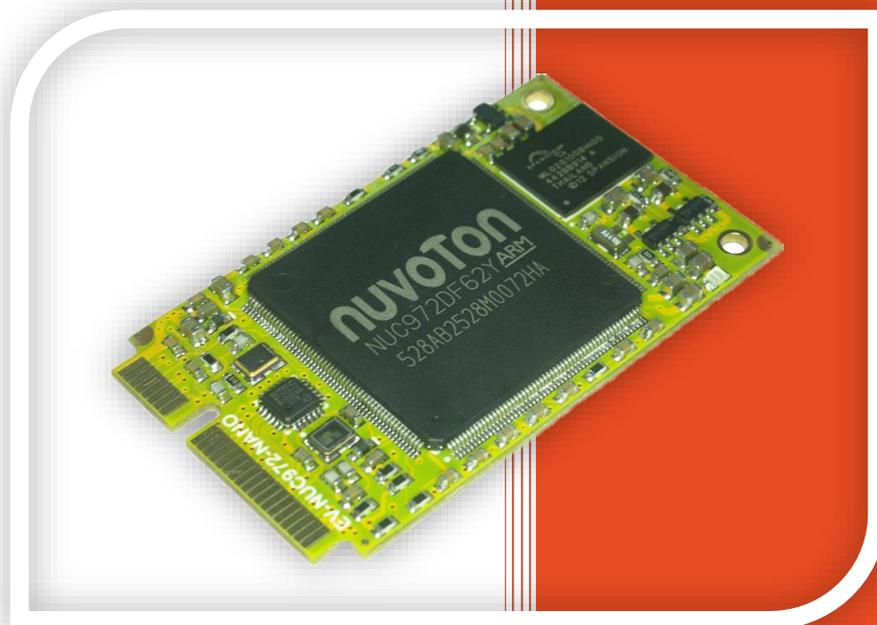


РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

2015

ОЕМ модуль EV-NUC972-NANO



Ревизия 1.0

Evodbg

ОГЛАВЛЕНИЕ

Используемые сокращения и определения	4
Комплектация	5
Информация для заказа.....	5
Краткое описание Модуля	5
Структурная схема процессора NUC972DF62Y	6
Структурная схема модуля EV-NUC972-NANO	7
Расположение основных компонентов на плате модуля	8
Система питания.....	8
Ethernet	8
Расположение контактов модуля	9
Разъем расширения.....	10
Сигналы, используемые внутри модуля.....	11
Выбор источника загрузки процессора	11
Память	12
Память NAND Flash.....	12
Память DDR2	12
Габаритные размеры	13
Разъем для установки модуля	13
Порты ввода-вывода	14
Питание	14
Интерфейс DUART	14
Интерфейс SDMMC	14
Подключение Ethernet.....	15
Интерфейс USB.....	15
Интерфейс I2C.....	16
Интерфейс UART.....	16
Восстановление ядра и корневой системы	16
Список литературы.....	17

Микропроцессорный модуль EV-NUC972-NANO

Ссылки	17
Контакты.....	17
История исправления документа	18

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Сокращение	Обозначение
ADC	Аналого-Цифровой преобразователь
ARM	Advanced Risc Machine
BSP	Board Support Package
CAN	Controller Area Network
CPU	Central Processing Unit
DDR	Double Data Rate
GPIO	General Purpose Input Output
I2C	Inter Integrated Circuit
JTAG	Joint Test Action Group
LCD	Liquid Crystal Display
Мб	Megabit
MB	Megabyte
MMC	Multimedia Card
NAND	
NC	Not Connected (Не подключено)
OTG	On-The-Go
PHY	Physical
PWM	Pulse Width Modulation
RMII	Reduced Media Independent Interface
RTC	Real Time Clock
SD	Secure Digital
SLC	Single Layer Cell
SPI	Serial Peripheral Interface
SSI	Synchronous Serial Interface
UART	Universal Asynchronous Receiver Transmitter
USB	Universal Serial Bus
WP	Write Protect
WVGA	Wide Video Graphics Array

КОМПЛЕКТАЦИЯ

Наименование	Количество
Модуль EV-NUC972-NANO	1

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Наименование	Описание
EV-NUC972-NANO	NUC972DF62Y, 64MB DDR2, 256MB SLC NAND Flash, -40C...+85C

