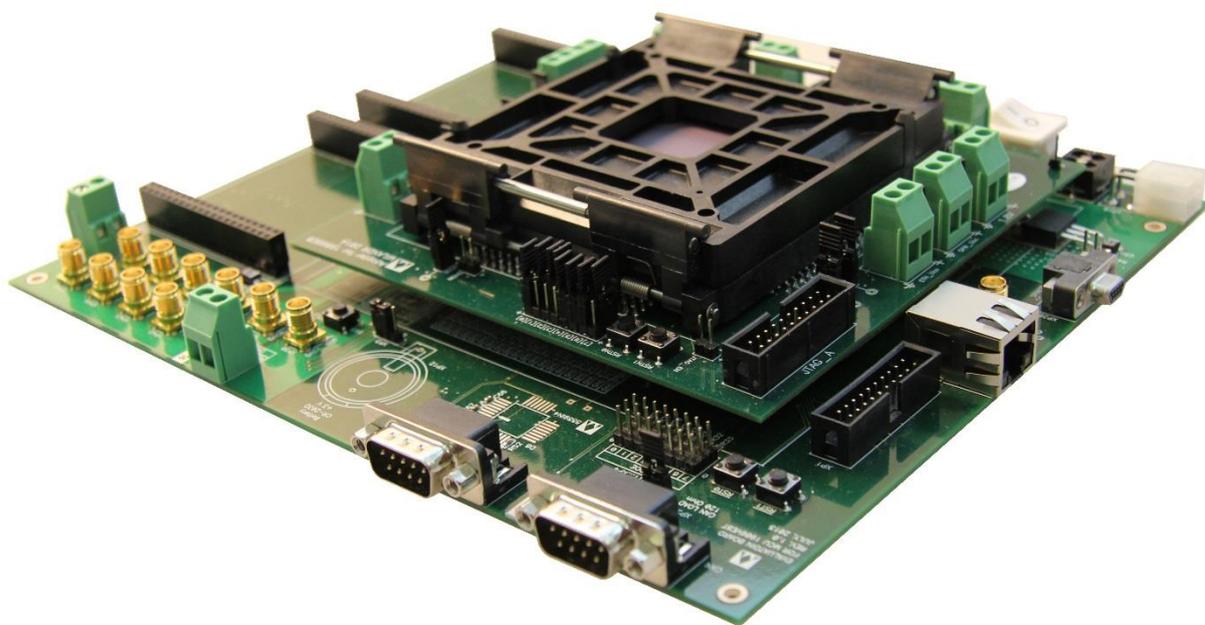




# Описание отладочной платы микроконтроллера 1986VE8T и 1986VE81T

## BOARD\_FOR\_MCU\_1986VE8T\_REV\_1\_1





## Оглавление:

Назначение отладочной платы .....	3
Состав отладочной платы .....	4
Микросхема памяти .....	4
Разъемы и переключки.....	5
JTAG_A, JTAG_B (XP1, XP2).....	5
SHDN (XP3).....	6
MODE[7:0] (XP4 – XP11) .....	6
Батарейное питание (XP12) .....	7
Внешний тактовый сигнал (XP13).....	8
Опорное напряжение для АЦП (XP14).....	8
Напряжение программирования (XP15).....	8
Сервисная функция (XP16) .....	8
Выбор напряжения питания портов ввода/вывода (XP17, XP18) .....	8
Разъем питания (XP19).....	8
Нагрузка CAN шины (XP20) .....	8
CAN (XP21) .....	8
Интерфейсные модули (XP22, XP23) .....	9
Плата-адаптер (XP24, XP25, XP33 – XP38) .....	11
RS-232 (XP26).....	12
Ethernet (XP27).....	12
SpaceWire (XP28) .....	13
Аналоговые входы/выходы (XP29 – XP32, XP40 – XP45).....	13
Внешнее опорное напряжение для ЦАП (XP39).....	14
Переключатели и кнопки.....	14
Сброс (SW1, SW2).....	14
WAKEUP (SW3) .....	14
Сервисная кнопка (SW4) .....	14
Вкл./Выкл. (SW5) .....	14
Пользовательские кнопки (SW6 – SW8).....	14



## Назначение отладочной платы

Отладочная плата BOARD\_1986VE8T\_REV\_1\_1 (далее Плата) предназначена для ознакомления с работой микроконтроллера 1986VE8T (1986VE81T), а также для получения практических навыков в программировании данного микроконтроллера.

