

ООО «НПФ Мехатроника-Про»

***mZdsp 2812 – Модуль разработчика
на основе процессора TMS320LF2812
с предустановленной ОС MexBIOS***

Техническое описание

Rev. 1.33

Данное техническое описание соответствует модулю разработчика mZdsp 2812 версии 1.02. Версия 1.01 отличается незначительно надписями на плате. Соответствие данного описания другим версиям модуля следует уточнить у разработчика – ООО «НПФ Мехатроника-Про» – www.mechatronica-pro.com.

1. Назначение

Модуль разработчика mZdsp 2812 представляет собой отладочную плату для микроконтроллера TMS320LF2812 производства Texas Instruments.

Модуль предназначен для разработки и отладки программного обеспечения, создаваемого для микроконтроллера TMS320LF2812, а также для оценки его функциональных возможностей.

Модуль также может быть использован как процессорная плата для различных лабораторных и отладочных комплектов, например, серии MCB производства ООО «НПФ Мехатроника-Про».

Модуль поставляется с предустановленной во Flash-памяти процессора операционной средой реального времени MexBIOS и графической средой программирования MexBIOS Development Studio, которые существенно ускоряют создание программного обеспечения.

Крепёжные отверстия и расположение основных разъёмов ввода-вывода модуля mZdsp 2812 соответствует отладочной плате eZdsp™2812 производства Spectrum Digital, что во многих случаях делает их взаимозаменяемыми.

Внешний вид модуля показан на рис. 1.

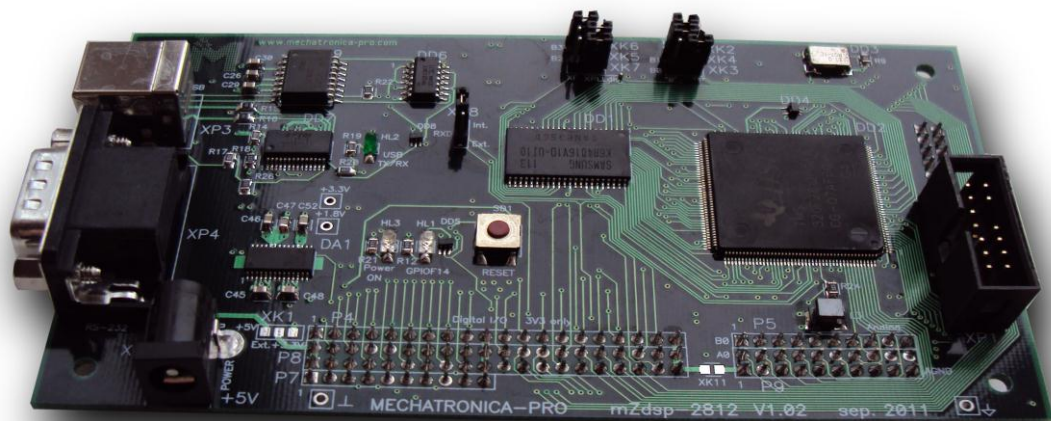


Рис. 1. Внешний вид модуля разработчика mZdsp 2812

2. Технические характеристики

Основные характеристики модуля mZdsp 2812 приведены в табл. 1.

Таблица 1. Технические характеристики модуля mZdsp 2812	
Процессор	TMS320LF2812
Быстродействие	до 150 млн. оп/с.
Память на кристалле процессора ОЗУ (RAM) Flash	18K x 16 128K x 16
Память дополнительная на плате ОЗУ (RAM)	256K x 16
На внешние разъёмы выведены аналоговые входы МК дискретные входы/выходы МК	2 x 8 (12-битный АЦП) 56 (логика 3,3 В)
Программирование	через разъём IEEE 1149.1 JTAG
Интерфейсные возможности платы	USB 2.0 и RS-232, подключенные к интерфейсу SCI МК
Встроенное ПО	Предустановленная ОС MexBIOS
Внешнее питание	5 В 0,5 А
Габариты, мм	136,1 x 76,5

3. Устройство модуля

3.1. Функциональная схема

Функциональная схема модуля показана на рис. 2.