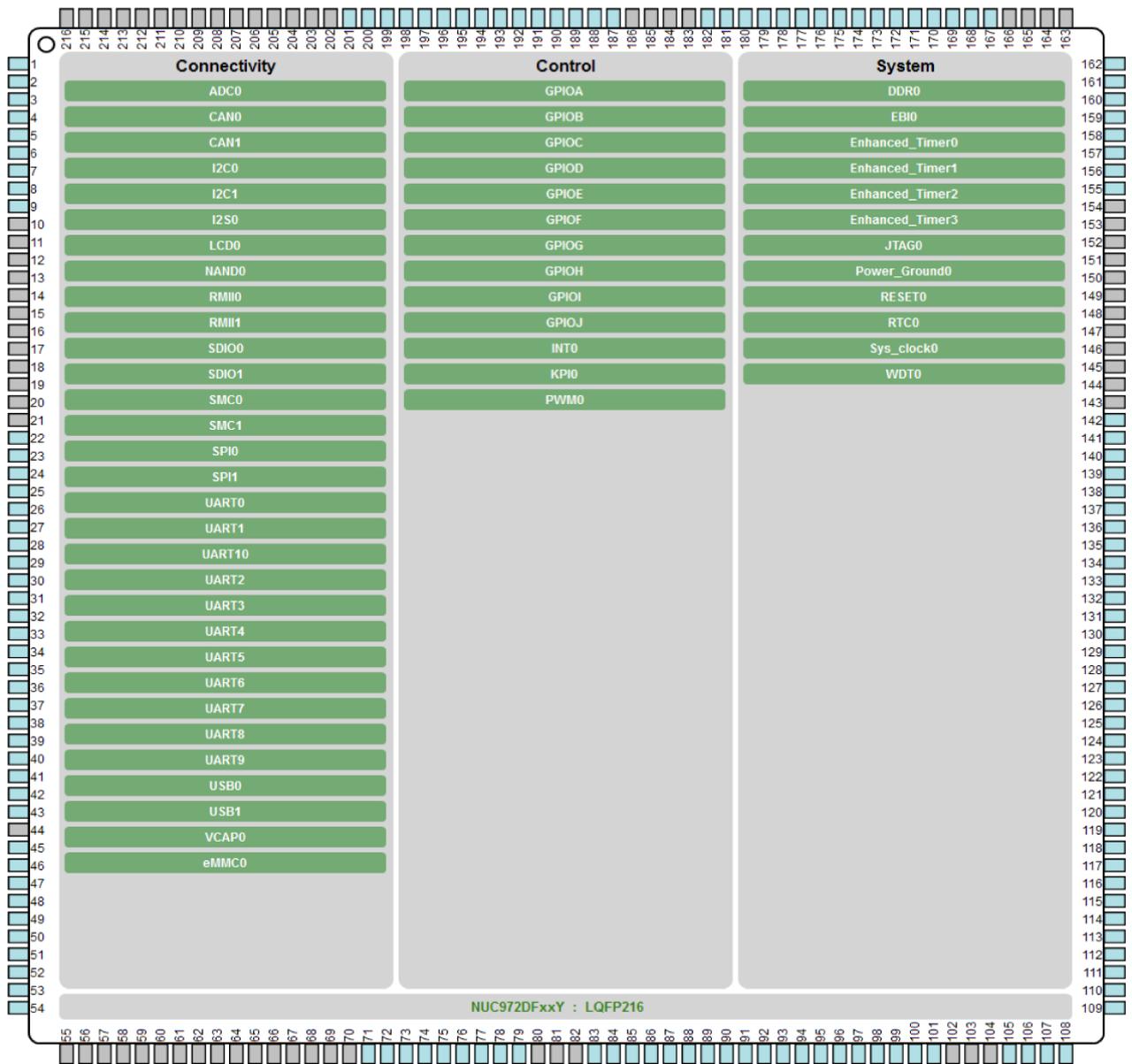
Примечание - по вопросу приобретения других конфигурация обращайтесь на email info@otladka.com.ua