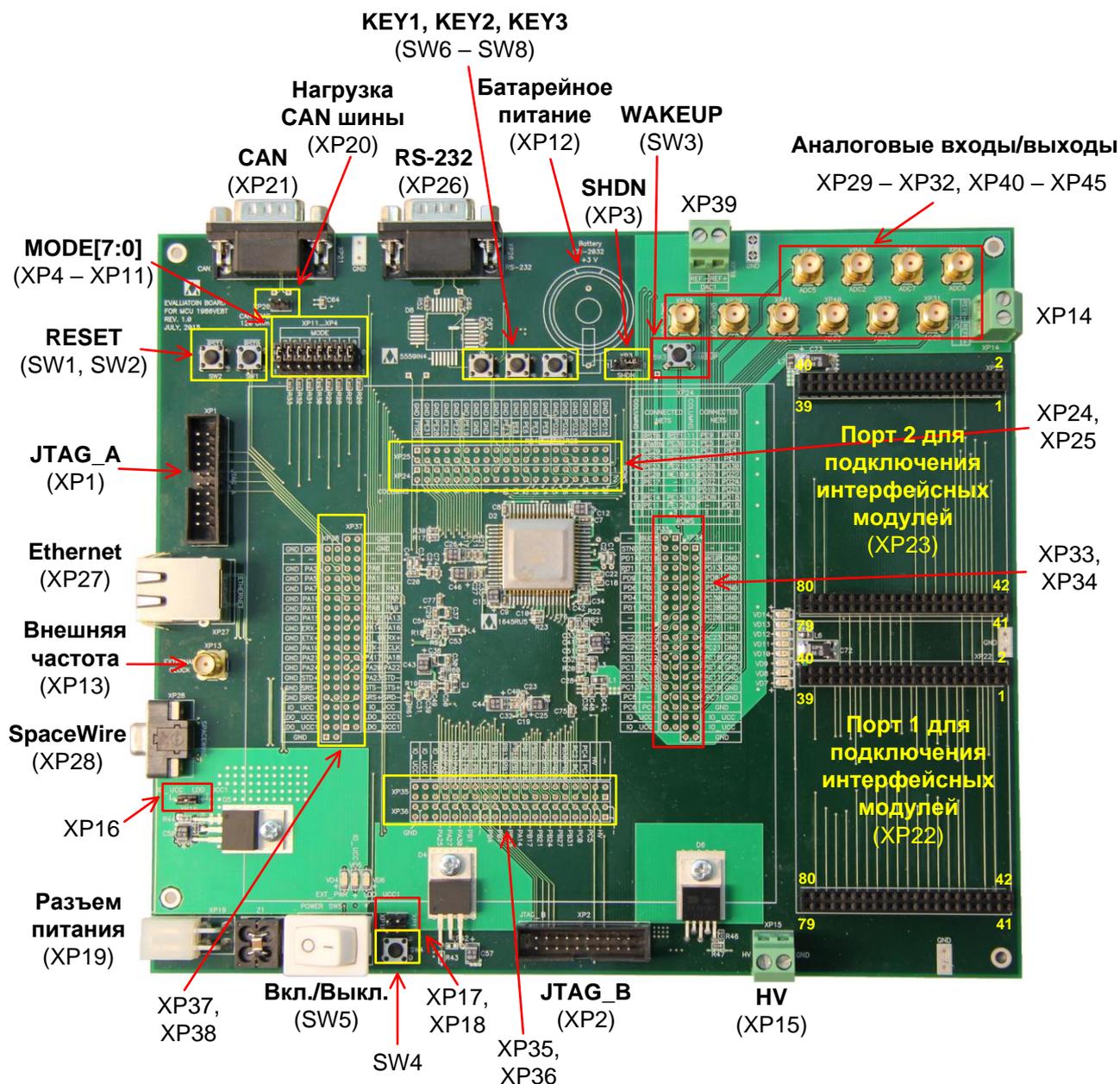


Рисунок 1. Разъемы, кнопки, переключатели и переключатель отладочной платы.



## Состав отладочной платы

На плате реализованы следующие схемы включений:

- ❖ Микроконтроллера 1986BE8T (1986BE81T).
- ❖ Статического ОЗУ 1645PY5 (512 Кб).
- ❖ SPACEWIRE;
- ❖ ETHERNET;
- ❖ CAN;
- ❖ RS-232;
- ❖ 2 универсальных разъема для интерфейсных модулей XP22, XP23. Разъемы XP22, XP23 позволяют реализовать интерфейсы:
  - МКИО (MIL\_STD\_1553),
  - ARINC-429,
  - RS-485/422/232,
  - SPI,
  - CAN;
- ❖ аналоговые входы/выходы;
- ❖ разъем подключения источника внешнего тактового сигнала;
- ❖ 8 светодиодов;
- ❖ 3 пользовательские кнопки;
- ❖ разъемы для подключения плат собственной разработки XP24, XP25, XP33 – XP38.

