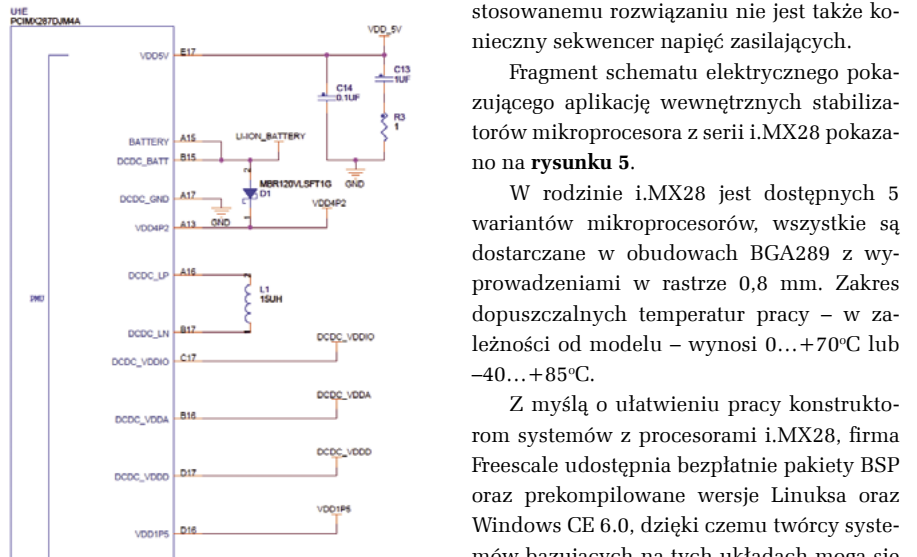
Cecha	i.MX233	i.MX25	i.MX27	i.MX28	i.MX31	i.MX35	i.MX51	i.MX53
Rdzeń	ARM926EJ-S	ARM926EJ-S	ARM926EJ-S	ARM926EJ-S	ARM1136JF-S	ARM1136JF-S	Cortex-A8	Cortex-A8
Częstotliwość taktowania [MHz]	454	400	400	454	532	532	800	1000
Typy zewnętrznych pamięci	DDR, LPDDR, NOR, SLC/MLC, NAND	LPDDR, DDR2, SDRAM, LPSDR, NOR, SLC/MLC	LPDDR, SDRAM, PSRAM, NOR, SLC/MLC	LPDDR, DDR2, LV-DDR2, HOR, SLC/MLC	LPDDR, SDRAM, PSRAM, NOR, SLC/MLC, NAND	LPDDR, DDR2, SDRAM, LPSDR, NOR, SLC/MLC, NAND	LPDDR, DDR2, SDRAM, LPSDR, NOR, SLC/MLC, NAND	LP-DDR2, DDR2, DDR3, LPSDR, NOR, SLC/MLC, NAND
Kontroler touch-panela	+	+	-	+	-	-	-	-
Koprocesor wideo	-	-	D1VE	-	VGA	-	D1 VE, HD720p	HD710p, HD1080p
Koprocesor 2D/3d	-	-	-	-	OpenGL ES	Open VG	OpenGL I Open VG	OpenGL ES 2.0 I Open VG
Interfejs CCD	-	1	1	-	1	1	2	2
USART	3	5	6	6	5	3	3	5
SPI/I ² C	2/1	3/3	3/2	4/2	3/3	2/3	3/3	3/3
USB PHY	1	2	-	2	-	2	1	2
Interfejs USB	HS host, HS device	HS OTG, HS host	HS OTG, HS host, FS host	HS host, HS device	HS OTG, HS host, FS host	HS OTG, HS host	HS OTG, HS host, FS host	HS OTG, HS host, FS host
System zasilania	Wbudowany	Zewnętrzny	Zewnętrzny	Wbudowany	Zewnętrzny	Zewnętrzny	Zewnętrzny	Zewnętrzny
Ethernet	-	10/100	10/100	2x10/100 + L2	-	10/100	10/100	10/100
Interfejs HDD	-	PATA	PATA	-	PATA	PATA	PATA	PATA, SATA
Audio analogowe	+	-	-	-	-	-	-	-
Audio cyfrowe	SSI/I ² S	SSI/I ² S, ESAI	SSI/I ² S	SSI/I ² S	SSI/I ² S	SSI/I ² S, ESAI	SSI/I ² S	SSI/I ² S, ESAI
Interfejs Memory Stick	-	-	+	-	+	+	-	-
Interfejs SIM	-	+	-	-	+	-	+	-
ADC	6 ch	3 ch	-	8 ch	-	-	-	-
PWM	5 ch	4 ch	1 ch	8 ch	1 ch	1 ch	2 ch	2 ch
Can	2	-	2	-	2	-	2	-

W Internecie znajduje się co najmniej kilka portali dla fanów mikroprocesorów i.MX, gdzie mogą oni znaleźć nie tylko wsparcie techniczne, ale także wiele przydatnych informacji praktycznych. Jedną z takich internetowych wspólnot można znaleźć pod adresem <http://www.imxcommunity.org>

„obcych” pakietów (interfejs sieciowy mikroprocesora działa jak inteligentny *switch*). Budowę interfejsu Ethernet w mikroprocesorach i.MX28 pokazano na **rysunku 3**.