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ МОДУЛЯ

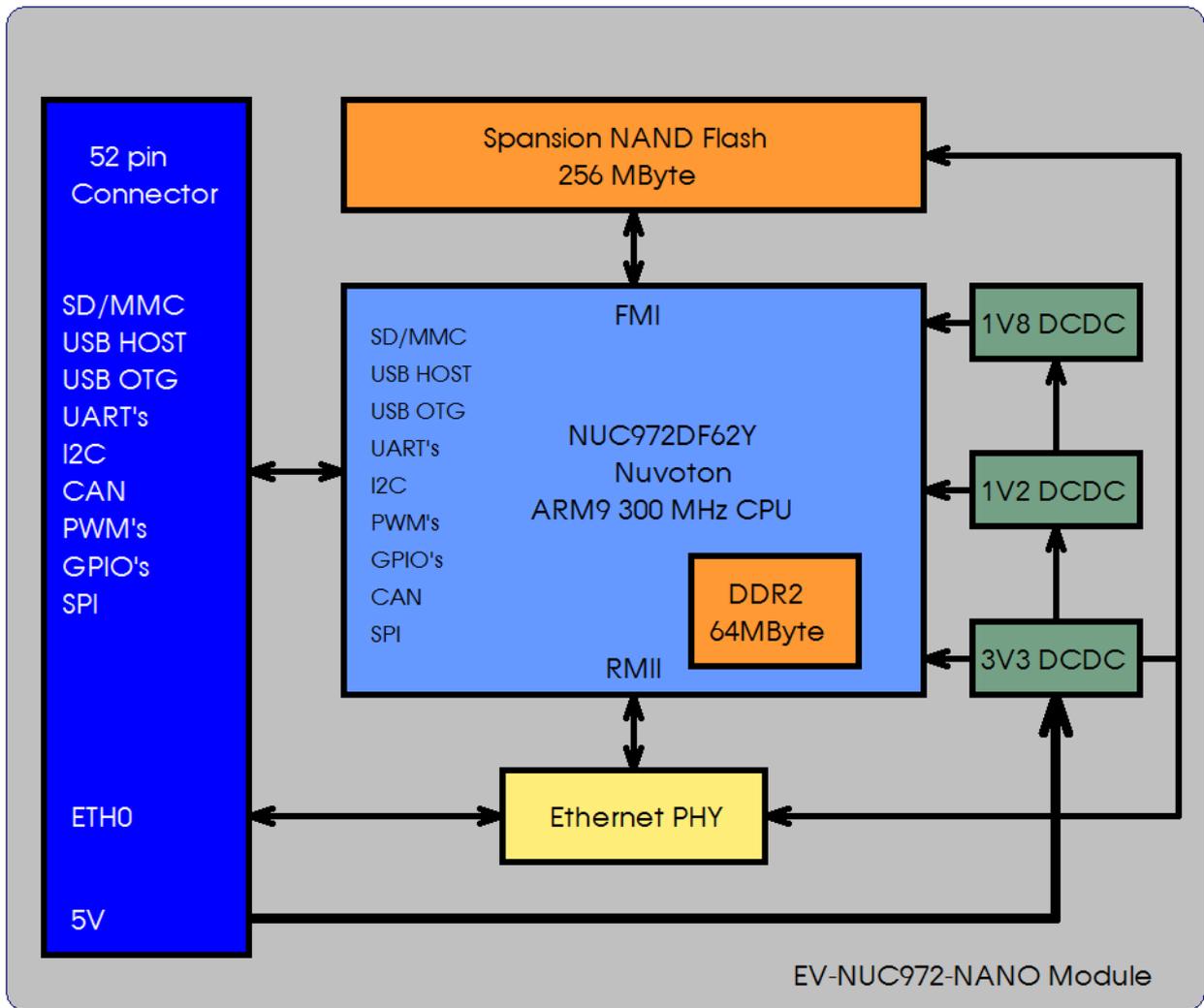
Микропроцессорный модуль EV-NUC972-NANO построен на высокопроизводительном микропроцессоре NUC972DF62Y с ядром ARM926EJ-S. Частота процессора 300 МГц. Основной особенностью процессора является наличие встроенной DDR2 памяти объемом 64 Мбайт. На модуле EV-NUC972-NANO установлены компоненты в промышленном исполнении (-40°С...+85°С). Список установленных компонентов и разъемов:

- Процессор Nuvoton NUC972DF62Y
- Память SLC NAND Flash S34ML02G100 256 МВ или аналогичная
- Микросхема PHY Ethernet LAN8720A
- 52 контактный ножевой разъем, на который выведены сигналы процессора
- Напряжение питания модуля - 5В
- Средний ток потребления - 200мА
- Габаритные размеры 51*30*4 мм
- Вес нетто 10 гр.