Расположение разъемов, кнопок, переключателей и переключателя приведены на рисунке 1.

## Микросхема памяти

Микросхема СОЗУ 1645PY5Y подключена к микроконтроллеру по 8-разрядной шине. Подключение выводов микросхемы к портам микроконтроллера приведено в таблице 1.

Таблица 1.

Подключение микросхемы СОЗУ 1645PY5 к микроконтроллеру 1986BE8T (1986BE81T).

Назначение	1645PY5	1986BE8T
ADDR[0]	A0	PC[30]
ADDR[1]	A1	PC[31]
ADDR[2]	A2	PD[0]
ADDR[3]	A3	PD[1]
ADDR[4]	A4	PD[2]
ADDR[5]	A5	PD[3]
ADDR[6]	A6	PD[4]
ADDR[7]	A7	PD[5]
ADDR[8]	A8	PD[6]
ADDR[9]	A9	PD[7]
ADDR[10]	A10	PD[8]
ADDR[11]	A11	PD[9]
ADDR[12]	A12	PD[10]
ADDR[13]	A13	PD[11]

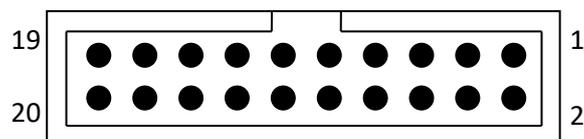


ADDR[14]	A14	PD[12]
ADDR[15]	A15	PD[13]
ADDR[16]	A16	PD[14]
ADDR[17]	A17	PD[15]
ADDR[18]	A18	PD[16]
DATA[0]	D0	PD[30]
DATA[1]	D1	PD[31]
DATA[2]	D2	PE[0]
DATA[3]	D3	PE[1]
DATA[4]	D4	PE[2]
DATA[5]	D5	PE[3]
DATA[6]	D6	PE[4]
DATA[7]	D7	PE[5]
OEn[0]	nOE	PD[23]
WEn[0]	nWE	PD[24]
CSn[0]	nCE	PD[19]

## Разъемы и перемычки

### JTAG\_A, JTAG\_B (XP1, XP2)

Разъемы для подключения JTAG-отладчика. Назначение выводов разъема представлено в таблице 2.



Нумерация контактов разъемов XP1, XP2

Таблица 2.

Назначение выводов разъемов XP1, XP2.

Номер вывода	XP1	XP2
1, 2	+3,3 или +5В	
3	nTRST, PA[0]	nTRST, PB[4]
4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20	GND	
5	TDI, PA[3]	TDI, PB[7]
7	TMS/SWDIO, PA[2]	TMS/SWDIO, PB[6]
9	TCK/SWCLK, PA[1]	TCK/SWCLK, PB[5]
11	NC, подтяжка к цепи «GND» через резистор 10 КОм	
13	TDO/SWV, PA[4]	TDO/SWV, PB[8]
15	nSRESET, подключен к выводам RSTn0 и RSTn1 микроконтроллера	
17	NC, подтяжка к цепи «GND» через резистор 10 КОм	
19	NC, подтяжка к цепи «GND» через резистор 10 КОм	



### SHDN (XP3)

Переключатель для отключения встроенного регулятора напряжения микроконтроллера 1986VE8T (1986VE81T). Положение 1 (замкнуты 1 и 2 контакты) – регулятор выключен, положение 0 (замкнуты 2 и 3 контакты) – регулятор включен. Для работы 1986VE8T (1986VE81T) необходимо установить положение 0.

### MODE[7:0] (XP4 – XP11)

Переключатели для установки режима работы микроконтроллера 1986VE8T (1986VE81T). Режимы работы микроконтроллера представлены в таблице 3.

Таблица 3.

Режимы работы микроконтроллера.