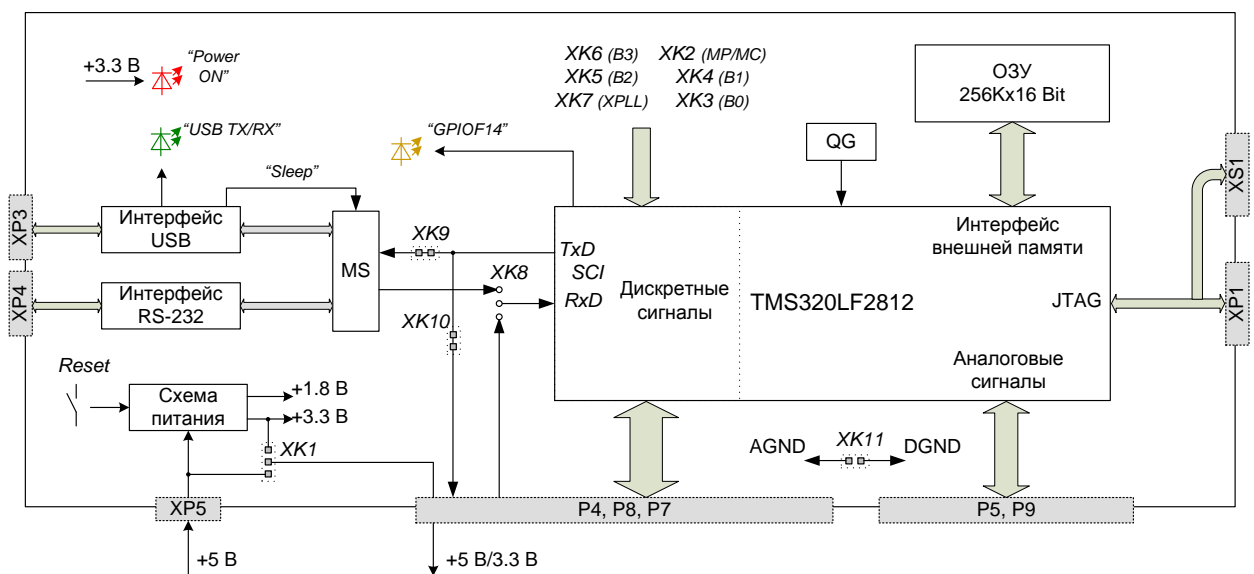


Рис. 2. Функциональная схема модуля mZdsp 2812

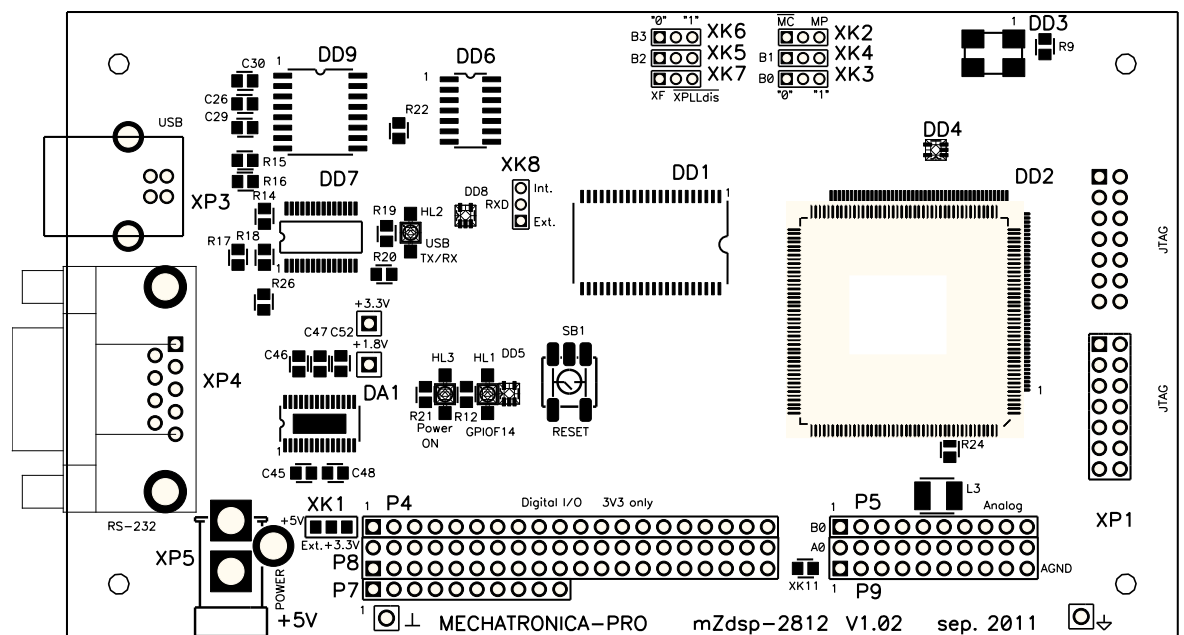
Элементами модуля являются

- DSP-микроконтроллер TMS320LF2812 (DD2);
- микросхема внешней памяти (ОЗУ 256K x 16, DD1);

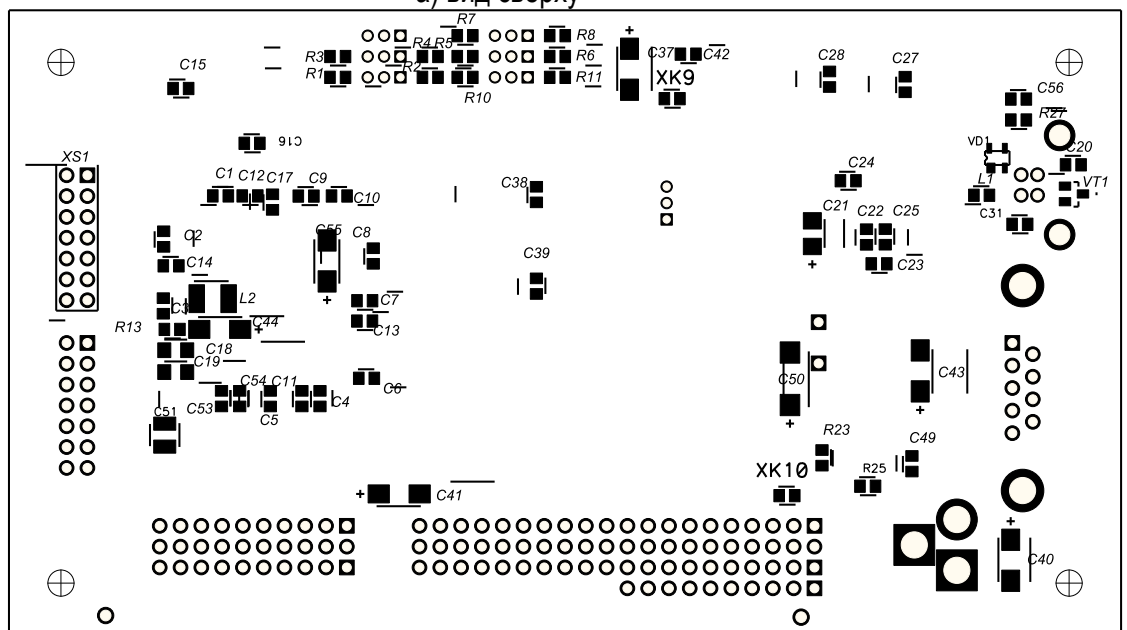
- кварцевый генератор 30 МГц (DD3);
- интерфейс USB (DD7);
- интерфейс RS-232 (DD9);
- схема питания (DA1);
- кнопка сброса (SB1);
- светодиоды индикации (HL1...HL3);
- разъёмы и переключки.

3.2. Расположение элементов на плате

С расположением элементов на плате можно ознакомиться на рис. 3.