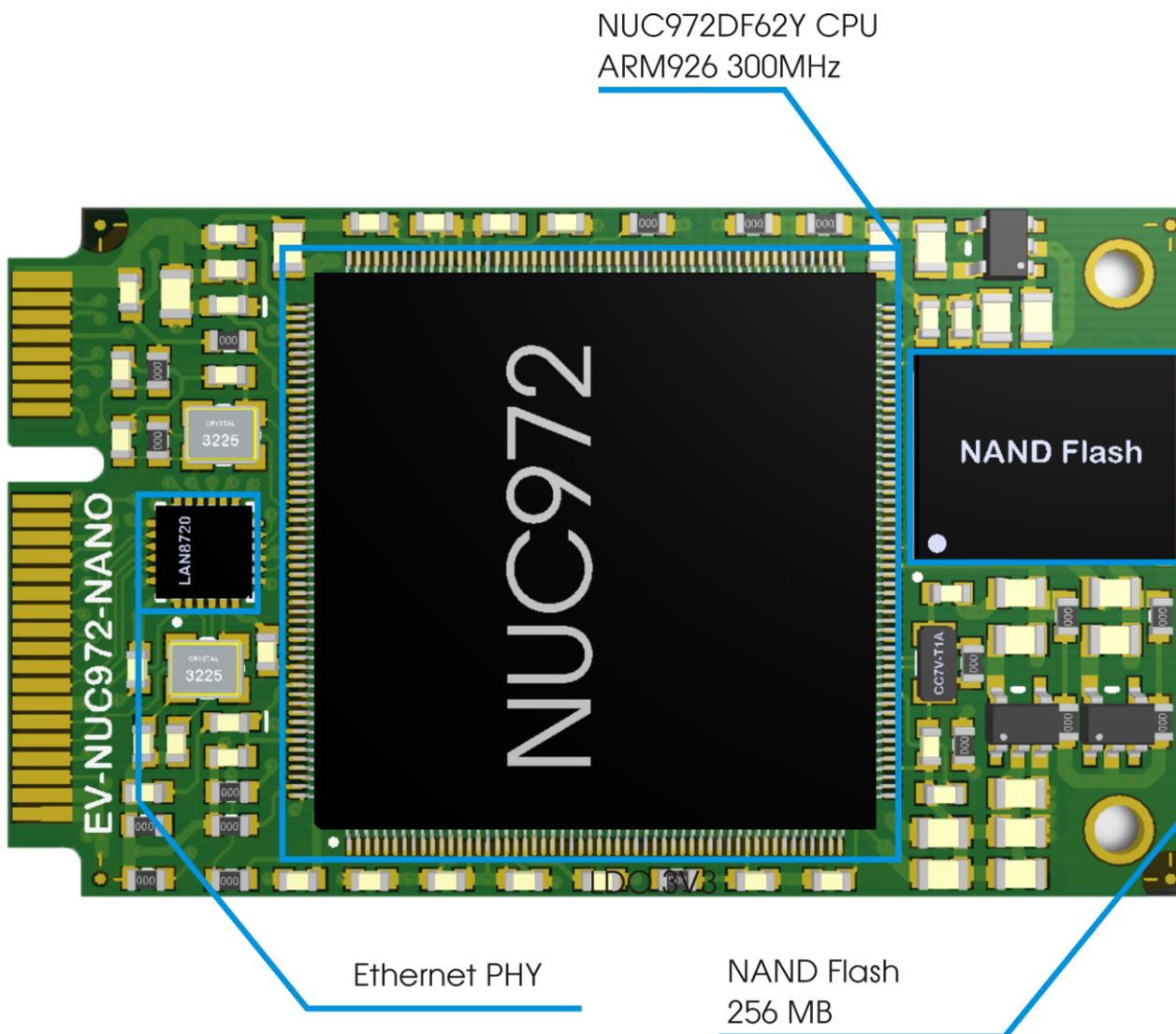
СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ПРОЦЕССОРА NUC972DF62Y



СТРУКТУРНАЯ СХЕМА МОДУЛЯ EV-NUC972-NANO



РАСПОЛОЖЕНИЕ ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА ПЛАТЕ МОДУЛЯ



СИСТЕМА ПИТАНИЯ.

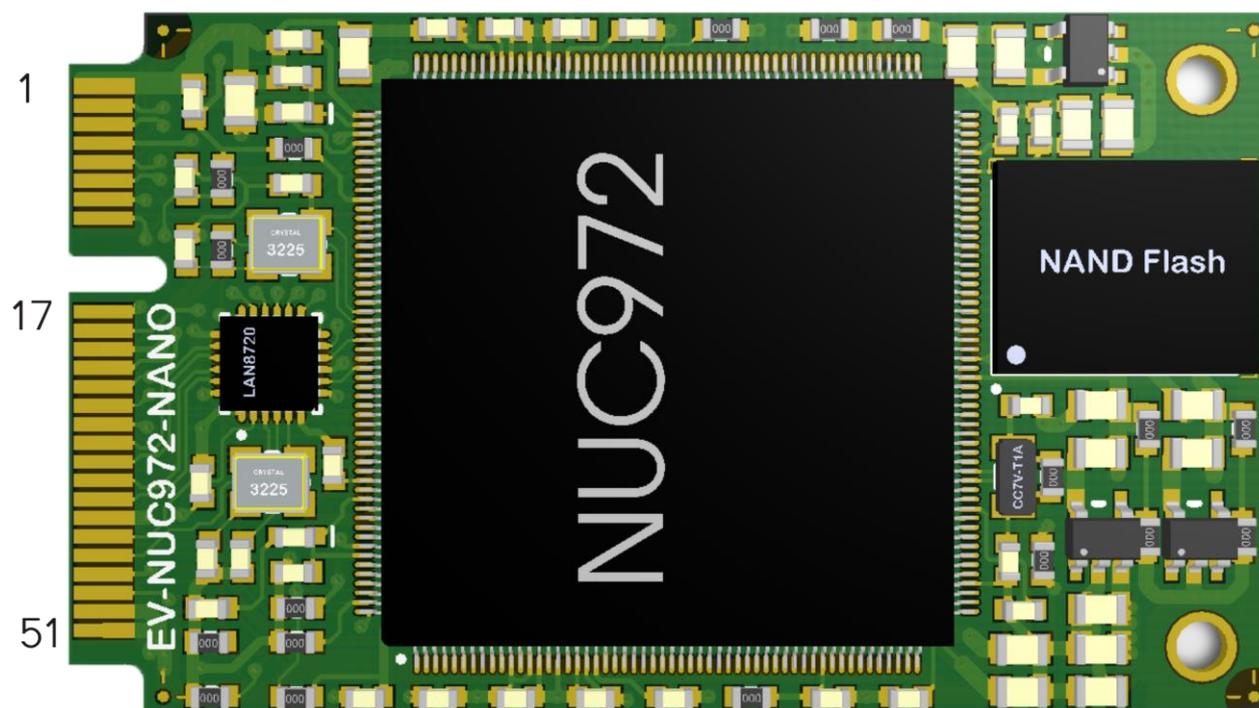
Напряжение питания модуля 5В ($\pm 5\%$). Три DCDC преобразователя NCP1521 формируют необходимые напряжения для питания периферии (3.3V U4), встроенной памяти DDR2 (1.8V U3) и ядра процессора (1.2V U2)

ETHERNET

На плате установлена микросхема LAN8720 (U6) PHY Ethernet 10/100Mb подключенная к процессору интерфейсом RMII. Линии TX/RX и сигналы управления светодиодами выведены на контакты модуля.