Биты ECC MODE[7:4]	Биты режима MODE[3:0]	Режим	Краткое описание
0000	0000	WAIT_BOOT_JA	Ожидание в бесконечном цикле с включенным интерфейсом отладки через выводы JTAG_A
0111	0001	OTP+JB	Запуск из OTP (0x0100_0000) с включенным интерфейсом отладки через выводы JTAG_B
1011	0010	OTP+JA	Запуск из OTP (0x0100_0000) с включенным интерфейсом отладки через выводы JTAG_A
1100	0011	EXTBUS_8_ECC+JB	Запуск из внешней памяти с (0x1000_0000) сконфигурированной в минимальный режим: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Шина данных D[7:0] (PE[5:0]+PD[31:30])</li> <li>• Шина адреса A[15:0] (PD[13:0]+PC[31:30])</li> <li>• Сигнал nOE (PD[23]) с последовательной организацией ECC с базового адреса 0x1000_9000 с включенным интерфейсом отладки через выводы JTAG_B</li> </ul>
1101	0100	EXTBUS_8_ECC+JA	Запуск из внешней памяти с (0x1000_0000) сконфигурированной в минимальный режим: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Шина данных D[7:0] (PE[5:0]+PD[31:30])</li> <li>• Шина адреса A[15:0] (PD[13:0]+PC[31:30])</li> <li>• Сигнал nOE (PD[23]) с последовательной организацией ECC с базового адреса 0x1000_9000 с включенным интерфейсом отладки через выводы JTAG_A</li> </ul>
1010	0101	EXTBUS_CFG+JB	Запуск из внешней памяти с (0x1000_0000) с чтением конфигурации в режиме: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Шина данных D[7:0] (PE[5:0]+PD[31:30])</li> <li>• Шина адреса A[10:3] (PD[8:1])</li> <li>• Сигнал nOE (PD[23])</li> </ul> Читается DATA[7:0] = ECC[3:0]+CFGx[3:0], Где: <ul style="list-style-type: none"> <li>– CFG0 = Режим запуска (8,16,32)</li> <li>– CFG1 = Режим ECC (нет, послед., параллельн.)</li> <li>– CFG2 = BASE_ECC[3:0]</li> <li>– CFG3 = BASE_ECC[8:4]</li> <li>...</li> </ul>



			– CFG9 = BASE_ECC[31:28] с включенным интерфейсом отладки через выходы JTAG_B
0110	0110	EXTBUS_CFG+JA	Запуск из внешней памяти с (0x1000_0000) с чтением конфигурации в режиме: <ul style="list-style-type: none"><li>• Шина данных D[7:0] (PE[5:0]+PD[31:30])</li><li>• Шина адреса A[10:3] (PD[8:1])</li><li>• Сигнал nOE (PD[23])</li></ul> Читается DATA[7:0] = ECC[3:0]+CFGx[3:0], где: <ul style="list-style-type: none"><li>– CFG0 = Режим запуска (8,16,32)</li><li>– CFG1 = Режим ECC (нет, послед., параллельн.)</li><li>– CFG2 = BASE_ECC[3:0]</li><li>– CFG3 = BASE_ECC[8:4]</li><li>...</li><li>– CFG9 = BASE_ECC[31:28]</li></ul> с включенным интерфейсом отладки через выходы JTAG_A
0001	0111	SPI0+JB	Загрузка последовательно из внешней памяти по SPI интерфейсу с включенным интерфейсом отладки через выходы JTAG_B
1110	1000	SPI1+JA	Загрузка последовательно из внешней памяти по SPI интерфейсу с включенным интерфейсом отладки через выходы JTAG_A
1001	1001	SPI2+JB	Загрузка последовательно из внешней памяти по SPI интерфейсу с включенным интерфейсом отладки через выходы JTAG_B
0101	1010	SPI3+JA	Загрузка последовательно из внешней памяти по SPI интерфейсу с включенным интерфейсом отладки через выходы JTAG_A
0010	1011	UART0+JB	Загрузка последовательно из внешней памяти по UART интерфейсу с включенным интерфейсом отладки через выходы JTAG_B
0011	1100	UART0+JA	Загрузка последовательно из внешней памяти по UART интерфейсу с включенным интерфейсом отладки через выходы JTAG_A
0100	1101	-	Резерв
1000	1110	-	Резерв
1111	1111	TEST_MODE+JB	Тестовый режим микросхемы для отбраковочного тестирования с включенным интерфейсом отладки через выходы JTAG_B
-	Двойная ошибка	WAIT_BOOT_JB	Ожидание в бесконечном цикле с включенным интерфейсом отладки через выходы JTAG_B

## Батарейное питание (XP12)

Разъем для батарейки типа CR-2032 +3В. Предназначен для организации питания батарейного домена при отсутствии основного питания микроконтроллера 1986BE8T (1986BE81T).



