

ООО «НПФ Мехатроника-Про»

***MChip80-28035 – Модуль разработчика
для процессоров TMS320F2803x с ZIF-панелью***

Техническое описание

Rev. 1.11

Данное техническое описание соответствует модулю разработчика MChip80-28035 версии 1.1. Соответствие данного описания другим версиям модуля следует уточнить у разработчика – ООО «НПФ Мехатроника-Про» – www.mechatronica-pro.com.

1. Назначение

Модуль разработчика MChip80-28035 представляет собой отладочную плату с ZIF-панелью и встроенным USB-программатором для микроконтроллеров TMS320F28030, TMS320F28031, TMS320F28032, TMS320F28033, TMS320F28034, TMS320F28035 производства Texas Instruments. В базовой комплектации модуль поставляется со старшим микроконтроллером линейки – TMS320F28035.

Модуль предназначен для разработки и отладки программного обеспечения, создаваемого для микроконтроллеров TMS320F2803x, а также для программирования и тестирования чипов на их основе.

Модуль 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 MChip80-28035 соответствуют отладочной плате eZdsp™2812 производства Spectrum Digital, что во многих случаях делает их взаимозаменяемыми.

Внешний вид модуля показан на рис. 1.

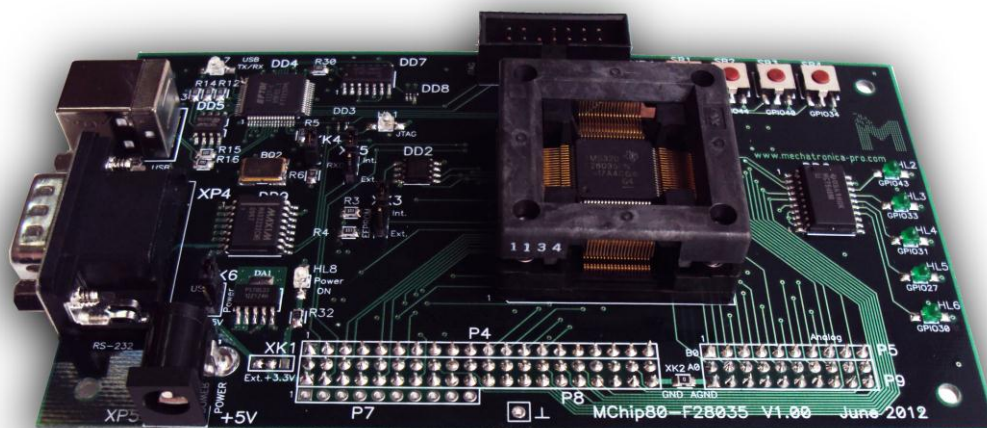


Рис. 1. Внешний вид модуля разработчика MChip80-28035

2. Технические характеристики

Основные характеристики модуля MChip80-28035 приведены в табл. 1.

Таблица 1. Технические характеристики модуля MChip80-28035	
Способ установки процессора	ZIF-панель с нулевым усилением
Корпус процессора	LQFP 80 (PN)
Процессор в комплекте	TMS320F28035
Возможные процессоры для установки	TMS320F28030, TMS320F28031, TMS320F28032, TMS320F28033, TMS320F28034, TMS320F28035
Тактовая частота	до 60 МГц
Модуль плавающей запятой FPU	Нет
Память на кристалле процессора ОЗУ (RAM) Flash	10К x 16 64К x 16
Линий дискретного ввода/вывода всего	45
EEPROM на плате	64 кб (8к x 8)
На внешние разъёмы выведены аналоговые входы МК дискретные входы/выходы МК	2 x 8 (12-битный АЦП) 40 (логика 3,3 В)
Кнопка для тестирования ввода	4
Светодиодов для тестирования вывода	7
Программирование	Встроенный USB-программатор (драйвер XDS100) Разъём IEEE 1149.1 JTAG
Интерфейсные возможности платы	USB 2.0 (VCP) и RS-232, подключенные к интерфейсу SCI МК
Встроенное ПО	Предустановленная ОС MexBIOS™
Питание	От внешнего источника 5 В 0,5 А
	От шины USB
Размеры платы, мм	136,1 x 76,5

3. Устройство модуля

3.1. Функциональная схема

Функциональная схема модуля показана на рис. 2.

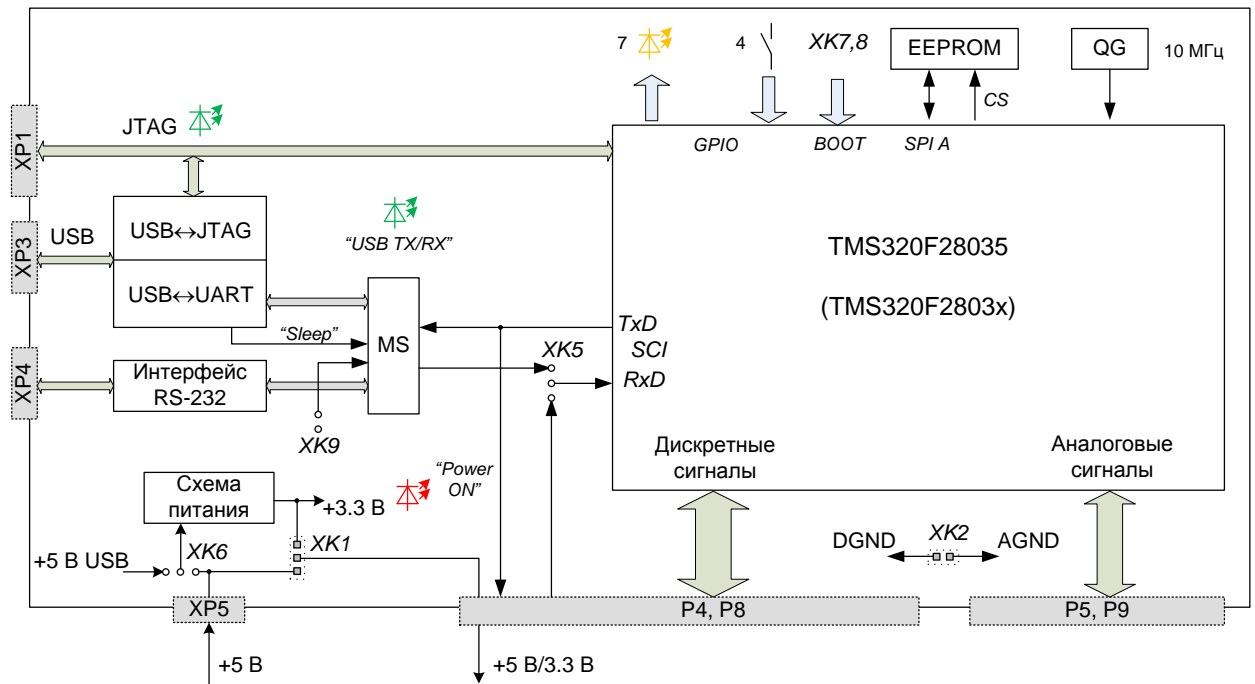


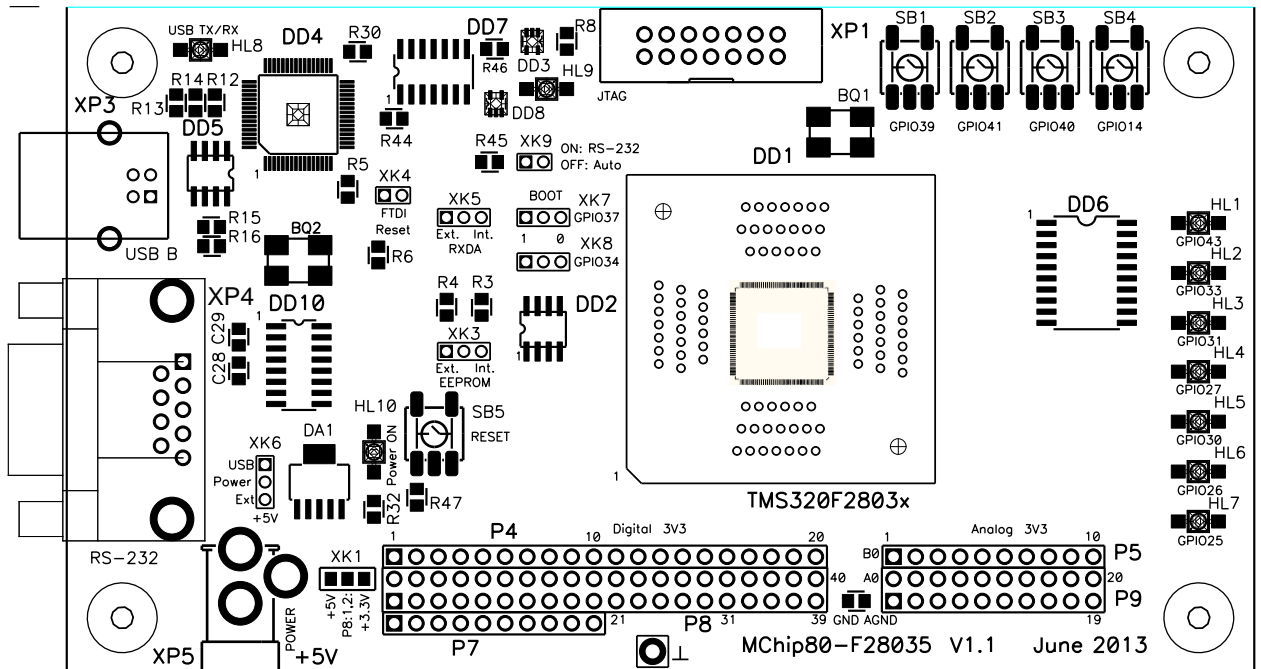
Рис. 2. Функциональная схема модуля MChip80-28035

Элементами модуля являются:

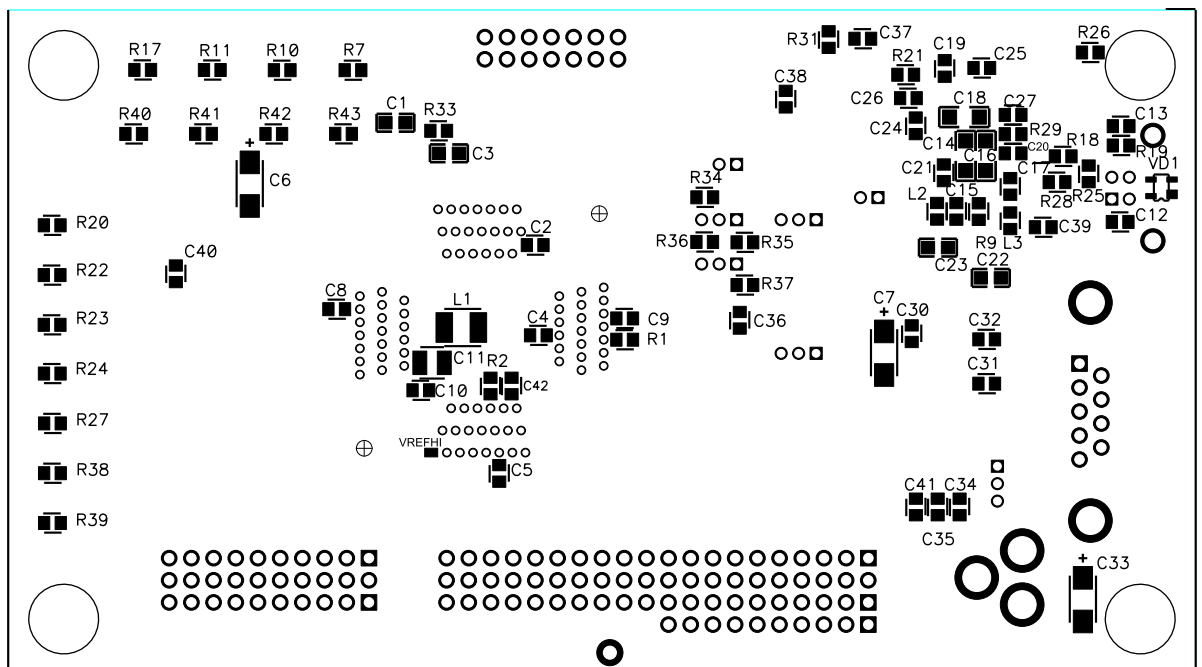
- DSP-микроконтроллер TMS320F28035 (DD1), установленный в ZIF-панели, либо другой из поддерживаемой линейки;
- микросхема памяти EEPROM (ПЗУ 8К x 8, DD2);
- кварцевый резонатор 10 МГц (BQ1);
- интерфейс USB (DD4);
- интерфейс RS-232 (DD10);
- драйвер светодиодов (DD6);
- схема питания (DA1);
- кнопка сброса (SB5);
- кнопки для тестирования дискретного ввода (SB1...SB4);
- светодиоды служебной индикации;
- светодиоды для тестирования дискретного вывода (HL1...HL7);
- разъемы и переключики.

3.2. Расположение элементов на плате

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



а) вид сверху



б) вид снизу

Рис. 3. Расположение элементов на плате модуля MChip80-28035

3.3. Назначение разъёмов

Назначение разъёмов модуля приведено в табл. 2.

Таблица 2. Назначение разъёмов модуля				
Обозначение	Назначение		Тип разъёма на плате	Тип ответного разъёма
XP1	JTAG	Программирование и отладка	BH-14	PBD-14, IDC-14F
XP3	USB	а) виртуальный COM-порт (VCP), б) интерфейс программирования JTAG	Розетка USBB-1J	Вилка USB тип B (M)
XP4	RS-232	Последовательный интерфейс	DRB-9M	DB-9F, DI(C)-9F
XP5	+5 В	Внешнее питание	DJK-02A	DJK-10A
P4, P7, P8		Интерфейс логических сигналов	PBD, PBS	PLT, PLD, PLS
P5, P9		Аналоговые сигналы	PBD, PBS	PLT, PLD, PLS

3.4. Назначение перемычек

Назначение перемычек модуля приведено в табл. 3.

Таблица 3. Назначение перемычек модуля	
Обозначение	Назначение
XK1	Выбор напряжения питания внешних цепей через разъёмы P4, P8
XK2	Соединение аналоговой и цифровой земель
XK3	Выбор использования сигнала GPIO13
XK4	Сброс драйвера USB
XK5	Выбор источника сигнала SCIRXDA
XK6	Выбор источника питания модуля
XK7	Выбор BOOT-сектора (GPIO34)
XK8	Выбор BOOT-сектора (GPIO37)
XK9	Выбор интерфейса связи для модуля SCI A

3.5. Назначение светодиодов

Назначение светодиодов модуля приведено в табл. 4.

Таблица 4. Назначение светодиодов модуля			
Обозначение		Цвет	Назначение
HL1	GPIO43	жёлтый	Тестирование дискретного вывода, активный уровень – высокий
HL2	GPIO33		
HL3	GPIO31		
HL4	GPIO27		
HL5	GPIO30		
HL6	GPIO26		
HL7	GPIO25		
HL8	USB TX/RX	зелёный	Индикация обмена через VCP USB
HL9	JTAG	зелёный	Индикация работы JTAG
HL10	Power ON	красный	Индикация наличия питания +3,3 В

3.6. Назначение кнопок

Назначение кнопок модуля приведено в табл. 5.

Таблица 5. Назначение кнопок модуля		
Обозначение		Назначение
SB1	GPIO39	Тестирование дискретного ввода. При нажатии кнопки вход переходит в состояние логического нуля
SB2	GPIO41	
SB3	GPIO40	
SB4	GPIO14	

3.7. Использование памяти EEPROM

3.7.1. Память EEPROM

Для длительного хранения данных на модуле установлена микросхема энергонезависимой памяти типа CAT25640 (DD2) объёмом 64К с организацией (8192 x 8).

Память обменивается данными с микроконтроллером посредством интерфейса SPI, используя модуль SPI А микроконтроллера (линии см. в табл. 7). Сигнал выбора кристалла формируется линией GPIO13 (активный уровень – низкий).

3.7.2. Назначение переключки ХК3

Линия GPIO13 подключается к выводу CS микросхемы памяти только при правом положении переключки ХК3 («Int»).

При левом положении переключки ХК3 («Ext») линия GPIO13 подсоединяется к выводу 4 разъёма P4. При этом обмен данными с установленной на модуле микросхемой памяти невозможен.

Таблица 6. Положения переключки ХК3		
Переключка	Положение	Используемая микросхема EEPROM
ХК3	«Int» (правое)*	Установленная на модуле
	«Ext» (левое)	Внешняя

3.7.3. Внешняя шина SPI модуля

Внешняя шина SPI модуля может быть организована как показано в табл. 7.

Таблица 7. Сигналы шины SPI модуля			
Вывод МК	GPIO	Сигнал	Внешний разъём
46	GPIO16	SPISIMOA	P8: 23
42	GPIO17	SPISOMIA	P8: 24
41	GPIO18	SPICLKА	P8: 25
55	GPIO19	~SPISTEA*	P8: 26
74	GPIO34	SPI_CS0*	P4: 3
76	GPIO13	SPI_CS1*	P4: 4 (через ХК3)
75	GPIO15	SPI_CS2*	P4: 5

* - опционально

3.8. Выбор режима загрузки, переключки ХК7, ХК8

Режим загрузки определяется установкой переключков ХК7, ХК8.

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

Таблица 8. Положения переключков ХК3... ХК6				
Режим	ХК7 (GPIO37/TDO)	ХК8 (GPIO34)	~TRST	MODE
3	1	1	0	GetMode
2	1	0	0	Wait
1	0	1	0	SCI
0	0	0	0	Parallel IO
EMU	x	x	1	Emulation Boot

3.9. Питание модуля

3.9.1. Способы подачи питания на модуль

Для функционирования модулю требуется питание напряжением 5 В.

Питание модуля может осуществляться тремя способами:

- через разъём питания ХР5 типа DJK-02A с внутренним штырём диаметром 2 мм при нахождении переключки ХК6 в положении «+5 V Ext»;
- через выводы 1 (1, 2) разъёма Р4 (Р8) при нахождении переключки ХК1 в положении 2-3;
- от шины USB при нахождении переключки ХК6 в положении «+5 V USB».

3.9.2. Назначение переключки ХК1

Положение планарной переключки ХК1 определяет подключение вывода 1 разъёма Р4 и выводов 1, 2 разъёма Р8 к шине +5 В модуля или к шине +3,3 В. В первом случае возможна как запитка модуля от внешнего источника через разъёмы Р4, Р8, так и подача питания на платы, подключенные к этим разъёмам. Во втором – на разъёмы подается питание +3,3 В со схемы питания модуля.

Таблица 9. Положения переключки ХК1		
Переключка	Положение	Подача напряжения на Р4, Р8
ХК1	«3.3 В» (правое)	+3,3 В
	«5V» (левое)*	+5 В
	нет	не подается

3.9.3. Назначение переключки ХК6

Положение переключки ХК6 определяет выбор источника питания модуля +5 В.

В положении 1-2 «+5 V USB» модуль запитывается от шины USB.

В положении 2-3 «+5 V Ext» напряжение на модуль поступает со штыревого разъёма питания ХР5 либо через выводы 1 (1, 2) разъёма Р4 (Р8).

Таблица 10. Положения переключки ХК6		
Переключка	Положение	Источник питания модуля
ХК6	«+5 V USB» (верхнее)	Шина USB
	«+5 V Ext» (нижнее)*	Внешний источник +5 В
	нет	Модуль не запитывается

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 FT2232H, конвертор *B* которой преобразует сигналы интерфейса USB 2.0 HS в UART с передачей данных на скорости до 12 Мбод.

Наличие обмена индицируется зелёным светодиодом HL8 «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. 11.

Таблица 11. Назначение выводов разъёма XP3		
Разъём	Контакт	Цепь
XP3 Разъём USBB-1J, 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 MAX3232ESE, обеспечивающая связь на скорости до 1 Мбод.

Для подключения кабеля использован разъём типа DB-9 (XP4). Назначение выводов разъёма приведено в табл. 12.

Таблица 12. Назначение выводов разъёма XP4		
Разъём	Контакт	Цепь
XP4 DRB-9M	1	не используется
	2	RxD
	3	TxD
	4	не используется
	5	GND
	6...9	не используются

3.10.3. Мультиплексирование сигналов. Назначение переключки XK9

Сигналы интерфейсов подключены к линиям SCI микроконтроллера через мультиплексор. Режим работы мультиплексора определяется переключкой XK9.

При отсутствии переключки XK9 мультиплексор управляется сигналом «~Suspend» 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.

Наличие переключки XK9 принудительно включает интерфейс RS-232 независимо от наличия устройства-мастера, подключенного к порту USB. Этот режим может быть полезен, например, в следующих случаях:

- питание модуля поступает от шины USB, но из-за высоких помех целесообразно использовать интерфейс RS-232;
- порт USB используется для отладки по JTAG, а RS-232 – для последовательной связи.

Таблица 13. Положения переключки ХК9

Переключка	Положение	Режим
ХК9	Есть	RS-232
	Нет*	Автоматический выбор

3.10.4. Назначение переключки ХК5

Переключкой ХК5 выбирается, откуда сигнал будет поступать на вход SCIRXDA/GPIO28 микроконтроллера: с вывода 4 разъёма P8 или с активного драйвера последовательного интерфейса модуля.

Таблица 14. Положения переключки ХК5

Переключка	Положение	Подача сигнала на вход SCIRXDA
ХК5	«Int» (правое)*	с драйвера посл. интерфейса платы
	«Ext» (левое)	с вывода 4 разъёма P8
	нет	сигнал на вход не подается

3.10.5. Шина SCI модуля

Шина SCI модуля соединена с выводами микроконтроллера согласно табл. 15.

Таблица 15. Сигналы шины SCI модуля

Вывод МК	GPIO	Сигнал	Внешний разъём
34	GPIO29	SCITXDA	P8: 3
40	GPIO28	SCIRXDA	P8: 4 (через ХК5)

3.11. Программирование через JTAG

Программирование и отладка программ может осуществляться посредством интерфейса JTAG через разъём XP1 или через конвертор USB.

3.11.1. Программирование через USB

Конвертор А микросхемы драйвера USB FT2232H преобразует сигналы интерфейса USB 2.0 HS в интерфейс JTAG при использовании на компьютере драйвера XDS100.

Программирование может осуществляться, например, через программу Code Composer или C2Prog.

Наличие обмена индицируется зелёным светодиодом HL9 «JTAG».

3.11.2. Программирование через разъём XP1

Назначение выводов разъёмов приведено в табл. 16.

Таблица 16. Назначение выводов разъёмов XP1, XS1

Разъём	Контакт	Цепь	Вывод МК	GPIO
XP1,	1	TMS	60	GPIO36
	2	~TRST	10	
PBD-14	3	TDI	59	GPIO35

Таблица 16. Назначение выводов разъемов XP1, XS1

	4, 6, 8, 10, 12	GND		
	5	+3.3 V		
	7	TDO	58	GPIO37
	9	TCK	57	GPIO38
	11	TCK		
	13, 14	<i>не используются</i>		

3.12. Разъёмы ввода/вывода логических сигналов

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

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

Назначение выводов разъёмов приведено в табл. 17.

Информация о функции в комплекте МСВ производства ООО «НПФ Мехатроника-Про» дана справочно.

Таблица 17. Назначение выводов разъемов P4, P7, P8

Разъём	Конт.	Вывод микроконтроллера			Функция в модуле	Функция в комплекте МСВ
		№	Функции	GPIO		
P4, PBS-20	1	+5V			+5V	
	2	<i>не используется</i>				
	3	74	~TZ3/LINTXA/SPICLKB	GPIO34		SPI_CS0
	4	76	~TZ2/SPISOMIB	GPIO13	CS_EEPROM (через ХК3)	SPI_CS1 (через ХК3)
	5	75	~TZ1/LINRXA/~SPISTEB	GPIO15		SPI_CS2
	6	<i>не используется</i>				
	7	<i>не используется</i>				
	8	56		GPIO39	SB1	
	9	<i>не используется</i>				
	10	GND			GND	GND
	11	80	ECAP1/SPISIMOB	GPIO24		KEY_C2
	12	1	EQEP1S/LINTXA	GPIO22		KEY_C3
	13	6	COMP2OUT	GPIO43	HL1	KEY_L1
	14	5	COMP1OUT	GPIO42		KEY_L2
	15	3	SDAA/EPWMSYNCO/ADCSOCBO	GPIO33	HL2	
	16	64	EPWM7A	GPIO40	SB3	
	17	48	EPWM7B	GPIO41	SB2	
	18	<i>не используется</i>				
	19	77	TZ3/LINTXA/SPICLKB	GPIO14	SB4	
	20	GND				GND
P7, PBS-10	1...9	<i>не используются</i>				
	10	GND				GND

Таблица 17 (Продолжение). Назначение выводов разъемов P4, P7, P8

Разъём	Конт.	Вывод микроконтроллера			Функция в модуле	Функция в комплекте
		№	Функции	GPIO		
P8, PBD-40	1, 2	+5V			+5V	
	3	34	SCITXDA/SCLA/~TZ3	GPIO29	SCITXDA	SCITXDA
	4	40	SCIRXDA/SDAA/~TZ2	GPIO28	SCIRXDA (через XK5)	SCIRXDA (через XK5)
	5	не используется				
	6	78	EQEP1A/COMP1OUT	GPIO20		CAP1_QEP1
	7	79	EQEP1B/COMP2OUT	GPIO21		CAP1_QEP2
	8	4	EQEP1I/LINRXA	GPIO23		CAP3_QEP11
	9	69	EPWM1A	GPIO0		PWM1
	10	68	EPWM1B/COMP1OUT	GPIO1		PWM2
	11	67	EPWM2A	GPIO2		PWM3
	12	66	EPWM2B/SPISOMIA/COMP2OUT	GPIO3		PWM4
	13	63	EPWM3A	GPIO4		PWM5
	14	62	EPWM3B/SPISIMOA/ECAP1	GPIO5		PWM6
	15	31	HRCAP2/~SPISTEB	GPIO27	HL4	BRAKE
	16	32	CANTXA	GPIO31	HL3	CHARGE
	17, 18	не используются				
	19, 20	GND			GND	
	21	33	CANRXA	GPIO30	HL5	
	22	не используется				
	23	46	SPISIMOA/~TZ2	GPIO16	SPISIMOA	
	24	42	SPISOMIA/~TZ3	GPIO17	SPISOMIA	
	25	41	SPICLKA/LINTXA/XCLKOUT	GPIO18	SPICLKA	
	26	55	XCLKIN/SPISTEA / LINRXA/ECAP1	GPIO19		~SPISTEA
	27	37	HRCAP1/SPICLKB	GPIO26	HL6	EN_PWM1
	28	44	SPISOMIB	GPIO25	HL7	EN_PWM2
	29	не используется				
	30	50	EPWM4A/EPWMSYNCI/EPWMSYNCO	GPIO6		PWM7
	31	49	EPWM4B/SCIRXDA	GPIO7		PWM8
	32	43	EPWM5A/ADCSOCAO	GPIO8		PWM9
	33	39	EPWM5B/LINTXA/HRCAP1	GPIO9		PWM10
	34	65	EPWM6A/ADCSOCBO	GPIO10		PWM11
	35	61	EPWM6B/LINRXA/HRCAP2	GPIO11		PWM12
	36	2	SDAA/EPWMSYNCI/ADCSOCAO	GPIO32		KEY_C1
	37	45		GPIO44		FAULT1
	38	47	TZ1/SCITXDA/SPISIMOB	GPIO12		FAULT2
	39	GND			GND	
	40	GND			GND	

Примечание

Линии с функциями SB1...SB4 подтянуты к +3,3 В, если соответствующая кнопка не нажата, и к земле, если соответствующая кнопка нажата.

3.13. Ввод аналоговых сигналов

3.13.1. Разъёмы для ввода аналоговых сигналов

Ввод аналоговых сигналов с внешних плат расширения осуществляется через разъёмы P5, P9. Назначение выводов разъёмов приведено в табл. 18.

Таблица 18. Назначение выводов разъёмов P5, P9					
Разъём	Конт.	Вывод микроконтроллера			Функция в комплекте MCB
		№	Функция	Назначение	
P5, PBS-10	1	23	ADCINB0	Аналоговые входы АЦП В	VREF
	2	24	ADCINB1		V_DC
	3	25	ADCINB2		CUR_W1
	4	26	ADCINB3		CUR_U1
	5	27	ADCINB4		
	6	28	ADCINB5		
	7	29	ADCINB6		CUR_U2
	8	30	ADCINB7	CUR_W2	
	9	не используется			
	10	не используется			
P9, PBD-20	1	AGND			AGND
	2	18	ADCINA0	Аналоговый вход АЦП А0	
	3	AGND			AGND
	4	17	ADCINA1	Аналоговый вход АЦП А1	
	5	AGND			AGND
	6	16	ADCINA2	Аналоговый вход АЦП А2	
	7	AGND			AGND
	8	15	ADCINA3	Аналоговый вход АЦП А3	
	9	AGND			AGND
	10	14	ADCINA4	Аналоговый вход АЦП А4	
	11	AGND			AGND
	12	13	ADCINA5	Аналоговый вход АЦП А5	
	13	AGND			AGND
	14	12	ADCINA6	Аналоговый вход АЦП А6	
	15	AGND			AGND
	16	11	ADCINA7	Аналоговый вход АЦП А7	
	17	AGND			AGND
	18	не используется			
	19	AGND			AGND
	20	не используется			

3.13.2. Назначение перемычки ХК2

Планарная перемычка ХК2 соединяет аналоговую и цифровую земли модуля. При поставке установлена.

4. Комплект поставки

Модуль поставляется в следующем комплекте:

- отладочная плата MChip80-28035;
- источник питания ~220 В / + 5 В, 3 А;
- кабель нуль модемный DB9F-DB9F 3.0м;
- кабель USB 2.0 A -->B 1.8м с ферритовыми кольцами;
- набор разъёмов (для P4, P5, P8, P9, по согласованию с заказчиком);
- брошюра с техническим описанием;
- предустановленное ядро MexBIOS™ Kernel.

Примечания:

- 1) для конфигурирования MexBIOS™ Kernel необходимо обратиться к разработчику или скачать с сайта компании MexBIOS™ Development Studio;
- 2) принципиальная электрическая схема модуля предоставляется по запросу.

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>