РАСПОЛОЖЕНИЕ КОНТАКТОВ МОДУЛЯ

Вид сверху, со стороны компонентов.



РАЗЪЕМ РАСШИРЕНИЯ

Таблица 1: Назначение контактов модуля

Номер вывода	Наименование вывода	MUX1	MUX2	MUX3	MUX4	GPIO	Вывод CPU
1	GND						
2	GND						
3	USB0_DM						212
4	SD0_CLK					PD.1	156
5	USB0_DP						213
6	SD0_CMD					PD.0	155
7	USB0_ID						216
8	SD0_DAT0					PD.2	157
9	USB1_DM						206
10	SD0_DAT1					PD.3	158
11	USB1_DP						207
12	SD0_DAT2					PD.4	159
13	UART0_RXD					PE.1	181
14	SD0_DAT3					PD.5	160
15	UART0_TXD					PE.0	182
16	SD0_nCD					PD.6	161
17	LCD_DATA23	UART9_RXD	PWM3	EBI_nWAIT		PD.15	30
18	SPI0_CLK					PB.7	112
19	LCD_DATA22	UART9_TXD	PWM2	EBI_nOE		PD.14	31
20	SPI0_DI					PB.9	114
21	RMII1_MDIO	SD1_CLK	UART1_RXD			PE.3	179
22	SPI0_DO					PB.8	113
23	RMII1_MDC	SD1_CMD	UART1_TXD			PE.2	180
24	SPI0_SS0					PB.6	111
25	LCD_DATA12	KPI_COL4	PWM0			PA.12	41
26	VBAT	Питание RTC					66
27	LCD_DATA13	KPI_COL5	PWM1			PA.13	40
28	UART2_RXD	TM2_CAP	INT1			PF.12	24
29	nRESET						143
30	UART2_TXD	TM2_TGL	INT0			PF.11	25
31	ETH0_TX_N	Сигнал LAN8720					
32	UART6_RXD	PWM1	TM0_CAP			PB.3	108
33	ETH0_TX_P	Сигнал LAN8720					
34	UART6_TXD	PWM0	TM0_TGL			PB.2	107
35	ETH0_RX_N	Сигнал LAN8720					
36	UART10_RXD	SPI1_CLK				PB.13	118
37	ETH0_RX_P	Сигнал LAN8720					
38	UART10_TXD	SPI1_SS0				PB.12	117
39	3V3 OUT						
40	I2C0_SCL					PG.0	4
41	ETH0_LED1	Сигнал LAN8720					
42	I2C0_SDA					PG.1	3
43	ETH0_LED0	Сигнал LAN8720					
44	I2C1_SCL	UART9_TXD	CAN0_RXD	PWM2	INT2	PH.2	168
45	UART2_CTS	TM3_CAP	INT3			PF.14	22
46	I2C1_SDA	UART9_RXD	CAN0_TXD	PWM3	INT3	PH.3	167
47	UART2_RTS	TM3_TGL	INT2			PF.13	23
48	KPI_COL6	UART8_RTS	CAN1_RXD	EBI_nBE0		PH.14	84
49	5V						
50	KPI_COL7	UART8_CTS	CAN1_TXD	EBI_nBE1		PH.15	85
51	5V						

Микропроцессорный модуль EV-NUC972-NANO

52	5V						
----	----	--	--	--	--	--	--

Синим цветом в таблице выделены сигналы, которые настроены в BSP Linux по умолчанию.

СИГНАЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ВНУТРИ МОДУЛЯ

Таблица 2: Используемые выводы процессора внутри модуля

Вывод процессора	Наименование	Используется	Выведен на внешний разъем
196	RMIIO_MDC	LAN8720	Нет
195	RMIIO_MDIO	LAN8720	Нет
188	RMIIO_CRSDV	LAN8720	Нет
190	RMIIO_RXD0	LAN8720	Нет
189	RMIIO_RXD1	LAN8720	Нет
192	RMIIO_TX_EN	LAN8720	Нет
194	RMIIO_TXD0	LAN8720	Нет
193	RMIIO_TXD1	LAN8720	Нет
191	RMIIO_REFCLK	LAN8720	Нет
123	FMI_ND0	NAND Flash	Нет
124	FMI_ND1	NAND Flash	Нет
125	FMI_ND2	NAND Flash	Нет
126	FMI_ND3	NAND Flash	Нет
127	FMI_ND4	NAND Flash	Нет
128	FMI_ND5	NAND Flash	Нет
129	FMI_ND6	NAND Flash	Нет
130	FMI_ND7	NAND Flash	Нет
137	FMI_NWP	NAND Flash	Нет
133	FMI_NCLE	NAND Flash	Нет
132	FMI_NALE	NAND Flash	Нет
134	FMI_NWE	NAND Flash	Нет
135	FMI_NRE	NAND Flash	Нет
131	FMI_NCS0	NAND Flash	Нет
136	FMI_NRDY0	NAND Flash	Нет