а) вид сверху



б) вид снизу

Рис. 3. Расположение элементов на плате модуля mZdsp 2812

3.3. Назначение разъемов

Назначение разъемов модуля приведено в табл. 2.

Таблица 2. Назначение разъемов модуля mZdsp 2812			
Обозначение	Назначение		Примечание
XS1	JTAG	Программирование и отладка	PBD-14 на обратной стороне платы
XP1			BH-14 на лицевой стороне платы
XP3	USB	Последовательная связь с внешними устройствами	USB тип B
XP4	RS-232		DRB-9MB
XP5	+5 В	Внешнее питание	DJK-02A
P4, P7, P8		Интерфейс логических сигналов	PBD, PBS
P5, P9		Аналоговые сигналы	PBD, PBS

3.4. Назначение перемычек

Назначение перемычек модуля приведено в табл. 3.

Таблица 3. Назначение перемычек модуля mZdsp 2812	
Обозначение	Назначение
XK1	Питание внешних цепей через разъем P4
XK2	Выбор режима микропроцессорный / микроконтроллерный
XK3	Выбор режима загрузки: BOOT0
XK4	Выбор режима загрузки: BOOT1
XK5	Выбор режима загрузки: BOOT2
XK6	Выбор режима загрузки: BOOT3
XK7	Разрешение умножителя частоты
XK8	Выбор источника сигнала SCI RxD
XK9	Соединение SCI TxD с посл. интерфейсом модуля
XK10	Соединение SCI TxD с выводом разъема P8
XK11	Соединение аналоговой и цифровой земель

3.5. Назначение светодиодов

Назначение светодиодов модуля приведено в табл. 4.

Таблица 4. Назначение светодиодов модуля mZdsp 2812			
Обозначение		Цвет	Назначение
HL1	GPIOF14	желтый	Тестовый сигнал, подключен к GPIOF14
HL2	USB TX/RX	зеленый	Индикация обмена по USB
HL3	Power ON	красный	Индикация наличия питания +3,3 В

3.6. Использование внешней памяти

3.6.1. Управление внешней памятью

В качестве внешней памяти используется микросхема ОЗУ с организацией 256К x 16. Сигнал выбора кристалла для неё формируется выводом XZCS6AND7n МК.

3.6.2. Назначение перемычки ХК2

Память может использоваться и как память программ, и как память данных в зависимости от положения перемычки ХК2.

Таблица 5. Положения перемычки ХК2

Перемычка	Положение	Назначение
		Режим работы
ХК2	«МС» (лев.)*	микроконтроллерный
	«MP» (прав.)	микропроцессорный

Положение «MP» перемычки ХК2 соответствует микропроцессорному режиму, когда программа загружается в ОЗУ (внешнюю память).

При положении «МС» программа загружается в энергонезависимую Flash-память микроконтроллера, а внешняя память может использоваться как ОЗУ.

3.7. Выбор режима загрузки, перемычки ХК3... ХК6

Режим загрузки определяется установкой перемычек ХК3...ХК6. Перемычки обязательно должны быть установлены на плату.

Левое положение перемычки соответствует логическому «0», положение правое – логической «1».

Таблица 6. Положения перемычек ХК3... ХК6

ХК6 BOOT3	ХК5 BOOT2	ХК4 BOOT1	ХК3 BOOT0	Mode
1	x	x	x	FLASH*
0	1	x	x	SPI
0	0	1	1	SCI
0	0	1	0	H0
0	0	0	1	OTP
0	0	0	0	PARALLEL

3.8. Разрешение PLL, перемычка ХК7

Перемычка ХК7 разрешает или запрещает работу умножителя частоты кварцевого генератора.

Таблица 7. Положения перемычки ХК7

Перемычка	Положение	Назначение
		Режим работы
ХК7	«XF» (лев.)	запрет PLL
	«nXPLLdis» (прав.)*	разрешение PLL

3.9. Питание модуля

Для функционирования модулю требуется питание напряжением 5 В.