### **Внешний тактовый сигнал (XP13)**

Разъем для подачи внешней тактовой частоты на вход HSE1\_OSC\_IN микроконтроллера 1986BE8T (1986BE81T). Информацию о допустимых характеристиках входного сигнала смотрите в документации на микроконтроллер.

### **Опорное напряжение для АЦП (XP14)**

Разъем для подачи внешнего опорного напряжения на блок АЦП. Подключен к РС[7], РС[6] микроконтроллера.

### **Напряжение программирования (XP15)**

Разъем для подачи напряжения программирования однократно программируемой памяти.

### **Сервисная функция (XP16)**

Переключатель для подачи напряжения питания портов ввода/вывода на вход внутреннего LDO-регулятора. Может быть установлена только в случае малого потребления тока цифровой частью микросхемы. В противном случае на внутреннем LDO-регуляторе будет рассеиваться слишком большая мощность, что может привести к перегреву микроконтроллера и **выходу его из строя**.

### **Выбор напряжения питания портов ввода/вывода (XP17, XP18)**

Переключатели выбора напряжений питания микросхемы 1645PY5 (D2) и портов ввода/вывода микроконтроллера 1986BE8T (1986BE81T). Если переключатели не установлены, то напряжение питания портов микроконтроллера и микросхемы D2 составляет +3,3В. Если переключатели установлены, то напряжение питания портов микроконтроллера и микросхемы D2 составляет +5В. Рекомендуется совместно использовать пару переключателей: либо одновременно устанавливать переключатели XP17, XP18, либо одновременно снимать переключатели (не рекомендуется использовать только одну из переключателей).

### **Разъем питания (XP19)**

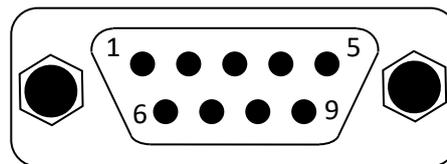
Разъем для подключения блока питания +5В.

### **Нагрузка CAN шины (XP20)**

Переключатель для выбора нагрузки шины CAN. Если переключатель установлен (контакты замкнуты) то к шине подключен резистор нагрузки номиналом 120 Ом.

### **CAN (XP21)**

Разъем для подключения платы к шине CAN. Назначение выводов разъема приведено в таблице 4.



Нумерация контактов разъема XP21

Таблица 4.

Назначение выводов разъема XP21.

Номер контакта	Назначение подключенной цепи
1, 4, 5, 6, 8, 9	Не подключены
2	CAN_L
3	GND
7	CAN_H

### Интерфейсные модули (XP22, XP23)

Разъемы для подключения стандартных интерфейсных модулей. Назначение контактов разъемов представлены в таблице 5. Конструктивное исполнение стандартных интерфейсных модулей предусматривает наращивание вверх.

Каждый разъем допускает подключение до 7 стандартных модулей:

- ❖ MIL\_STD\_1553 – 1 модуль;
- ❖ ARINC-429 – 1 модуль;
- ❖ SPI – 1 модуль;
- ❖ CAN – 2 модуля;
- ❖ RS-232/422/485 – 2 модуля.

Ввиду того, что микроконтроллер 1986BE8T (1986BE81T) имеет в своем составе по одному периферийному блоку CAN и UART то рационально установить до 5 модулей. Таким образом, на данную отладочную плату допускается установка следующих стандартных модулей:

- ❖ До 2-х модулей с интерфейсом MIL\_STD\_1553 (по одному из модулей на каждый из разъемов XP22, XP23).
- ❖ До 2-х модулей с интерфейсом ARINC-429 (по одному из модулей на каждый из разъемов XP22, XP23).
- ❖ Один модуль интерфейса CAN на любой из разъемов.
- ❖ Один модуль интерфейса UART на любой из разъемов.
- ❖ Один модуль интерфейса SPI на любой из разъемов.



Таблица 5.

Назначение выводов разъемов XP22, XP23.