ВЫБОР ИСТОЧНИКА ЗАГРУЗКИ ПРОЦЕССОРА

Две перемычки J1 и J2 определяют источник загрузки процессора.

Источник загрузки определяется при сбросе процессора. На модуле принудительно задана конфигурация загрузки с микросхемы NAND Flash. При незапрограммированной микросхеме NAND Flash загрузка производится с USB интерфейса. Можно принудительно перевести модуль в режим загрузки с USB, если NAND Flash запрограммирована. Для этого необходимо замкнуть перемычку J2, которая находится на обратной стороне платы и нажать Reset на материнской плате. В этом режиме с помощью утилиты Nuwriter можно загрузить код и записать микросхему NAND Flash.

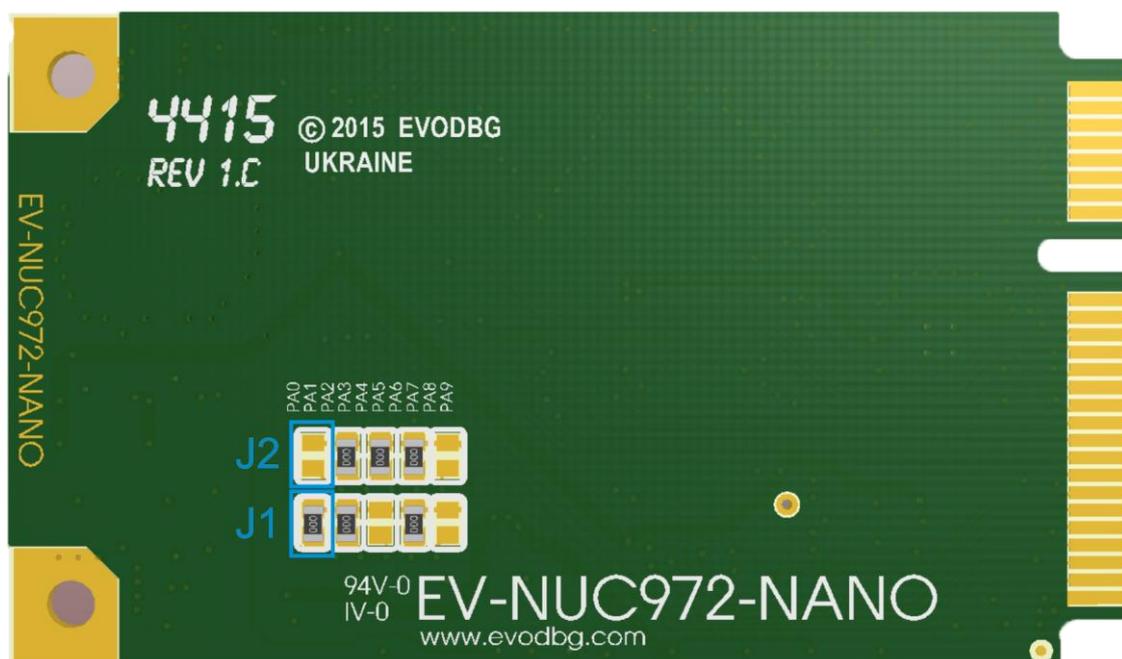


Таблица 3. Возможные источники загрузки процессора

Источник загрузки	Перемычка J1	Перемычка J2	Примечание
USB0	установлена	установлена	
NAND Flash	установлена	отсутствует	Вариант по умолчанию
eMMC	отсутствует	установлена	
SPI Flash	отсутствует	отсутствует	SPI0/CS0