3.9.1. Способы подачи питания на модуль

Питание модуля может осуществляться тремя способами:

- через разъём питания XP5 типа DJK-02A с внутреннем штырём диаметром 2 мм;
- через выводы 1 (1, 2) разъёма P4 (P8) при нахождении переключки ХК1 в положении 2-3;
- от шины USB.

3.9.2. Назначение переключки ХК1

Положение планарной переключки ХК1 определяет подключение выводов 1 разъёма P4 и выводов 1, 2 разъёма P8 к шине +5 В модуля или к шине +3,3 В. В первом случае возможна как запитка модуля от внешнего источника через разъёмы P4, P8, так и подача питания на платы, подключенные к этим разъёмам. Во втором – на разъёмы подается питание +3,3 В.

Таблица 8. Положения переключки ХК1

Переключка	Положение	Назначение
		Подача напряжения на P4, P8
ХК1	«3.3 V» (прав.)	+3,3 В
	«5V» (лев.)	+5 В
	нет*	не подается

3.10. Последовательные интерфейсы модуля

Связь модуля с внешними устройствами может осуществляться по одному из двух последовательных интерфейсов: USB и RS-232.

3.10.1. Интерфейс USB

В качестве драйвера USB используется микросхема FT232R, преобразующая сигналы интерфейса USB 2.0 FS в UART с передачей данных на скорости до 3 Мбод.

Наличие обмена индицируется зеленым светодиодом HL2 «USB TX/RX».

Возможно получение питания модуля от шины USB до 500 мА.

На модуле установлен разъём USB типа B (XP3). Назначение выводов разъёма приведено в табл. 9.

Таблица 9. Назначение выводов разъёма XP3

Разъём	Контакт	Цепь
XP3 USB, тип B	1	+ 5 V
	2	DP
	3	DM
	4	GND

3.10.2. Интерфейс RS-232

В качестве драйвера интерфейса RS-232 используется микросхема MAX3232WE, обеспечивающая связь на скорости до 1 Мбод.

Для подключения кабеля использован разъем типа DB-9 (XP4). Назначение выводов разъема приведено в табл. 10.

Таблица 10. Назначение выводов разъема XP4		
Разъем	Контакт	Цепь
XP4 DRB-9MB	1	не используется
	2	RxD
	3	TxD
	4	не используется
	5	GND
	6	не используется
	7	не используется
	8	не используется
	9	не используется

3.10.3. Мультиплексирование сигналов

Сигналы интерфейсов подключены к линиям SCI микроконтроллера через мультиплексор, управляемый сигналом "Sleep" драйвера USB. При отсутствии устройства, подключенного к USB, драйвер USB переходит в спящий режим и разрешает обмен данными через интерфейс RS-232. И наоборот, активизация драйвера USB блокирует обмен через интерфейс RS-232.

3.10.4. Назначение переключателей XK8, XK9, XK10

Переключкой XK8 выбирается, откуда сигнал будет поступать на вход SCIRXDA/GPIOF5 микроконтроллера: с вывода разъема P8 или с активного драйвера последовательного интерфейса модуля.

Таблица 11. Положения переключателя XK8		
Переключатель	Положение	Назначение
		Подача сигнала на вход SCIRXDA
XK8	«Ext» (нижн.)	с вывода 4 разъема P8
	«Int» (верх.)*	с драйвера посл. интерфейса платы
	нет	сигнал на вход не подается

Планарные переключатели XK9 и XK10 – тестовые, замыкают (разрывают) цепи соединения выхода SCITXDA/GPIOF4 микроконтроллера со входом последовательного интерфейса модуля и выводом 3 разъема P8 соответственно.

3.11. Разъемы ввода/вывода логических сигналов

Ввод/вывод логических сигналов с микроконтроллера на внешние платы расширения осуществляется через разъемы P4, P7, P8.

Почти все выводы этих разъемов соединены с микроконтроллером напрямую и допускают работу с уровнем 3,3 В.