Номер вывода	Интерфейс, назначение контакта	XP22	XP23
1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 41, 42, 43, 45, 47, 49, 51, 53, 55, 57, 59, 61, 63, 65, 67, 69, 71, 73, 75, 77, 79, 80		GND	GND
3	ARINC-429 IN+	PB[19] (ARC0_IN1+)	PE[7] (ARC0_IN5+)
5	ARINC-429 IN-	PB[18] (ARC0_IN1-)	PE[6] (ARC0_IN5-)
7	ARINC-429 IN+	PE[17] (ARC0_IN0+)	PA[13] (ARC0_IN4+)
9	ARINC-429 IN-	PB[16] (ARC0_IN0-)	PA[12] (ARC0_IN4-)
11	ARINC-429 OUT-	PB[26] (ARC0_OUT1-)	PE[14] (ARC0_OUT3-)
13	ARINC-429 OUT+	PB[27] (ARC0_OUT1+)	PB[15] (ARC0_OUT3+)
15	ARINC-429 OUT+	PB[21] (ARC0_OUT0+)	PE[9] (ARC0_OUT2+)
17	ARINC-429 OUT-	PB[20] (ARC0_OUT0-)	PE[8] (ARC0_OUT2-)
19	CAN_RX_2	Не подключен	PE[20] (CAN0_RX)
21	CAN_RX_1	Не подключен	PD[22] (CAN0_RX)
22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 39, 40		+5B	+5B
23	CAN_TX_2	Не подключен	PE[19] (CAN0_TX)
25	CAN_TX_1	Не подключен	PD[21] (CAN0_TX)
27	DIR-485_2	Не подключен	PA[21]
29	DIR-485_1	PB[17]	PA[20]
31	UART RX_2	Не подключен	PA[24] (UART0_RX)
33	UART RX_1	PC[0] (UART0_RX)	PA[16] (UART0_RX)
35	UART TX_2	Не подключен	PA[23] (UART0_TX)
37	UART TX_1	PB[31] (UART0_TX)	PA[15] (UART0_TX)
44	SPI_FS	PD[25] (SSP0_FS)	PA[9] (SSP0_FS)
46	SPI_RX	PD[26] (SSP0_RX)	PA[10] (SSP0_RX)
48	SPI_TX	PE[23] (SSP0_TX)	PA[7] (SSP0_TX)
50	SPI_CLK	PB[24] (SSP0_CLK)	PA[8] (SSP0_CLK)
52	ARINC-429 IN+	PB[23] (ARC0_IN2+)	PE[13] (ARC0_IN7+)
54	ARINC-429 IN-	PB[22] (ARC0_IN2-)	PE[12] (ARC0_IN7-)
56	ARINC-429 IN+	PB[25] (ARC0_IN3+)	PE[11] (ARC0_IN6+)
58	ARINC-429 IN-	PB[0] (ARC0_IN3-)	PE[10] (ARC0_IN6-)
60	MIL_STD_1553_TXB+	PA[26] (MIL0_TXBP)	PC[2] (MIL1_TXBP)
62	MIL_STD_1553_TXB-	PA[25] (MIL0_TXBN)	PC[1] (MIL1_TXBN)
64	MIL_STD_1553_ENB	PA[27] (MIL0_ENB)	PC[3] (MIL1_ENB)
66	MIL_STD_1553_RXB+	PA[28] (MIL0_RXBP)	PC[4] (MIL1_RXBP)
68	MIL_STD_1553_RXB-	PA[29] (MIL0_RXBN)	PC[5] (MIL1_RXBN)



70	MIL_STD_1553_TXA+	PA[31] (MILO_TXAP)	PB[29] (MIL1_TXAP)
72	MIL_STD_1553_TXA-	PA[30] (MILO_TXAN)	PB[28] (MIL1_TXAN)
74	MIL_STD_1553_ENA	PA[22] (MILO_ENA)	PB[30] (MIL1_ENA)
76	MIL_STD_1553_RXA+	PB[1] (MILO_RXAP)	PD[27] (MIL1_RXAP)
78	MIL_STD_1553_RXA-	PB[2] (MILO_RXAN)	PD[28] (MIL1_RXAN)

### Плата-адаптер (XP24, XP25, XP33 – XP38)

Разъемы для подключения платы-адаптера с контактирующим устройством для микроконтроллера 1986BE8T (1986BE81T). Если на нижней стороне платы установлен микроконтроллер 1986BE8T (1986BE81T), то подключение платы-адаптера **запрещено**. В этом случае разъемы не устанавливаются, а посадочные площадки служат тестовыми точками для удобства работы с данной отладочной платой, так как к этим точкам подключены практически все выводы микроконтроллера 1986BE8T (1986BE81T). Также данные разъемы могут быть использованы для макетирования каких-либо устройств путем подключения плат собственной разработки. Назначение выводов разъемов XP24, XP25, XP33 – XP38 представлено в таблице 6.

Таблица 6.  
Назначение выводов разъемов XP24, XP25, XP33 – XP38.

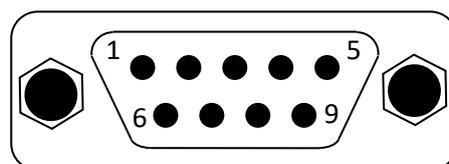
Номер вывода	XP24	XP25	XP33	XP34	XP35	XP36	XP37	XP38
1	RSTn0	GND	BUCC	-	-	-	LDO_UCC1	GND
2	RSTn1	FT_RSTn	-	-	-	-		GND
3	FT_WRNn	GND	PD[12]	GND	HV	HV		LDO_UCC1
4	PE[30]	PE[31]	STANDBY	WAKEUPn	HV	HV		
5	PE[29]	GND	PD[10]	GND	PC[3]	GND	IO_UCC	IO_UCC
6	PE[27]	PE[28]	PD[14]	PD[13]	PC[4]	PC[5]	IO_UCC	
7	PE[26]	GND	PD[7]	GND	PC[1]	GND	SPW_RXS+	IO_UCC
8	PE[24]	PE[25]	PD[11]	PD[8]	PC[2]	PC[0]	SPW_RXD-	IO_UCC
9	PE[23]	GND	PD[5]	GND	PB[29]	GND	SPW_TXS-	GND
10	PE[21]	PE[22]	PD[9]	PD[3]	PB[30]	PB[31]	SPW_TXS+	SPW_RXD+
11	PE[20]	GND	PD[2]	GND	PB[26]	GND	PA[23]	GND
12	PE[18]	PE[19]	PD[6]	PC[30]	PB[28]	PB[27]	SPW_TXD-	SPW_RXS-
13	PE[17]	GND	PD[0]	GND	PB[23]	GND	PA[20]	GND
14	-	GND	PD[4]	PC[28]	PB[25]	PB[24]	PA[22]	SPW_TXD+
15	-	GND	PC[31]	GND	PB[20]	GND	PA[17]	GND
16	-	GND	PD[1]	PC[26]	PB[22]	PB[21]	PA[18]	PA[24]
17	PE[14]	GND	-	-	PB[18]	GND	ETH_TX-	GND
18	PE[15]	PE[16]	-	-	PB[19]	PB[17]	EXT_CLOCK	PA[21]
19	PE[11]	GND	-	GND	PB[15]	GND	IO_UCC	GND
20	PE[12]	PE[13]	-	PC[23]	PB[16]	PB[14]	ETH_RX+	PA[19]
21	PE[9]	GND	PC[29]	GND	PB[11]	GND	PA[14]	GND
22	PE[10]	PE[8]	PC[27]	PC[21]	PB[13]	PB[12]	PA[16]	ETH_TX+
23	PE[5]	GND	PC[25]	GND	PB[9]	GND	PA[12]	GND
24	PE[7]	PE[6]	PC[24]	PC[16]	PB[10]	PB[7]	PA[13]	ETH_RX-
25	PE[2]	GND	PC[22]	GND	PB[8]	GND	PA[8]	GND
26	PE[4]	PE[3]	PC[19]	PC[14]	PB[6]	PB[4]	PA[9]	PA[15]
27	PD[31]	GND	PC[20]	GND	PB[3]	GND	PA[4]	GND
28	PE[1]	PE[0]	PC[17]	PC[11]	PB[5]	-	PA[6]	PA[11]
29	PD[28]	GND	PC[18]	GND	PB[0]	GND	-	GND
30	PD[30]	PD[29]	PC[15]	PC[10]	PB[2]	PB[1]	PA[3]	PA[10]
31	PD[25]	GND	PC[12]	GND	PA[29]	GND	PA[1]	GND



32	PD[27]	PD[26]	PC[13]	PC[7]	PA[31]	PA[30]	-	PA[7]
33	PD[22]	GND	-	GND	PA[26]	GND	PA[0]	GND
34	PD[24]	PD[23]	PC[8]	GND	PA[28]	PA[27]	-	PA[5]
35	PD[19]	GND	PC[9]	IO_UCC	IO_UCC	GND	-	GND
36	PD[21]	PD[20]	PC[6]	IO_UCC	IO_UCC	PA[25]	-	PA[2]
37	SHDN	GND	IO_UCC	IO_UCC	IO_UCC	GND	GND	-
38	PD[18]	PD[17]	IO_UCC	IO_UCC	IO_UCC	GND	GND	-
39	-	GND	IO_UCC	GND	IO_UCC	GND	GND	GND
40	PD[16]	PD[15]	IO_UCC	GND	IO_UCC	GND	GND	GND

### RS-232 (XP26)

Разъем интерфейса RS-232. Назначение выводов разъема представлено в таблице 7.



Нумерация контактов разъема XP26

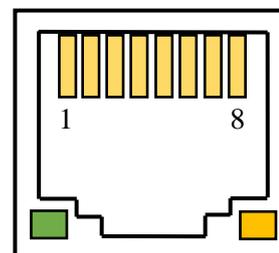
Таблица 7.

Назначение выводов разъема XP26.

Номер контакта	XP26
1, 4, 6, 7, 8, 9	Не подключены
2	RS-232 RX
3	RS-232 TX
5	GND

### Ethernet (XP27)

Разъем интерфейса Ethernet. Назначение выводов разъема представлено в таблице 8. Управление светодиодной индикацией состояния линии и обмена данными реализуется программным путем. Зеленый светодиод подключен к выводу PA[14] микроконтроллера. Желтый светодиод подключен к выводу PA[11] микроконтроллера.



Нумерация контактов разъема XP27.



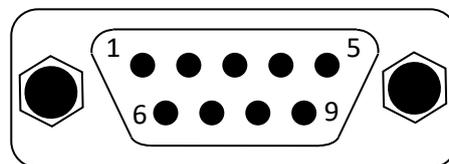
Таблица 8.

Назначение выводов разъема XP27.

Номер вывода	XP27
1	ETH_TX+
2	ETH_TX-
3	ETH_RX+
4, 5, 7, 8	Не подключены
6	ETH_RX-

### SpaceWire (XP28)

Разъем интерфейса SPACEWIRE. Назначение выводов разъема представлено в таблице 9.



Нумерация контактов разъема XP28

Таблица 9.

Назначение выводов разъема XP28.

Номер вывода	XP28
1	SPW_RXD+
2	SPW_RXS+
3	GND
4	SPW_TXS-
5	SPW_TXD-
6	SPW_RXD-
7	SPW_RXS-
8	SPW_TXS+
9	SPW_TXD+

### Аналоговые входы/выходы (XP29 – XP32, XP40 – XP45)

Разъемы для подачи или снятия аналоговых сигналов с АЦП или ЦАП.

- ❖ Разъем XP29 служит для вывода сигнала с аналогового блока DAC\_0. Данный разъем подключен к выводу PC[25] микроконтроллера.
- ❖ Разъем XP30 служит для вывода сигнала с аналогового блока DAC\_1. Данный разъем подключен к выводу PC[28] микроконтроллера.

Разъемы XP31, XP32, XP40 – XP45 предназначены для подачи сигналов на вход АЦП и подключены к следующим выводам микроконтроллера:

- ❖ XP31 – PC[6] (канал ADC0).
- ❖ XP32 – PC[7] (канал ADC1).



- ❖ XP40 – PC[9] (канал ADC3).
- ❖ XP41 – PC[10] (канал ADC4).
- ❖ XP42 – PC[11] (канал ADC5).
- ❖ XP43 – PC[8] (канал ADC2).
- ❖ XP44 – PC[13] (канал ADC7).
- ❖ XP45 – PC[12] (канал ADC6).

### **Внешнее опорное напряжение для ЦАП (XP39)**

Разъем для подачи внешнего опорного напряжения на блок ЦАП. Подключен к PC[27], PC[29] микроконтроллера.

## **Переключатели и кнопки**

### **Сброс (SW1, SW2)**

Кнопки сброса микроконтроллера. Для сброса микроконтроллера необходимо нажать обе кнопки одновременно.

### **WAKEUP (SW3)**

Кнопка WAKEUP, позволяет перевести микроконтроллер из режима STANDBY в рабочий режим.

### **Сервисная кнопка (SW4)**

Кнопка подачи повышенного напряжения питания портов ввода/вывода микроконтроллера.

### **Вкл./Выкл. (SW5)**

Переключатель SW5 служит для подачи основного питания на плату.

### **Пользовательские кнопки (SW6 – SW8)**

Пользовательские кнопки, предназначены для формирования логических сигналов на выводах микроконтроллера. Кнопки подключены к следующим выводам микроконтроллера:  
SW6 – PE[18],  
SW7 – PE[21],  
SW8 – PE[22].