ПАМЯТЬ

ПАМЯТЬ NAND FLASH

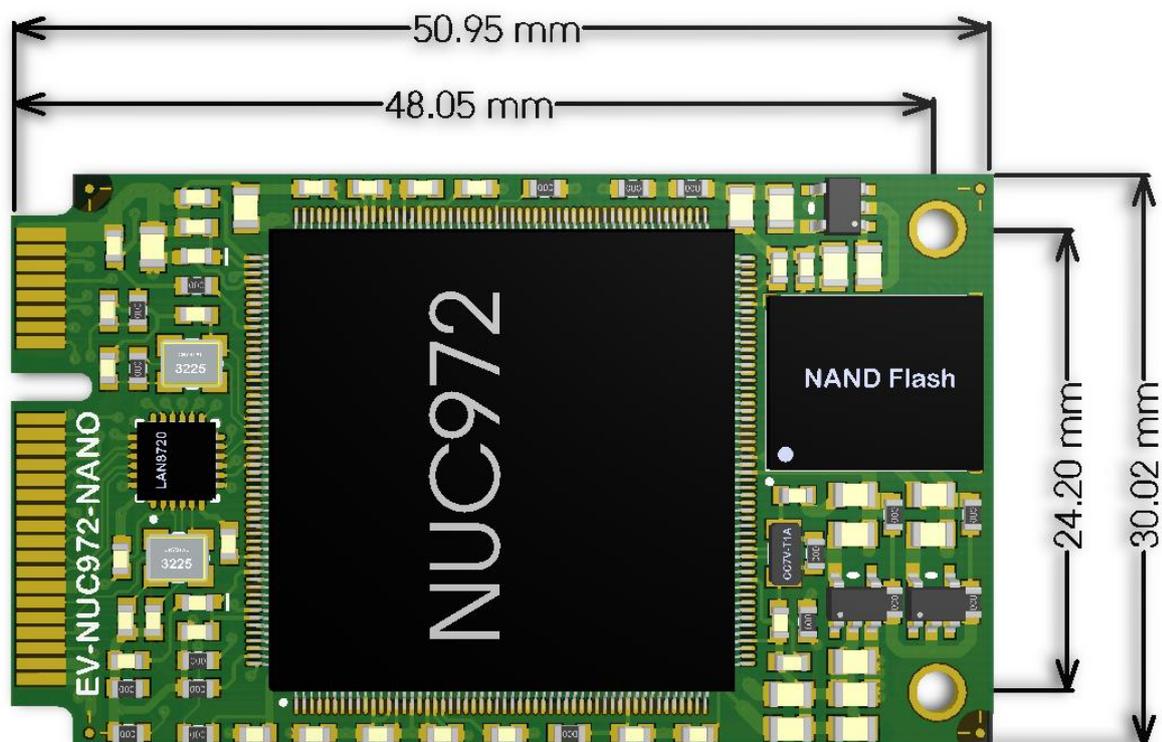
На плате установлена микросхема SLC NAND Flash памяти (U5), ширина шины 8 бит, объем 256 Мбайт. Память подключена к шине FMI, сконфигурированной в режим работы с NAND Flash. Используется сигнал FMI_NCS0 для выборки и FMI_NRDY0 для сигнала Busy. Сигнал FMI_NWP используется как сигнал управления защитой от записи в NAND Flash. По согласованию с заказчиком возможна установка микросхемы другого объема.

ПАМЯТЬ DDR2

Память DDR2 объемом 64Мбайта интегрирована в процессор. Максимальная частота работы интерфейса памяти 150 МГц.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Все размеры приведены в мм. Максимальная высота модуля 4,0 мм.



РАЗЪЕМ ДЛЯ УСТАНОВКИ МОДУЛЯ

Для установки модуля может быть использован любой стандартный разъем mini PCI Express, например:

Molex - [0679100002](#)

TE Connectivity - [292443](#)

JAE Electronics - [MM60-52B1-G1-R850](#)



Внешний вид mini PCI Express разъема.

ПОРТЫ ВВОДА-ВЫВОДА

Все сигналы модуля (кроме дифференциальных пар) имеет 3.3В уровни. Для подключения к 1.8В/5.0В периферии используйте преобразователи уровней.

ПИТАНИЕ

Для питания модуля используется напряжение 5В. На выводы модуля 49,51,52 необходимо подать 5В. Землянные выводы 1,2 должны быть подключены к земле. На плате модуля имеется DCDC преобразователь с выходным напряжением 3.3В, который используется для питания микросхем Ethernet PHY модуля и памяти NAND Flash. Данное напряжение присутствует на выводе модуля 39 и может быть использовано для питания слаботочных схем вашей платы. Крепежные отверстия модуля также соединены с землей. Рекомендуется на материнской плате предусмотреть установку латунных стоек с резьбой 2 мм для крепления модуля к материнской плате.

ИНТЕРФЕЙС DUART

Для отладки используется отладочный порт UART0. Выход UART0_TXD (вывод 15 модуля) и вход UART0_RXD (вывод 13 модуля) может быть подключен к микросхеме MAX3232 (или аналогичной) в типовой схеме включения. Возможно использование любых микросхем UART-USB переходников (FT232, PL2303 и т.п.).

ИНТЕРФЕЙС SDMMC

Держатель карт SD/MMC может быть подключен к порту SD0. Соответствие сигналов карт SD и microSD приведено в таблице:

Таблица 3: Подключение SD/uSD карты

Номер вывода модуля	Номер контакта карты SD	Номер контакта карты microSD	Обозначение сигнала
4	5	5	SD0_CLK
6	2	3	SD0_CMD
8	7	7	SD0_DAT0
10	8	8	SD0_DAT1
12	9	1	SD0_DAT2
14	1	2	SD0_DAT3
16			SD0_DETECT (Сигнал о наличии карты в держателе)
1,2	3,6	6	GND
39	4	4	Питание 3.3В

Внимание! Необходима подтяжка сигнала SSP0_DETECT к 3.3В через резистор 47К.