Назначение выводов разъемов приведено в табл. 12.

Таблица 12. Назначение выводов разъемов P4, P7, P8

Разъём	Конт.	Сил.	Назначение (функция вывода)		Прим.
P4, PBS-20	1	+5V			
	2		XINT2_ADCSOC (I)	GPIOE1	
	3		MCLKXA (I/O)	GPIOF8	
	4		MCLKRA (I/O)	GPIOF9	
	5		MFSXA (I/O)	GPIOF10	
	6		MFSRA (I/O)	GPIOF11	
	7		MDXA (O)	GPIOF12	
	8		MDRA (I)	GPIOF13	
	9		не используется		
	10	GND			
	11		CAP5_QEP4 (I)	GPIOB9	
	12		CAP6_QEPI2 (I)	GPIOB10	
	13		T3PWM_T3CMP (I)	GPIOB6	
	14		T4PWM_T4CMP (I)	GPIOB7	
	15		TDIRB (I)	GPIOB11	
	16		TCLKINB (I)	GPIOB12	
	17		XF_~XPLLDIS (O)	GPIOF14	
	18		SCITXDB (O)	GPIOG4	
	19		SCIRXDB (I)	GPIOG5	
	20	GND			
P7, PBS-10	1		~C1TRIP (I)	GPIOA13	
	2		~C2TRIP (I)	GPIOA14	
	3		~C3TRIP (I)	GPIOA15	
	4		~T2CTRIP /~EVASOC (I)	GPIOD1	
	5		~C4TRIP (I)	GPIOB13	
	6		~C5TRIP (I)	GPIOB14	
	7		~C6TRIP (I)	GPIOB15	
	8		~T4CTRIP /~EVBSOC (I)	GPIOD6	
	9		не используется		
	10	GND			
P8, PBD-40	1	+5V			
	2	+5V			
	3		SCITXD_I/O (к SCITXDA/IOPF4 через XK10)		
	4		SCIRXD_I/O (к SCIRXDA/IOPF5 через XK8)		
	5		XINT1_~XBIO (I)	GPIOE0	
	6		CAP1_QEP1 (I)	GPIOA8	
	7		CAP2_QEP2 (I)	GPIOA9	
	8		CAP3_QEPI1 (I)	GPIOA10	
	9		PWM1 (O)	GPIOA0	
	10		PWM2 (O)	GPIOA1	
	11		PWM3 (O)	GPIOA2	
	12		PWM4 (O)	GPIOA3	
	13		PWM5 (O)	GPIOA4	
	14		PWM6 (O)	GPIOA5	

Таблица 12 (Продолжение). Назначение выводов разъемов P4, P7, P8

Разъём	Конт.	Сил.	Назначение (функция вывода)		Прим.
P8, PBD-40	15		T1PWM_T1CMP (I)	GPIOA6	
	16		T2PWM_T2CMP (I)	GPIOA7	
	17		TDIRA (I)	GPIOA11	
	18		TCLKINA (I)	GPIOA12	
	19	GND			
	20	GND			
	21		не используется		
	22		XINT1_~XBIO (I)	GPIOE0	
	23		SPISIMOA (O)	GPIOF0	
	24		SPISOMIA (I)	GPIOF1	
	25		SPICLKA (I/O)	GPIOF2	
	26		SPISTEA (I/O)	GPIOF3	
	27		CANTXA (O)	GPIOF6	
	28		CANRXA (I)	GPIOF7	
	29		XCLKOUT	вывод 119 МК	
	30		PWM7 (O)	GPIOB0	
	31		PWM8 (O)	GPIOB1	
	32		PWM9 (O)	GPIOB2	
	33		PWM10 (O)	GPIOB3	
	34		PWM11 (O)	GPIOB4	
35		PWM12 (O)	GPIOB5		
36		CAP4_QEP3 (I)	GPIOB8		
37		~T1CTRIIP_~PDPINTA (I)	GPIOD0		
38		~T3CTRIIP_~PDPINTA (I)	GPIOD5		
39	GND				
40	GND				

3.12. Ввод аналоговых сигналов

3.12.1. Разъёмы для ввода аналоговых сигналов

Ввод аналоговых сигналов с внешних плат расширения осуществляется через разъёмы P5, P9.

Назначение выводов разъемов приведено в табл. 13.

Таблица 13. Назначение выводов разъемов P5, P9

Разъём	Конт.	Цепь		Назначение	Прим.
		служ.	инф.		
P5, PBS-10	1		ADCINB0	Аналоговые входы АЦП В	
	2		ADCINB1		
	3		ADCINB2		
	4		ADCINB3		
	5		ADCINB4		
	6		ADCINB5		
	7		ADCINB6		
	8		ADCINB7		

Таблица 13 (Продолжение). Назначение выводов разъемов P5, P9

Разъём	Конт.	Цепь		Назначение	Прим.
		служ.	инф.		
P5, PBS-10	9	ADCREFM		Выход опорного напряжения 1 В	
	10	ADCREFP		Выход опорного напряжения 2 В	
P9, PBD-20	1	AGND			
	2		ADCINA0	Аналоговый вход АЦП А	
	3	AGND			
	4		ADCINA1	Аналоговый вход АЦП А	
	5	AGND			
	6		ADCINA2	Аналоговый вход АЦП А	
	7	AGND			
	8		ADCINA3	Аналоговый вход АЦП А	
	9	AGND			
	10		ADCINA4	Аналоговый вход АЦП А	
	11	AGND			
	12		ADCINA5	Аналоговый вход АЦП А	
	13	AGND			
	14		ADCINA6	Аналоговый вход АЦП А	
	15	AGND			
	16		ADCINA7	Аналоговый вход АЦП А	
	17	AGND			
	18	ADCLO		Общая точка входов АЦП	
19	AGND				
20			не используется		

АЦП микроконтроллера имеет встроенный источник опорного напряжения. Важно отметить необходимость соединения вывода ADCLO с аналоговой землей или необходимой точкой нулевого уровня АЦП.

3.12.2. Назначение перемычки ХК11

Планарная перемычка ХК11 соединяет аналоговую и цифровую земли модуля. При поставке отсутствует.

3.13. Разъём JTAG

Программирование и отладка программ может осуществляться посредством интерфейса JTAG через разъемы XP1 и XS1.

Разъемы соединены между собой по принципу pin-to-pin. Один из разъемов выведен на лицевую сторону платы, а другой – на обратную, для работы в составе отладочных комплектов серии MCB.

Назначение выводов разъемов приведено в табл. 14.

Таблица 14. Назначение выводов разъемов XP1, XS1

Разъём	Конт.	Цепь
XP1, PBD-14 pin-to-pin XS1, BH-14	1	TMS
	2	~TRST
	3	TDI
	4	GND
	5	+3.3 V
	6	GND
	7	TDO
	8	GND
	9	TCK2
	10	GND
	11	TCK1
	12	GND
	13	EMU0
	14	EMU1/~OFF

4. Комплект поставки

Модуль поставляется в следующем комплекте:

- отладочная плата mZdsp 2812;
- источник питания ~220 В / + 5 В, 3 А;
- кабель нуль модемный DB9F-DB9F 3.0м;
- кабель USB 2.0 А -->В 1.8м с ферритовыми кольцами;
- брошюра с техническим описанием;
- предустановленная ОС MexBIOS.

Примечание: для конфигурирования MexBIOS Kernel необходимо обратиться к разработчику или скачать с сайта компании MexBIOS Development Studio.

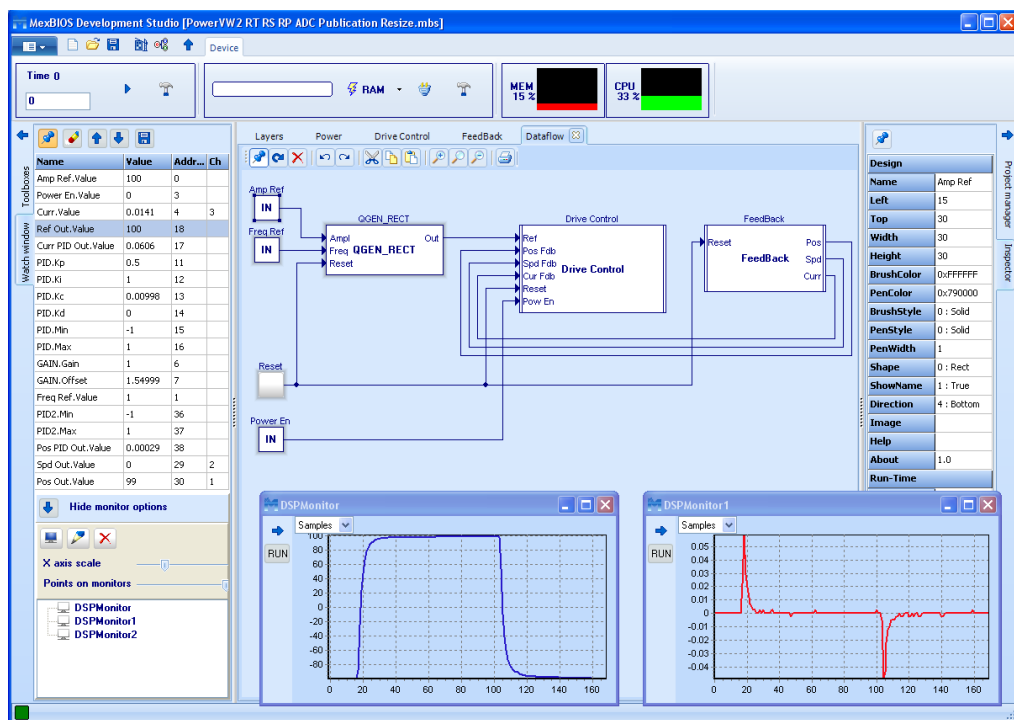
5. Контакты

ООО "НПФ Мехатроника-Про"
 г. Томск ул. Усова 7 Офис 232
 Тел.: +7 (3822) 252-842
 E-Mail: support@mechatronica-pro.com
<http://mechatronica-pro.com>

Приложение – Предустановленная ОС MexBIOS

Технология MexBIOS базируется на предустановленном в микроконтроллер ядре MexBIOS Kernel и среде разработки MexBIOS Development Studio, в которой создается программа управления.

MexBIOS Development Studio представляет собой визуальную среду разработки и моделирования встроенного программного обеспечения систем управления электродвигателями. Изображение среды показано на рисунке ниже. Используя блоки из палитры компонентов, собирается программа управления электродвигателем. Блоки представляют собой законченные функции управления электродвигателем. Созданная программа передается в предустановленный в микроконтроллер MexBIOS Kernel, где после перезагрузки микроконтроллер загружается на исполнение. Помимо этого среда MexBIOS Development Studio может быть запущена в режиме симуляции, где в качестве объекта управления может выступать модель электродвигателя что значительно ускоряет обычный процесс разработки программного обеспечения.



Изображение среды MexBIOS Development Studio

MexBIOS Kernel представляет собой исполняемое программное ядро, загружаемое в микроконтроллер. Обеспечивает конфигурирование регистров микроконтроллера, интерфейсов связи, работу с периферией микроконтроллера, содержит необходимый перечень предустановленных функций управления электродвигателем, логически не связанных между собой. Само по себе ядро MexBIOS Kernel не может быть запущено на исполнение без предварительной конфигурации функций управления электродвигателем. Для запуска системы управления электродвигателем потребителю необходимо загрузить MexBIOS Kernel в микроконтроллер, составить программу управления электродвигателем связав логически необходимые для этого функции из палитры компонентов среды MexBIOS Development Studio и загрузить конфигурацию программы в уже установленную среду MexBIOS Kernel. По окончании загрузки созданная программа запускается на исполнение.