Wyposażenie peryferyjne prezentowanych mikroprocesorów jest pozornie zbliżone do spotykanego w mikrokontrolerach, ale praktycznie każdy zintegrowany moduł oferuje konstruktorom wiele możliwości rzadko spotykanych lub w ogóle nieodstępnych w popularnych mikrokontrolerach, jak na przykład: system automatycznej korekcji błędów odczytu pamięci DRAM, sprzętowy interfejs enkoderów, sprzętowe wsparcie dla DRM, zintegrowana ładowarka akumulatorów LiION czy możliwość pracy interfejsów CAN w trybie FlexCAN, który jest „CAN-owym” odpowiednikiem samochodowego interfejsu czasu rzeczywistego FlexRay.

Niebagatelny atutem tych układów jest zintegrowanie w strukturze kompletnego systemu zasilania (**rysunek 4**), w tym 3-kanalowej przetwornicy DC/DC oraz łado-



Rys. 5. Schemat aplikacyjny wewnętrznych stabilizatorów mikroprocesora z rodziny i.MX28 (dławik L1 jest elementem przetwornicy DC/DC)

warki akumulatorów Li-ION. Pozwala to zasiląć mikroprocesor bezpośrednio z USB lub innego źródła o napięciu wyjściowym 5 V_{DC}, bez konieczności stosowania zewnętrznych stabilizatorów wytwarzających napięcia do zasilania rdzenia, wewnętrznych pamięci, toru analogowego i portów GPIO. Dzięki za-

stosowanemu rozwiązaniu nie jest także konieczny sekwencer napięć zasilających.

Fragment schematu elektrycznego pokazującego aplikację wewnętrznych stabilizatorów mikroprocesora z serii i.MX28 pokazano na **rysunku 5**.

W rodzinie i.MX28 jest dostępnych 5 wariantów mikroprocesorów, wszystkie są dostarczane w obudowach BGA289 z wyprowadzeniami w rastrze 0,8 mm. Zakres dopuszczalnych temperatur pracy – w zależności od modelu – wynosi 0...+70°C lub -40...+85°C.

Z myślą o ułatwieniu pracy konstruktorom systemów z procesorami i.MX28, firma Freescale udostępnia bezpłatnie pakiety BSP oraz prekompilowane wersje Linuksa oraz Windows CE 6.0, dzięki czemu twórcy systemów bazujących na tych układach mogą się zająć rozwiązywaniem problemów konstrukcyjnych i aplikacyjnych: platformę systemową otrzymują gotową.

Mikroprocesory prezentowane w artykule są jedną z wielu rodzin i.MX w ofercie firmy Freescale. W **tabeli 1** zestawiono podstawowe cechy pozostałych rodzin mikroprocesorów dostępnych w sprzedaży w maju 2011.

Piotr Zbysiński, EP
piotr.zbysinski@ep.com.pl

REKLAMA

kompleksowe rozwiązania dla elektroniki

klawiatury • idealnie dopasowane

technologie • dodatkowa funkcjonalność

obudowy • katalogowe, indywidualne

www.lcel.com.pl

LC Elektronik ul. Pułkowa 58, 01-969 Warszawa
tel. (22) 569 53 00 fax (22) 569 53 10 e-mail: lcel@lcel.com.pl

NOWOŚĆ

KONTROLKI LED

Seria LCS -20/U
Przemysłowe kontrolki LED

Kontrolki uniwersalne na napięciu 24+230V AC lub DC. Zastosowane diody LED firmy Kingbright zapewniają wysoką jasność i żywotność.

MODEL	Napięcie	Kolor
LCS-20/U-R	24+230VAC/DC	Czerwony
LCS-20/U-G	24+230VAC/DC	Zielony
LCS-20/U-Y	24+230VAC/DC	Żółty

Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowo-Handlowe
"ELPLAST" Spółka z o.o.
ul. Armii Krajowej 9, 58-100 Świdnica
tel. 74 853 34 72 tel. / fax 74 852 38 20, e-mail: info@elplast.pl
www.elplast.pl