Интерфейс SD0 может работать в 1/4-битных режимах.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ETHERNET

На плате модуля установлена микросхема физического уровня (Ethernet PHY) LAN8720A1. Дифференциальные пары RX/TX выведены на разъем. Для уменьшения занимаемого места используйте разъемы RJ-45 со встроенными трансформаторами, например HR911105A. Также можно использовать комплект трансформатор, например H1102 и разъем RJ-45.

Таблица 4:

Номер вывода модуля	Вывод разъема HR911105A	Обозначение сигнала
33	1	TX+
31	2	TX-
37	3	RX+
35	6	RX-
1	8	GND
39	4,5	3.3B
41	9	ETH0_LED1
43	11	ETH0_LED0

Сигнал ETH0_LED0 должен быть подключен к аноду светодиода в разъеме RJ-45, катод светодиода через резистор 560R подключен к земле. Сигнал ETH0_LED1 должен быть подключен к аноду светодиода в разъеме, катод светодиода через резистор 560R подключен к земле. Если светодиодная индикация режима работы Ethernet не требуется, сигналы ETH0_LED0 и ETH0_LED1 должны быть притянуты к земле через резистор 1K.

ИНТЕРФЕЙС USB

На контакты модуля выведены сигналы двух интерфейсов USB. USB0 может быть использован как Host/Device, USB1 только как HOST.

Таблица 5:

Номер вывода модуля	Обозначение сигнала	Примечание
5	USB0_D+	
3	USB0_D-	
7	USB0_ID	Используйте подтяжку через резистор 1K к 3.3B чтобы принудительно перевести в режим Device. Используйте подтяжку через резистор 1K к GND чтобы принудительно перевести в режим HOST.
11	USB1_D+	
9	USB1_D-	

ИНТЕРФЕЙС I2C

Сигналы интерфейса I2C0 выведены на контакты модуля EV-NUC972-NANO. На материнской плате необходимо предусмотреть подтяжку к питанию через резисторы 2K2 линий SDA и SCL.

Таблица 7:

Номер вывода модуля	Обозначение сигнала
40	I2C0_SCL
42	I2C0_SDA

ИНТЕРФЕЙС UART

5 интерфейсов UART выведено на контакты модуля.

Таблица 9:

Номер вывода модуля	Обозначение сигнала
17	UART9_RXD
19	UART9_TXD
21	UART1_RXD
23	UART1_TXD
28	UART2_RXD
30	UART2_TXD
32	UART6_RXD
34	UART6_TXD
36	UART10_RXD
38	UART10_TXD

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЯДРА И КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ

Если микросхема NAND Flash не запрограммирована, то при подключении модуля к компьютеру интерфейсом USB0 он автоматически перейдет в режим загрузки по USB (Сигнал USB0_ID должен быть подтянут к 3.3V (режим Device)). С помощью программы Nuwriter можно записать загрузчик u-boot и ядро операционной системы Linux.

Если микросхема NAND Flash запрограммирована, модуль можно перевести в режим загрузки по USB двумя способами:

1. Установив перемычку J2 снизу платы.
2. Очистить микросхему NAND Flash с помощью u-boot. Для этого, после подачи питания, после старта загрузчика u-boot необходимо прервать его работу нажатием любой кнопки и выполнить команды:
u-boot>nand scrub.chip
После запроса подтверждения выполнения данной команды нажать Y (согласен).
Микросхема NAND Flash будет полностью очищена (будет удален загрузчик u-boot, ядро и

Микропроцессорный модуль EV-NUC972-NANO

файловая система). Если после этого нажать кнопку сброса, то модуль перейдет в режим загрузки по USB.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Ссылка	Описание
NUC970_Datasheet_Rev1.0	NUC970 Datasheet
NUC970_Programming_Guide	NUC970 Руководство по программированию
S34ML04G100 NAND Flash	NAND Flash Datasheet
LAN8720A Ethernet PHY	Ethernet PHY
Sch компонент модуля (Altium)	Откройте проект в Altium Designer, откройте схему и выполните Design - Make Schematic Library
PCB компонент модуля (Altium)	Откройте проект в Altium Designer, откройте PCB и выполните Design - Make PCB Library
Проект материнской платы для модуля (Altium)	
Принципиальная схема материнской платы (pdf)	

ССЫЛКИ

Продажа в Украине <http://otladka.com.ua>

Продажа в России <http://www.starterkit.ru>

КОНТАКТЫ

03151, Украина, г. Киев, ул. Молодогвардейская 7Б оф.4

Телефон 380-44-362-25-02

Телефон 380-91-910-68-18

Email: info@starterkit.ru, info@otladka.com.ua

При необходимости изменения дизайна данной платы, обращайтесь на email pcb@evodbg.com



ИСТОРИЯ ИСПРАВЛЕНИЯ ДОКУМЕНТА

07/12/2015 - Начальная ревизия документа 1.0

Список дополнений: