



НПФ ВЕКТОР

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
отладочного комплекта
VectorCARD K1921BK01T

МОСКВА 2016

Оглавление

1.	Отладочный комплект VectorCARD K1921BK01T	4
1.1	Состав отладочного комплекта	4
1.1.1	VectorCARD K1921BK01T	4
1.1.2	mBOARD.....	20
1.1.3	Материнская плата DRV8301-HC-EVM	33
1.1.4	Синхронный трехфазный электродвигатель с постоянными магнитами	34
1.1.5	JTAG отладчик	36
1.1.6	USB-CAN переходник	37
1.1.7	Программное обеспечение.....	38
2.	Техническое обслуживание	41
3.	Паспорт.....	42
4.	Гарантийные обязательства	44
4.1	Условия гарантии	44
4.2	Отказ от ответственности.....	44
4.3	Сведения о гарантийном ремонте	46
5.	Транспортирование и хранение	47
6.	Утилизация.....	48
7.	Для заметок	49

1. Отладочный комплект VectorCARD K1921BK01T

1.1 Состав отладочного комплекта

1.1.1 VectorCARD K1921BK01T

1.1.1.1 Краткое описание



Рисунок 1. Отладочная плата VectorCARD K1921BK01T

Отладочная плата VectorCARD K1921BK01T является удобным средством для начальной разработки программного обеспечения, создания прототипов оборудования и оценки возможностей нового отечественного микроконтроллера K1921BK01T фирмы ОАО «НИИЭТ» (Техническая документация микроконтроллера доступна на сайте производителя - <http://niiet.ru/acrobat/OKR/K1921BK01T.pdf>). Отладочная плата изготовлена в

виде 100-контактной втычной платы для установки в разъем стандарта DIMM. На плате реализована полная «обвязка» процессора (узлы тактирования и питания), поставлены защиты на аналоговые входы, выведен разъем JTAG для программирования и отладки, светодиодная индикация и кнопки. Плата содержит гальванически развязанный интерфейс USB с помощью преобразователя интерфейсов UART-USB.

Для работы с платой подходит любой стандартный JTAG-программатор для ядра ARM Cortex M4 (например, J-Link, ST-Link/v2 или другие). Также возможна работа по SWD интерфейсу.

Принципиальная схема VectorCARD представлена на сайте http://motorcontrol.ru/production/controlcards/controlcard_nt32m4f1/

1.1.1.2 Технические характеристики

- Размеры платы 90x70 мм
- Подключение через общий 100-контактный разъем стандарта DIMM
- Вывод на общий разъем большей части дискретных и аналоговых выходов микроконтроллера
- Интерфейс с USB
- Интегрированный переходник USB-UART
- Ориентирована на подключение со стыковочными платами фирмы Texas Instruments
- Требуется одного уровня питания 5В

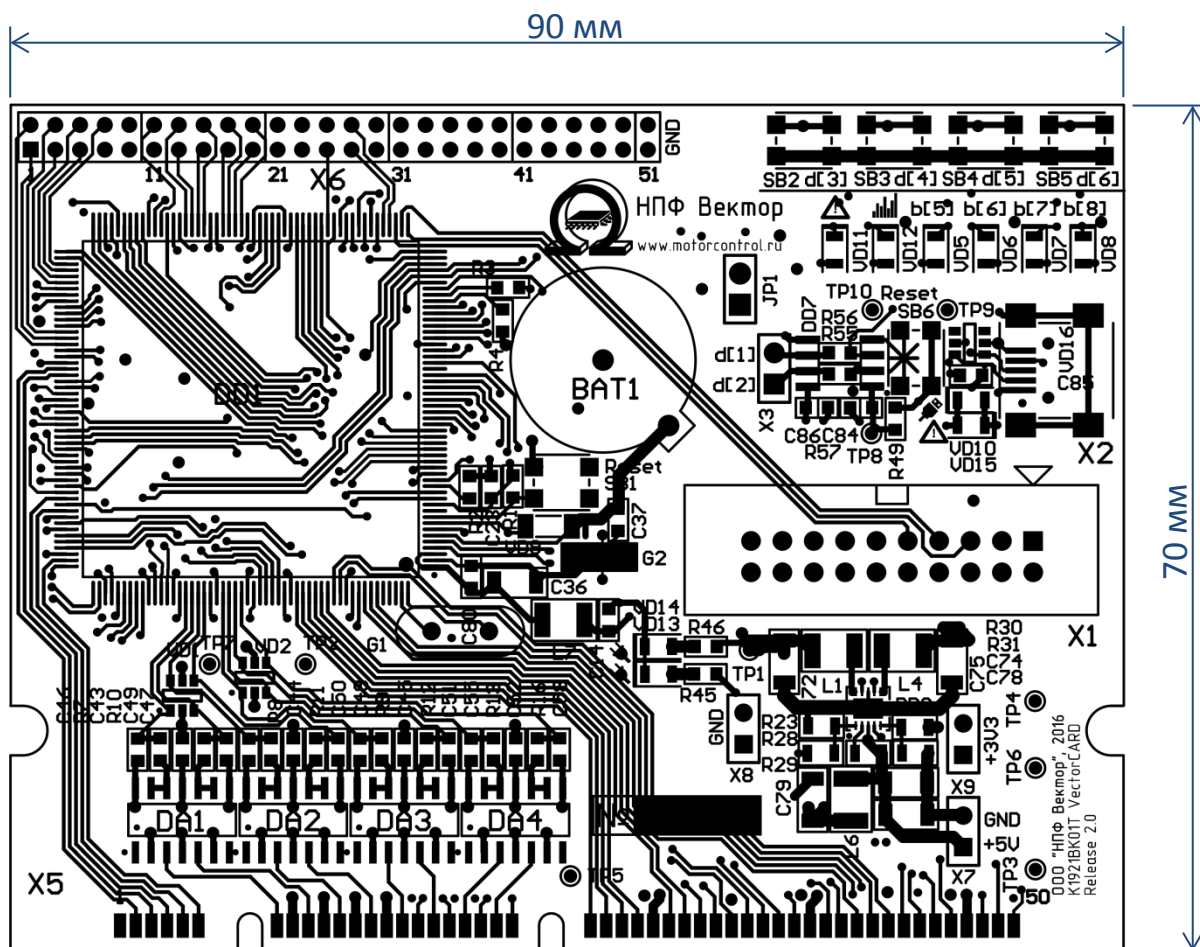


Рисунок 2. Габаритные размеры

1.1.1.3 Расположение элементов на печатной плате

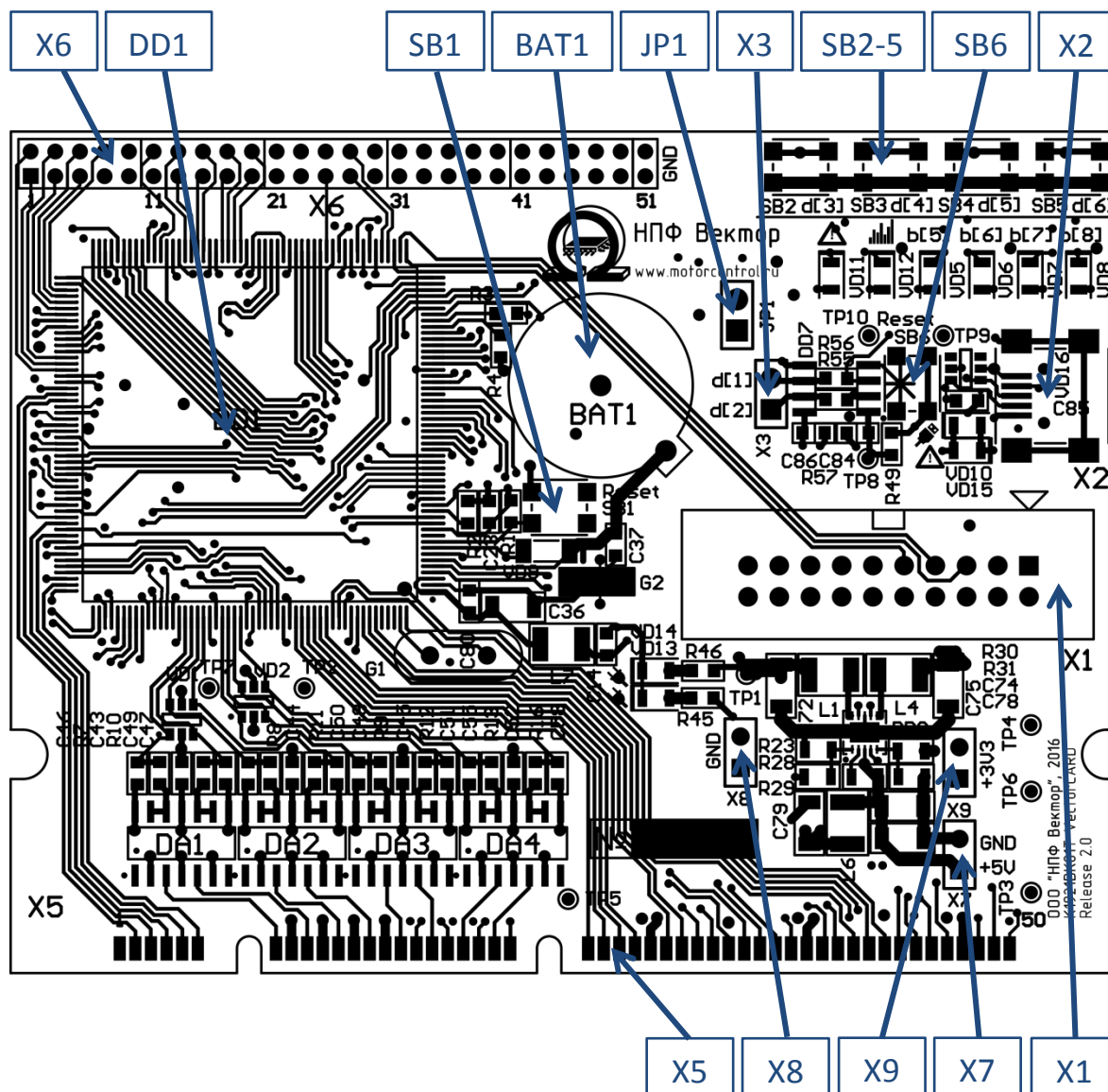


Рисунок 3. Печатная плата (вид сверху)

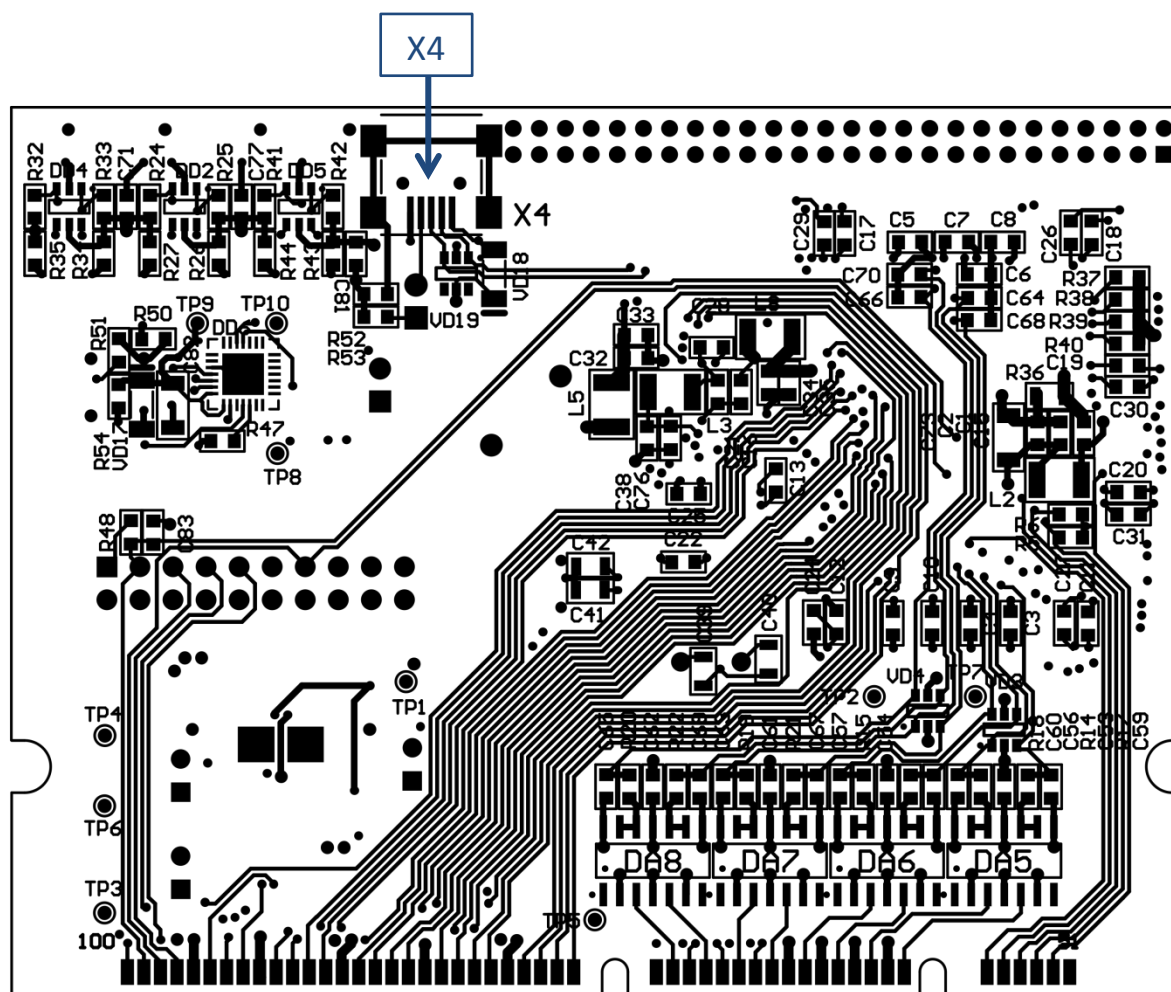


Рисунок 4. Печатная плата (вид снизу)

1.1.1.4 Разъемы

1.1.1.4.1 Разъем X1 – JTAG

№ пина	Сигнал	№ пина	Сигнал
1	+3V3	2	-
3	/TRST	4	GND
5	TDI	6	GND
7	TMS	8	GND
9	TCK	10	GND
11	-	12	GND
13	TDO	14	GND
15	-	16	GND
17	-	18	GND
19	-	20	GND

1.1.1.4.2 Разъем X2 – USB-UART

№ пина	Сигнал
1	USBVDD
2	D-
3	D+
4	-
5	GND
6	Shield

1.1.1.4.3 Разъем X3 – UART

№ пина	Сигнал	Функции
1	D[2]	GPIO_D[2] MII_MDC UART_TxD3 RAM_ADDR9
2	D[1]	GPIO_D[1] MII_COL UART_RxD3 RAM_ADDR8

UART_TxD3 – цветом выделены рекомендуемые функции из доступных на этом выводе микроконтроллера, либо функции, использованные в данном контроллере или комплекте с инвертором.

Не выделены цветом альтернативные функции.

1.1.1.4.4 Разъем X4 – USB

№ пина	Сигнал
1	USBVDD
2	PADM
3	PADP
4	ID
5	GND
6	Shield

1.1.1.4.5 Разъем X5 – DIMM-100

№ пина	Сигнал	Функции	№ пина	Сигнал	Функции
1	-	-	51	-	-
2	D[15]	GPIO_D[15] RAM_DATA14 MII_MDC	52	E[7]	GPIO_E[7] USB_DRVVBUS QEP_S0 PWM_TZ3
3	D[14]	GPIO_D[14] RAM_DATA13 MII_COL	53	PADM	PADM
4	E[12]	GPIO_E[12] RAM_DATA15 PWM_TZ3 MII_MDIO	54	PADP	PADP
5	E[14]	GPIO_E[14] RAM_Oen0 PWM_TZ5 MII_RXD0	55	ID	ID
6	F[6]	GPIO_F[6] RAM_Cen0 CMP_OUT0 MII_RXD2	56	VBUS	VBUS
7	ADC(0+)	диапазон входного сигнала 0-3В	57	ADC(8+)	диапазон входного сигнала 0-3В
8	GND(A)		58	GND(A)	
9	ADC(1+)	диапазон входного сигнала 0-3В	59	ADC(9+)	диапазон входного сигнала 0-3В
10	GND(A)		60	GND(A)	
11	ADC(2+)	диапазон входного сигнала 0-3В	61	ADC(10+)	диапазон входного сигнала 0-3В
12	GND(A)		62	GND(A)	
13	ADC(3+)	диапазон входного сигнала 0-3В	63	ADC(11+)	диапазон входного сигнала 0-3В
14	GND(A)		64	GND(A)	
15	ADC(4+)	диапазон входного сигнала 0-3В	65	ADC(12+)	диапазон входного сигнала 0-3В

№ пина	Сигнал	Функции	№ пина	Сигнал	Функции
16	A[5]	GPIO_A[5] SPI_FSS0 PWM_A7 trace_dat0 C1+	66	A[7]	GPIO_A[7] SPI_RxD0 PWM_A8 trace_clk DAC_Supply
17	ADC(5+)	диапазон входного сигнала 0-3В	67	ADC(13+)	диапазон входного сигнала 0-3В
18	A[6]	GPIO_A[6] SPI_CLK0 PWM_B7 trace_dat1 C1-	68	A[1]	GPIO_A[1] SPI_TxD0 PWM_B8 trace_dat3 C3+
19	ADC(6+)	диапазон входного сигнала 0-3В	69	ADC(14+)	диапазон входного сигнала 0-3В
20	A[3]	GPIO_A[3] UART_TxD1 PWM_A6 RAM_Oen1 C2+	70	A[2]	GPIO_A[2] PWM_TZ2 SPI_TxD1 RAM_Oen0 C3-
21	ADC(7+)	диапазон входного сигнала 0-3В	71	ADC(15+)	диапазон входного сигнала 0-3В
22	A[4]	GPIO_A[4] UART_RxD1 PWM_B6 trace_dat2 C2-	72	-	-
23	G[2]	GPIO_G[2] PWM_A0 UART_DCD0 SPI_RxD1	73	A[10]	GPIO_A[10] RAM_ADDR2 MII_TXD1 PWM_B0
24	G[3]	GPIO_G[3] PWM_A1 SPI_FSS3 CAN_TX1	74	F[2]	GPIO_F[2] PWM_B1 SPI_CLK3 CAN_RX0

№ пина	Сигнал	Функции	№ пина	Сигнал	Функции
25	G[4]	GPIO_G[4] PWM_A2 SPI_RxD3 UART_TxD2	75	F[4]	GPIO_F[4] PWM_B2 SPI_TxD3 UART_RxD2
26	G[5]	GPIO_G[5] PWM_A3 SPI_CLK2 RAM_DATA13	76	A[13]	GPIO_A[13] RAM_ADDR5 MII_TX_EN PWM_B3
27	GND(D)		77	+5V(D)	
28	G[6]	GPIO_G[6] PWM_A4 SPI_TxD2 RAM_DATA15	78	A[14]	GPIO_A[14] RAM_ADDR6 MII_TX_ER PWM_B4
29	G[7]	GPIO_G[7] CAN_TX0 PWM_A5 RAM_DATA5	79	A[15]	GPIO_A[15] RAM_ADDR7 MII_CRS PWM_B5
30	E[4]	GPIO_E[4] QEP_A/XCLK0 CAP_PWM0 Timer_IN0	80	E[5]	GPIO_E[5] QEP_B/XDIR0 CAP_PWM1 RAM_LBn
31	E[6]	GPIO_E[6] QEP_I0 CAP_PWM2 RAM_DATA8	81	B[11]	GPIO_B[11] RAM_ADDR15 MII_RXD3 CMP_OUT1
32	B[9]	GPIO_B[9] RAM_ADDR13 MII_RXD1 PWM_SYNCI	82	+5V(D)	
33	A[9]	GPIO_A[9] RAM_ADDR1 MII_TXD0 PWM_TZ1	83	C[5]	GPIO_C[5] MII_TX_ER UART_TxD2 RAM_ADDR6

№ пина	Сигнал	Функции	№ пина	Сигнал	Функции
34	E[13]	GPIO_E[13] RAM_Wen PWM_TZ4 MII_RXCLK	84	C[4]	GPIO_C[4] MII_TX_EN UART_RxD0 RAM_ADDR5
35	C[11]	GPIO_C[11] RAM_DATA6 SPI_TxD0 MII_TXD0	85	C[10]	GPIO_C[10] RAM_DATA5 SPI_RxD0 MII_TXCLK
36	C[9]	GPIO_C[9] RAM_DATA4 SPI_CLK0 PWM_TZ5	86	C[8]	GPIO_C[8] RAM_DATA3 SPI_FSS0 PWM_TZ4
37	GND(D)		87	+5V(D)	
38	C[6]	GPIO_C[6] RAM_DATA1 UART_RxD1 SPI_TxD2	88	B[15]	GPIO_B[15] RAM_DATA0 CAN_RX0 SPI_RxD2
39	B[14]	GPIO_B[14] RAM_ADDR18 CAN_TX0 SPI_CLK2	89	B[13]	GPIO_B[13] RAM_ADDR17 MII_RX_ER SPI_FSS2
40	G[10]	GPIO_G[10] CAP_PWM3 QEP_A/XCLK1	90	G[11]	GPIO_G[11] CAP_PWM4 QEP_B/XDIR1 Timer_IN1
41	G[9]	GPIO_G[9] PWM_SYNCI QEP_S1 UART_RTS3	91	G[12]	GPIO_G[12] CAP_PWM5 QEP_I1 Timer_IN2
42	G[8]	GPIO_G[8] Timer_IN1 UART_DSR2 CAN_RX1	92	+5V(D)	

Отладочный комплект VectorCARD K1921BK01T

№ пина	Сигнал	Функции	№ пина	Сигнал	Функции
43	D[12]	GPIO_D[12] RAM_DATA11 UART_TxD2 MII_TX_ER	93	D[0]	GPIO_D[0] MII_CRS UART_RxD2 RAM_ADDR7
44	F[15]	GPIO_F[15] CAN_RX1 UART_DCD2 UART_RTS1	94	F[14]	GPIO_F[14] CAN_TX1 UART_RTS2 UART_DTR1
45	D[13]	GPIO_G[13] RAM_DATA12 MII_CRS	95	C[0]	GPIO_C[0] MII_TXD0 RAM_ADDR1
46	B[12]	GPIO_B[12] RAM_ADDR16 MII_RX_DV CMP_OUT2	96	+5V(D)	
47	GND(D)		97	TDI	GPIO_B[0] JTAG_TDI SPI_FSS1 RAM_Wen
48	TCK	GPIO_B[2] JTAG_TCK/SWCLK SPI_RxD1 RAM_Cen1	98	TDO	GPIO_E[10] JTAG_TDO/SWO PWM_SYNCI RAM_Ubn
49	TMS	GPIO_B[1] JTAG_TMS/SWDIO SPI_CLK1 RAM_Cen0	99	/TRST	GPIO_E[1] JTAG_TRST SDA0 UART_TxD2
50	F[0]	GPIO_F[0] PWM_B0 UART_DSR0 SPI_TxD1	100	F[3]	GPIO_F[3] PWM_B3 SPI_RxD2 RAM_DATA14

1.1.1.4.6 Разъем X6 - Расширение

№ пина	Сигнал	Возможные функции	№ пина	Сигнал	Возможные функции
1	D[8]	GPIO_D[8] MII_RXD3 trace_clk RAM_DATA2	2	D[9]	GPIO_D[9] MII_RX_DV SCL1 RAM_DATA3
3	C[15]	GPIO_C[15] RAM_DATA10 NMI MII_TX_EN	4	D[7]	GPIO_D[7] MII_RXD2 RAM_DATA1
5	C[13]	GPIO_C[13] RAM_DATA8 Timer_IN1 MII_TXD2	6	C[14]	GPIO_C[14] RAM_DATA9 Timer_IN2 MII_TXD3
7	C[7]	GPIO_C[7] RAM_DATA2 UART_TxD1 PWM_TZ2	8	C[12]	GPIO_C[12] RAM_DATA7 Timer_IN0 MII_TXD1
9	D[10]	GPIO_D[10] MII_RX_ER SDA1 RAM_DATA4	10	D[11]	GPIO_D[11] UART_TxD0 CAN_TX1 CMP_OUT0
11	E[0]	GPIO_E[0] UART_RxD0 SCL0 CMP_OUT1	12	C[1]	GPIO_C[1] MII_TXD1 CAN_TX1 RAM_ADDR2
13	ADC[22]	CH22_ADC11 диапазон входного сигнала 0-1.5В	14	ADC[23]	CH23_ADC11 диапазон входного сигнала 0-1.5В
15	ADC[20]	CH20_ADC10 диапазон входного сигнала 0-1.5В	16	ADC[21]	CH21_ADC10 диапазон входного сигнала 0-1.5В
17	ADC[18]	CH18_ADC9 диапазон входного сигнала 0-1.5В	18	ADC[19]	CH19_ADC9 диапазон входного сигнала 0-1.5В

№ пина	Сигнал	Возможные функции	№ пина	Сигнал	Возможные функции
19	ADC[16]	CH16_ADC8 диапазон входного сигнала 0-1.5В	20	ADC[17]	CH17_ADC8 диапазон входного сигнала 0-1.5В
21	E[3]	GPIO_E[3] NMI UART_RTS0 RAM_DATA7	22	E[2]	GPIO_E[2] CAN_RX0 PWM_B5 RAM_DATA6
23	E[9]	GPIO_E[9] PWM_TZ1 UART_DTR0 SPI_CLK1	24	E[8]	GPIO_E[8] PWM_TZ0 UART_RI0 SPI_FSS1
25	B[10]	GPIO_B[10] RAM_ADDR14 MII_RXD2 CMP_OUT0	26	E[11]	GPIO_E[11] CMP_OUT2 PWM_B8 RAM_DATA10
27	B[4]	GPIO_B[4] RAM_ADDR8 MII_COL PWM_B6	28	B[3]	GPIO_B[3] MII_TXCLK CAN_TX0 RAM_ADDR0
29	F[1]	GPIO_F[1] CMP_OUT1 UART_CTS0 RAM_DATA11	30	E[15]	GPIO_E[15] RAM_Oen1 MII_RXD1
31	F[7]	GPIO_F[7] RAM_Cen1 CMP_OUT1 MII_RXD3	32	F[5]	GPIO_F[5] SCL0 PWM_A7 RAM_DATA9
33	F[9]	GPIO_F[9] RAM_Ubn UART_CTS2 MII_RX_ER	34	F[8]	GPIO_F[8] RAM_LBn CMP_OUT2 MII_RX_DV
35	F[11]	GPIO_F[11] UART_RxD2 UART_DCD1	36	F[10]	GPIO_F[10] UART_TxD2 UART_CTS1

№ пина	Сигнал	Возможные функции	№ пина	Сигнал	Возможные функции
37	F[13]	GPIO_F[13] UART_RxD3 UART_DTR2 UART_RI1	38	F[12]	GPIO_F[12] UART_TxD3 UART_RI2 UART_DSR1
39	G[1]	GPIO_G[1] CMP_OUT0 PWM_A8 QEP_S0	40	G[0]	GPIO_G[0] SDA0 PWM_B7 CAN_TX0
41	H[1]	GPIO_H[1] trace_clk PWM_B7	42	H[0]	GPIO_H[0] trace_dat3 PLLdiv2_out PWM_A7
43	H[4]	GPIO_H[4] PWM_A6 UART_DCD3	44	H[3]	GPIO_H[3] PWM_B4 UART_CTS3
45	H[6]	GPIO_H[6] PWM_A7 UART_RI3	46	H[5]	GPIO_H[5] PWM_B6 UART_DSR3
47	A[0]	GPIO_A[0] CLK_USB SPI_FSS2 RAM_DATA12	48	H[7]	GPIO_H[7] PWM_B7 UART_DTR3
49	A[11]	GPIO_A[11] RAM_ADDR2 MII_TXD1 PWM_B0	50	A[12]	GPIO_A[12] RAM_ADDR4 MII_TXD3 PWM_B2
51	GND(D)		52	GND(D)	

1.1.1.4.7 Разъем X7 – Питание

Дополнительный разъем питания при отсутствии подключения VectorCARD через втычной разъем X5.

№ пина	Сигнал
1	+5V
2	GND

1.1.1.4.8 Разъем X8 – GND

№ пина	Сигнал
1	GND
2	GND

1.1.1.4.9 Разъем X9 – 3V3

Разъем для питания внешних потребителей (max 50mA).

№ пина	Сигнал
1	+3V3
2	+3V3

1.1.1.4.10 Джампер JP1

Джампер JP1 необходимо установить в случае, если USB (X4) используется в качестве USB-host'a.

1.1.1.5 Светодиоды

Название	Color	Сигнал
VD5	зеленый	GPIO_B[5]
VD6	зеленый	GPIO_B[6]
VD7	зеленый	GPIO_B[7]
VD8	зеленый	GPIO_B[8]
VD10	зеленый	+5V_USB-UART
VD11	красный	GPIO_C[3]
VD12	желтый	GPIO_C[2]
VD13	зеленый	+3V3
VD14	зеленый	+1V8
VD15	красный	FAULT_USB-UART

1.1.1.6 Кнопки

Название	Сигнал/Function
SB1	Сброс DD1
SB2	GPIO_D[3]
SB3	GPIO_D[4]
SB4	GPIO_D[5]
SB5	GPIO_D[6]
SB6	Сброс DD6

1.1.1.7 TestPoint`ы

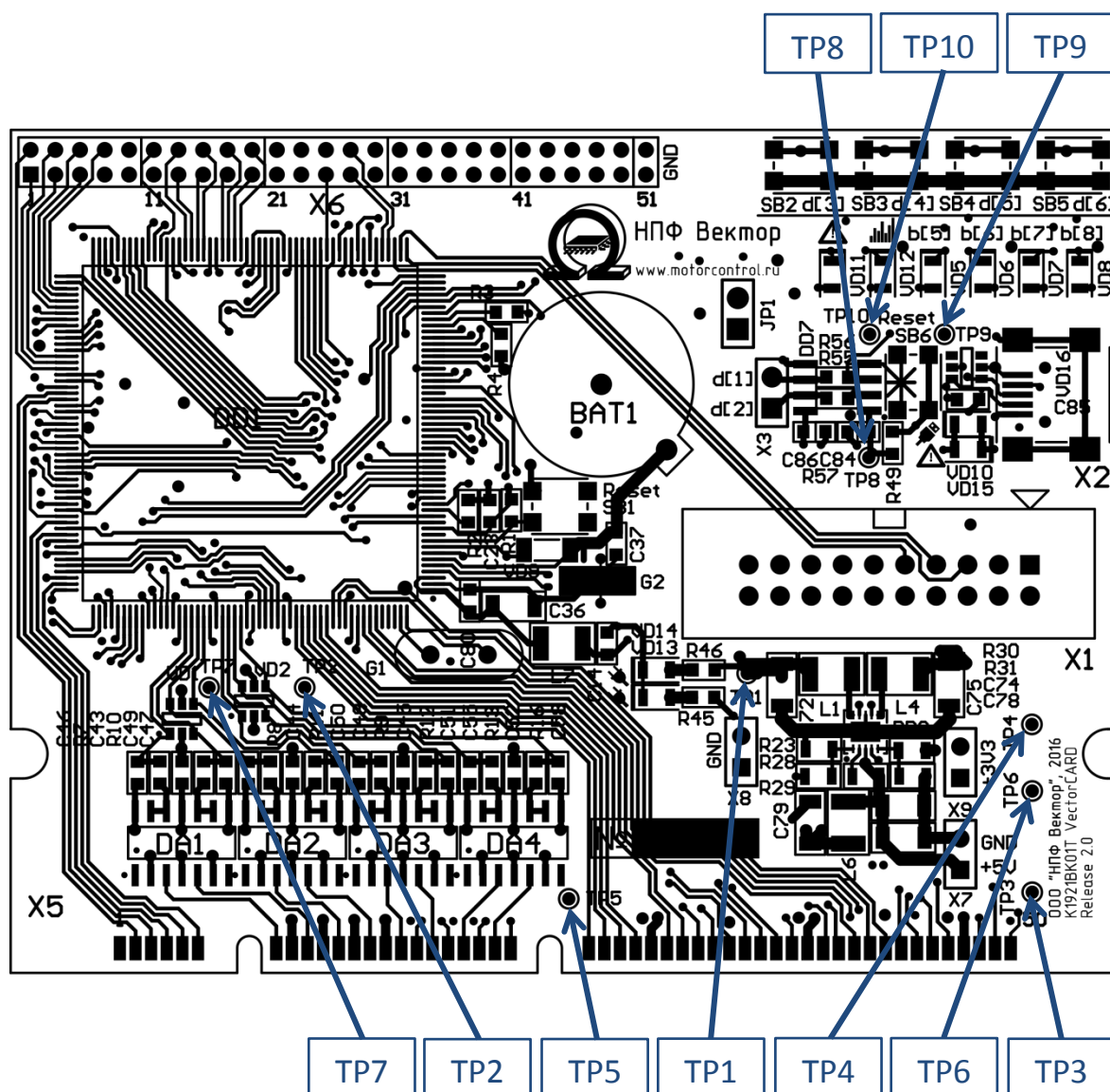


Рисунок 5. Расположение TestPoint`ов на плате

Название	Сигнал	Назначение
TP1	+1V8(D)	Питание цифровой части процессора
TP2	+1V8(A)	Питание аналоговой части процессора
TP3	+5V(D)	Входное питание контроллера
TP4	GND(D)	Земля цифровой части
TP5	+5V(A)	Питание аналоговой части
TP6	+3V3(D)	Питание цифровой части
TP7	GND(A)	Земля аналоговой части

Название	Сигнал	Назначение
TP8	+3V3(USB)	Питание переходника USB-UART
TP9	+5V(USB)	Входное питание переходника USB-UART
TP10	GND(USB)	Земля переходника USB-UART

1.1.2 mBOARD

1.1.2.1 Краткое описание

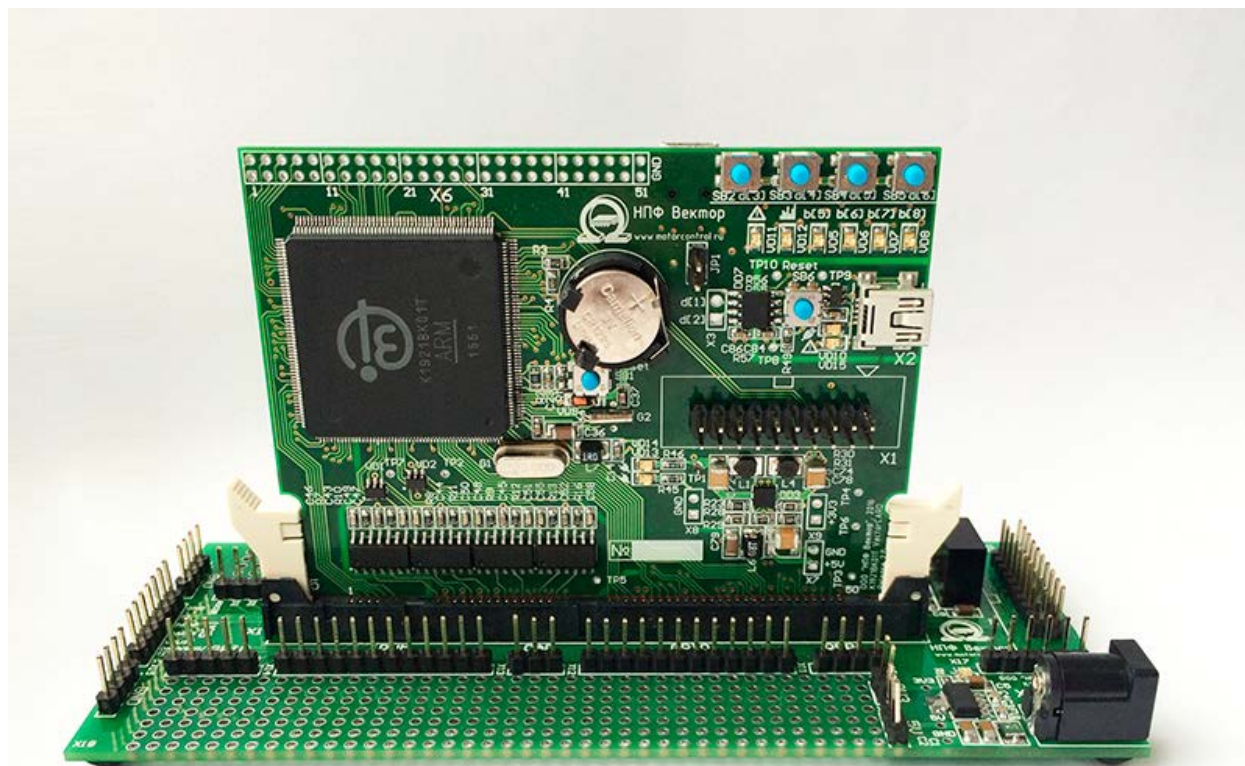


Рисунок 6. Плата mBOARD с установленной VectorCARD

Плата представляет собой макетное поле для отладки требуемых функций микроконтроллера K1921BK01T фирмы ОАО «НИИЭТ». Плата используется только в сочетании с отладочной платой VectorCARD K1921BK01T. Выходы микроконтроллера разбиты на функциональные группы.

Принципиальная схема mBOARD представлена на сайте http://motorcontrol.ru/production/controlcards/controlcard_nt32m4f1/

1.1.2.2 Технические характеристики

- Размеры платы 140x60 мм
- Подключение через общий 100-контактный разъем стандарта DIMM
- Вывод на отдельные разъемы большей части дискретных и аналоговых выходов микроконтроллера
- Макетное поле
- Гальванически развязанный CAN-интерфейс
- Требуется одного уровня питания 5В
- Возможность питания от USB-разъема

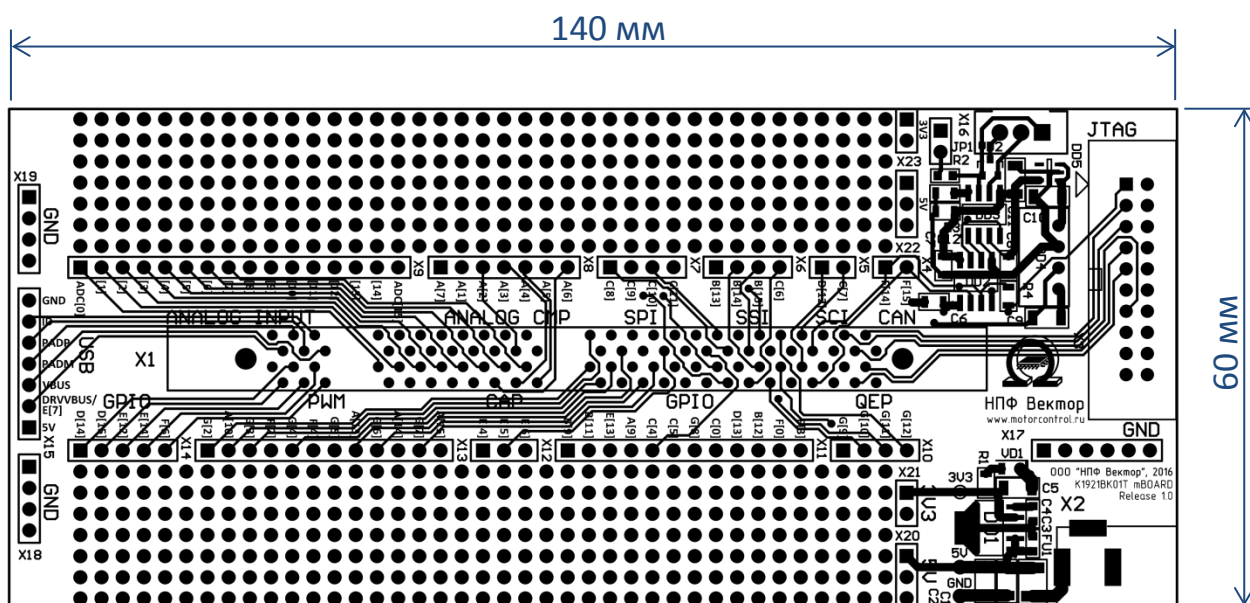


Рисунок 7. Габаритные размеры

1.1.2.3 Расположение элементов на печатной плате

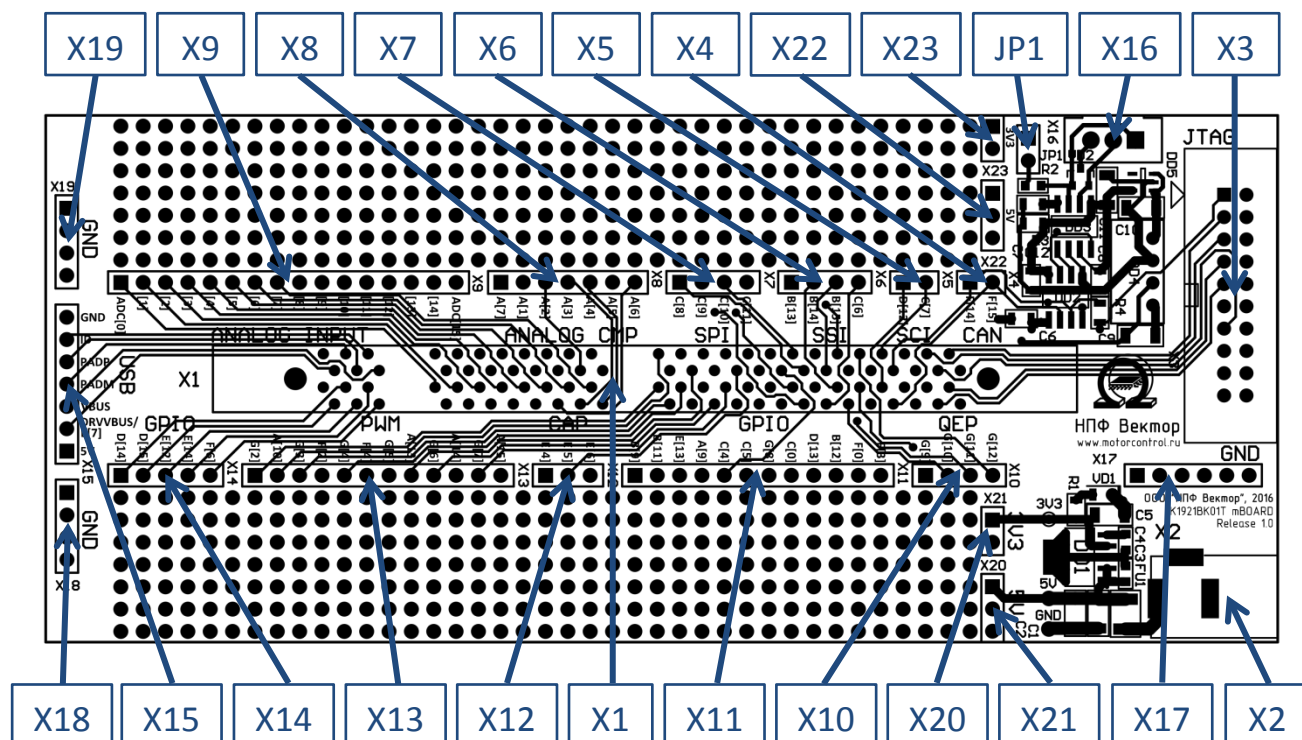


Рисунок 8. Печатная плата

1.1.2.4 Разъемы

1.1.2.4.1 Разъем X1 – DIMM-100

См. п. 1.1.1.4.5

1.1.2.4.2 Разъем X2 – Питание

Разъем входного питания.

№ пина	Сигнал
1	+5V
2	GND

1.1.2.4.3 Разъем X3 – JTAG

Разъем для подключения программатора.

№ пина	Сигнал	№ пина	Сигнал
1	+3V3	2	-
3	/TRST	4	GND
5	TDI	6	GND
7	TMS	8	GND

№ пина	Сигнал	№ пина	Сигнал
9	TCK	10	GND
11	-	12	GND
13	TDO	14	GND
15	-	16	GND
17	-	18	GND
19	-	20	GND

1.1.2.4.4 Разъем X4 – CAN

Разъем CAN-интерфейса.

№ пина	Сигнал	Функции
1	F[14]	GPIO_F[14] CAN_TX1 UART_RTS2 UART_DTR1
2	F[15]	GPIO_F[15] CAN_RX1 UART_DCD2 UART_RTS1

1.1.2.4.5 Разъем X5 – SCI

Разъем SCI-интерфейса.

№ пина	Сигнал	Функции
1	D[12]	GPIO_D[12] RAM_DATA11 UART_TxD2 MII_TX_ER
2	D[0]	GPIO_D[0] MII_CRS UART_RxD2 RAM_ADDR7

1.1.2.4.6 Разъем X6 – SSI

Разъем SSI/SPI-интерфейса.

№ пина	Сигнал	Функции
1	B[13]	GPIO_B[13] RAM_ADDR17 MII_RX_ER SPI_FSS2
2	B[14]	GPIO_B[14] RAM_ADDR18 CAN_TX0 SPI_CLK2
3	B[15]	GPIO_B[15] RAM_DATA0 CAN_RX0 SPI_RxD2
4	C[6]	GPIO_C[6] RAM_DATA1 UART_RxD1 SPI_TxD2

1.1.2.4.7 Разъем X7 – SPI

Разъем SPI-интерфейса.

№ пина	Сигнал	Функции
1	C[8]	GPIO_C[8] RAM_DATA3 SPI_FSS0 PWM_TZ4
2	C[9]	GPIO_C[9] RAM_DATA4 SPI_CLK0 PWM_TZ5
3	C[10]	GPIO_C[10] RAM_DATA5 SPI_RxD0 MII_TXCLK

№ пина	Сигнал	Функции
4	C[11]	GPIO_C[11] RAM_DATA6 SPI_TxD0 MII_TXD0

1.1.2.4.8 Разъем X8 – Analog CMP

Входы модуля сравнения и питание ЦАП.

№ пина	Сигнал	Функции
1	A[7]	GPIO_A[7] SPI_RxD0 PWM_A8 trace_clk DAC_Supply
2	A[1]	GPIO_A[1] SPI_TxD0 PWM_B8 trace_dat3 C3+
3	A[2]	GPIO_A[2] PWM_TZ2 SPI_TxD1 RAM_Oen0 C3-
4	A[3]	GPIO_A[3] UART_TxD1 PWM_A6 RAM_Oen1 C2+
5	A[4]	GPIO_A[4] UART_RxD1 PWM_B6 trace_dat2 C2-

№ пина	Сигнал	Функции
6	A[5]	GPIO_A[5] SPI_FSS0 PWM_A7 trace_dat0 C1-
7	A[6]	GPIO_A[6] SPI_CLK0 PWM_B7 trace_dat1 C1+

1.1.2.4.9 Разъем X9 – Analog Input

Аналоговые входы контроллера в формате 0-3В.

№ пина	Сигнал
1	ADC[0]
2	ADC[1]
3	ADC[2]
4	ADC[3]
5	ADC[4]
6	ADC[5]
7	ADC[6]
8	ADC[7]
9	ADC[8]
10	ADC[9]
11	ADC[10]
12	ADC[11]
13	ADC[12]
14	ADC[13]
15	ADC[14]
16	ADC[15]

1.1.2.4.10 Разъем X10 – QEP

Входы модуля квадратурного декодера.

№ пина	Сигнал	Функции
1	G[9]	GPIO_G[9] PWM_SYNCI QEP_S1 UART_RTS3
2	G[10]	GPIO_G[10] CAP_PWM3 QEP_A/XCLK1
3	G[11]	GPIO_G[11] CAP_PWM4 QEP_B/XDIR1 Timer_IN1
4	G[12]	GPIO_G[12] CAP_PWM5 QEP_I1 Timer_IN2

1.1.2.4.11 Разъем X11 – GPIO

Входы/выходы общего назначения.

№ пина	Сигнал	Функции
1	B[9]	GPIO_B[9] RAM_ADDR13 MII_RXD1 PWM_SYNCI
2	B[11]	GPIO_B[11] RAM_ADDR15 MII_RXD3 CMP_OUT1
3	E[13]	GPIO_E[13] RAM_Wen PWM_TZ4 MII_RXCLK

№ пина	Сигнал	Функции
4	A[9]	GPIO_A[9] RAM_ADDR1 MII_TXD0 PWM_TZ1
5	C[4]	GPIO_C[4] MII_TX_EN UART_RxD0 RAM_ADDR5
6	C[5]	GPIO_C[5] MII_TX_ER UART_TxD2 RAM_ADDR6
7	G[8]	GPIO_G[8] Timer_IN1 UART_DSR2 CAN_RX1
8	C[0]	GPIO_C[0] MII_TXD0 RAM_ADDR1
9	D[13]	GPIO_G[13] RAM_DATA12 MII_CRS
10	B[12]	GPIO_B[12] RAM_ADDR16 MII_RX_DV CMP_OUT2
11	F[0]	GPIO_F[0] PWM_B0 UART_DSR0 SPI_TxD1
12	F[3]	GPIO_F[3] PWM_B3 SPI_RxD2 RAM_DATA14

1.1.2.4.12 Разъем X12 – CAP

Входы модуля захвата.

№ пина	Сигнал	Функции
1	E[4]	GPIO_E[4] QEP_A/XCLK0 CAP_PWM0 Timer_IN0
2	E[5]	GPIO_E[5] QEP_B/XDIR0 CAP_PWM1 RAM_LBn
3	E[6]	GPIO_E[6] QEP_I0 CAP_PWM2 RAM_DATA8

1.1.2.4.13 Разъем X13 – PWM

Выходы модуля ШИМ.

№ пина	Сигнал	Функции
1	G[2]	GPIO_G[2] PWM_A0 UART_DCD0 SPI_RxD1
2	A[10]	GPIO_A[10] RAM_ADDR2 MII_TXD1 PWM_B0
3	G[3]	GPIO_G[3] PWM_A1 SPI_FSS3 CAN_TX1
4	F[2]	GPIO_F[2] PWM_B1 SPI_CLK3 CAN_RX0

№ пина	Сигнал	Функции
5	G[4]	GPIO_G[4] PWM_A2 SPI_RxD3 UART_TxD2
6	F[4]	GPIO_F[4] PWM_B2 SPI_TxD3 UART_RxD2
7	G[5]	GPIO_G[5] PWM_A3 SPI_CLK2 RAM_DATA13
8	A[13]	GPIO_A[13] RAM_ADDR5 MII_TX_EN PWM_B3
9	G[6]	GPIO_G[6] PWM_A4 SPI_TxD2 RAM_DATA15
10	A[14]	GPIO_A[14] RAM_ADDR6 MII_TX_ER PWM_B4
11	G[7]	GPIO_G[7] PWM_A5 CAN_TX0 RAM_DATA5
12	A[15]	GPIO_A[15] RAM_ADDR7 MII_CRS PWM_B5

1.1.2.4.14 Разъем X14 – GPIO

Входы/выходы общего назначения.

№ пина	Сигнал	Функции
1	D[14]	GPIO_D[14] RAM_DATA13 MII_COL
2	D[15]	GPIO_D[15] RAM_DATA14 MII_MDC
3	E[12]	GPIO_E[12] RAM_DATA15 PWM_TZ3 MII_MDIO
4	E[14]	GPIO_E[14] RAM_Oen0 PWM_TZ5 MII_RXD0
5	F[6]	GPIO_F[6] RAM_Cen0 CMP_OUT0 MII_RXD2

1.1.2.4.15 Разъем X15 – USB

Разъем для реализации USB интерфейса.

№ пина	Сигнал	Функции
1	+5V	
2	DRVVBUS/E[7]	GPIO_E[7] USB_DRVVBUS QEP_S0 PWM_TZ3
3	VBUS	VBUS
4	PADM	PADM
5	PADP	PADP
6	ID	ID
7	GND	

1.1.2.4.16 Разъем X16 – CAN

Разъем гальванически-развязанного CAN-интерфейса.

№ пина	Сигнал
1	CANH
2	CANL
3	GND(CAN)

1.1.2.4.17 Джемпер JP1

С помощью данного джемпера осуществляется подключение к CAN-шине терминального резистора 120 Ом.

1.1.2.4.18 Разъем X17 – питание через разъем USB

№ пина	Сигнал
1	+5V
2	-
3	-
4	-
5	GND
6	-

1.1.2.4.19 Разъем X18, X19 – GND

Все ножки разъемов подключены к GND.

1.1.2.4.20 Разъем X20, X22 – 3V3

Все ножки разъемов подключены к 3V3.

1.1.2.4.21 Разъем X21, X23 – 5V

Все ножки разъемов подключены к 5V.

1.1.2.5 Светодиод

Название	Color	Сигнал
VD1	зеленый	Power Supply

1.1.2.6 TestPoint`ы

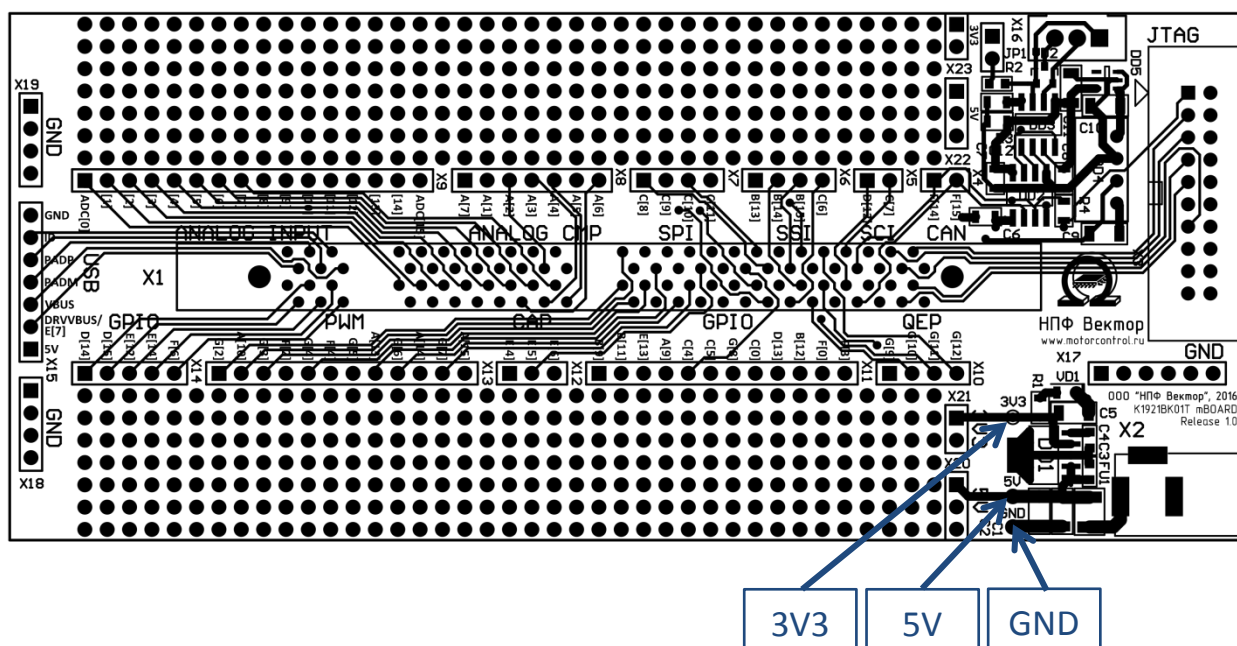


Рисунок 9. Расположение TestPoint`ов на плате

1.1.3 Материнская плата DRV8301-HC-EVM

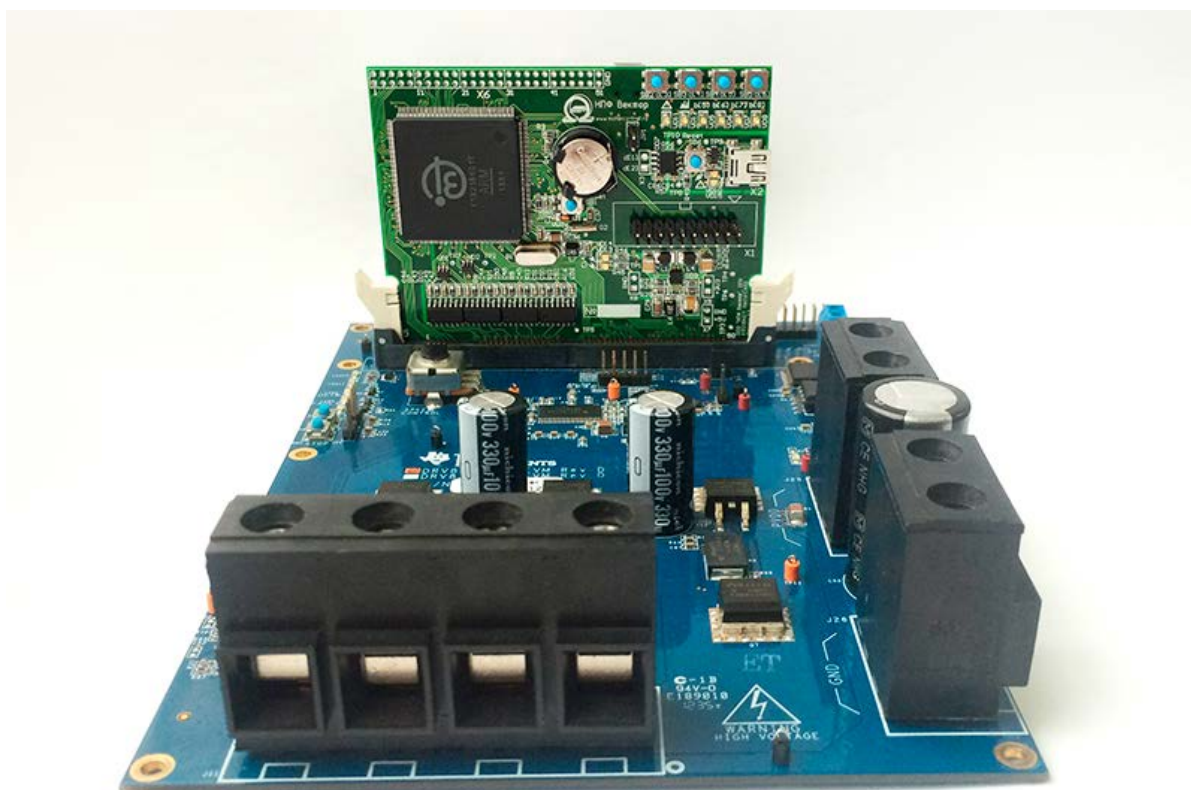


Рисунок 10. Плата DRV8301-HC-EVM с установленной VectorCARD

Плата представляет собой шестиключевой инвертор напряжения с уровнем постоянного напряжения 60В и амплитудным фазным током до 82А для управления трехфазным серводвигателем. Позволяет подключить датчик холла и инкрементальный энкодер. Более подробное описание см. на сайте TI (<http://www.ti.com/tool/drv8301-hc-c2-kit>).

1.1.4 Синхронный трехфазный электродвигатель с постоянными магнитами

1.1.4.1 Краткое описание



Синхронный трехфазный двигатель с постоянными магнитами Leadshine ACM604V60-2500 или ACM601V36-1000, включающий как датчик холла, так и инкрементальный энкодер.

http://www.leadshine.com/UploadFile/Down/ACM_Datasheet.pdf

1.1.4.2 Подключение двигателя к отладочной плате

1.1.4.2.1 Подключение двигателя



Подключение двигателя производить при отключенном внешнем питании отладочной платы.

Подключите двигатель к разъему J11 отладочной платы с помощью кабеля, входящего в комплект, согласно Рис. 11. Рекомендуется подключение GND двигателя для уменьшения помех и повышения электробезопасности.

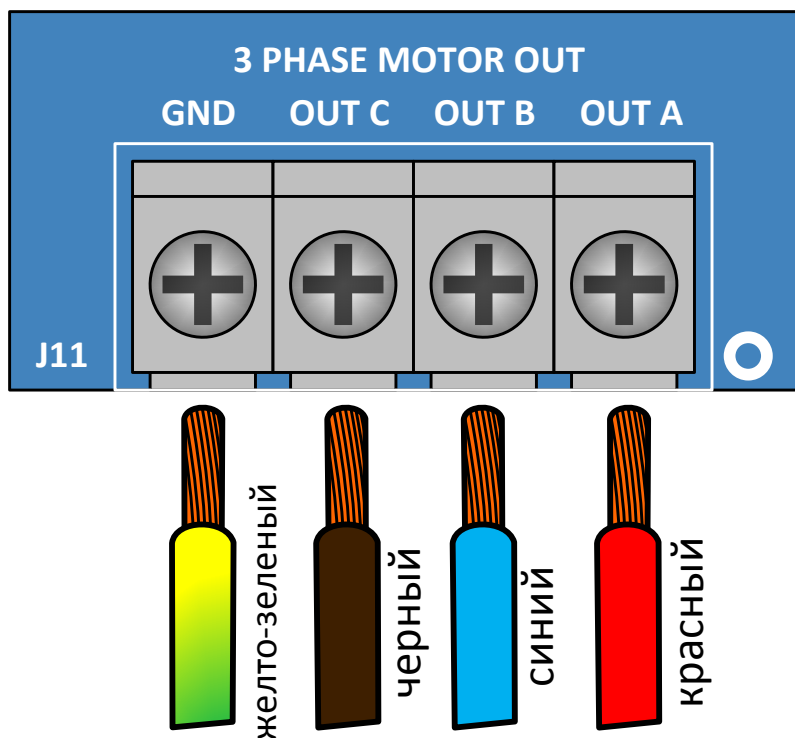


Рисунок 11. Подключение двигателя к отладочной плате

1.1.4.2.2 Подключение датчиков

Двигатель Leadshine ACM604V60-2500 (или ACM601V36-1000) оснащен двумя датчиками положения ротора: инкрементальным энкодером и ДПР на элементах Холла. В зависимости от модели двигателя может отсутствовать сигнал реперной метки инкрементального энкодера.

Питание датчиков общее и может быть подключено к контактам 4 (+5V) и 5 (GND) любого из разъемов J4 или J10 на плате инвертора DRV8301-HC-EVM Texas Instruments.

Выходы датчика на элементах Холла подключаются к контактам 1-3 разъема J10: 1 – контакт HallU+, 2 – контакт HallV+, 3 – контакт HallW+ (смотри Рисунок 12).

Энкодер подключается к контактам 1-3 разъема J4: 1 – контакт EA+, 2 – контакт EB+, 3 – контакт EZ+ (смотри Рисунок 12).

Разъем J10

№ пина	Цвет провода	Сигнал
1	белый	HallU+
2	желтый	HallV+
3	коричневый	HallW+
4	красный	+5V
5	черный	GND

Разъем J4

№ пина	Цвет провода	Сигнал
1	оранжевый	EA+
2	зеленый	EB+
3	фиолетовый	EZ+
4	красный	+5V
5	черный	GND

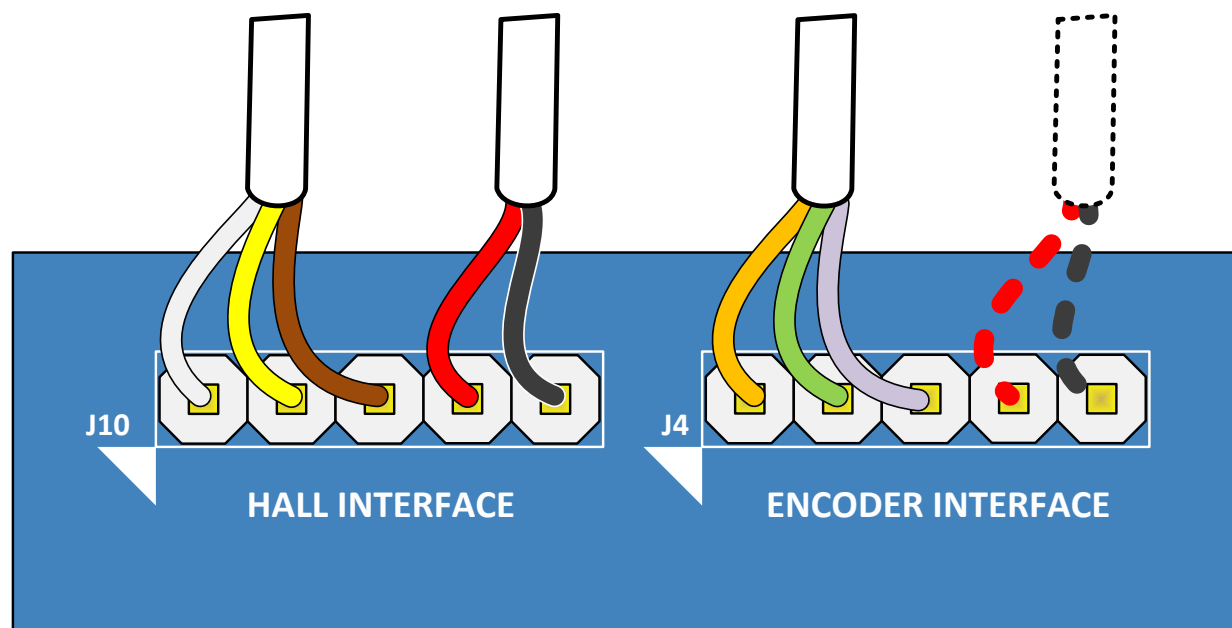


Рисунок 12. Подключение датчика на элементах Холла и инкрементального энкодера к отладочной плате

1.1.4.2.3 Подключение входного питания

Подключите источник 8-60 В на разъемы PVDD и GND.

1.1.5 JTAG отладчик

JTAG отладчик — ST-link/v2 или аналогичный, протестированный на корректную работу с K1921BK01T.

<http://www.st.com/web/catalog/tools/FM146/CL1984/SC720/SS1450/PF251168>

1.1.6 USB-CAN переходник

1.1.6.1 Краткое описание



USB-CAN переходник для персонального компьютера CAN-bus-USBnp фирмы ООО «МАРАФОН».

<http://can.marathon.ru/page/devices/canbus-usb>

1.1.6.2 Подключение USB-CAN переходника к плате mBOARD

Подключение осуществляется с помощью провода, входящего в комплект USB-CAN переходника.

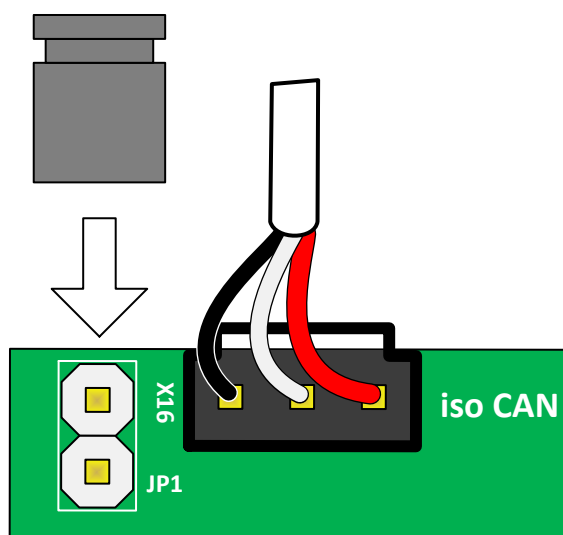


Рисунок 13. Подключение переходника USB-CAN к плате mBOARD

Джампер JP1

Установка джампера JP1 замыкает терминатор шины 120 Ом. Шина CAN должна иметь терминаторы на обоих концах, однако работоспособность на короткой линии связи может сохраняться и без терминальных резисторов.

Разъем X16

№ пина	Цвет провода	Сигнал
1	красный	CANH
2	белый	CANL
3	черный	GND(CAN)

1.1.6.3 Подключение USB-CAN переходника к плате DRV8301-HC-EVM

Подключение осуществляется с помощью провода, входящего в комплект USB-CAN переходника.

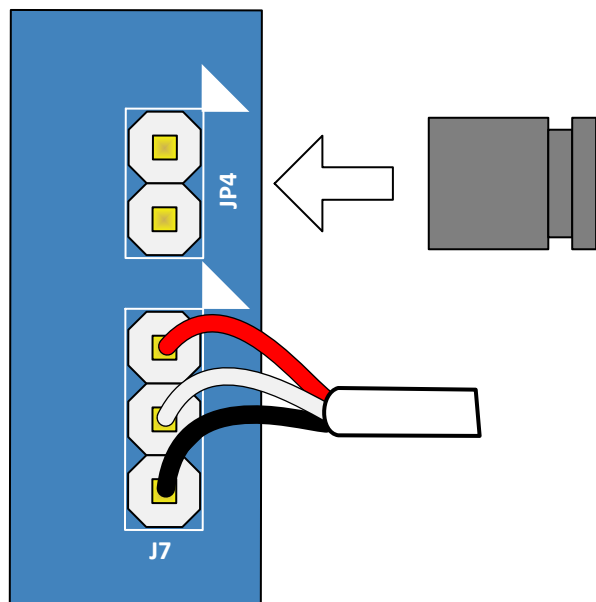


Рисунок 14. Подключение переходника USB-CAN к отладочной плате DRV8301-HC-EVM

Джампер JP4

Установка джампера JP4 замыкает терминатор шины 120 Ом. Шина CAN должна иметь терминаторы на обоих концах, однако работоспособность на короткой линии связи может сохраняться и без терминальных резисторов.

Разъем J7

№ пина	Цвет провода	Сигнал
1	красный	CANH
2	белый	CANL
3	черный	GND(CAN)

1.1.7 Программное обеспечение

1.1.7.1 Среда разработки Vector IDE



«Vector IDE» — это интегрированная среда разработки программного обеспечения для встраиваемых систем. Среда сконфигурирована для микроконтроллера K1921BK01T (NT32M4F1) ОАО НИИЭТ, однако при желании можно разрабатывать и отлаживать проекты для других контроллеров на ядре ARM.

«Vector IDE» основана на свободной IDE «Eclipse» версии «Luna» и включает в себя всё необходимое для создания и отладки проектов:

- ✓ удобный редактор кода с подсветкой синтаксиса и системой «content-assist»;
- ✓ набор пакетов программ (toolchain) «Sourcery CodeBench Lite» v24.05.28 для компиляции и генерации кода из исходных текстов;

- ✓ встроенный плагин «GNU ARM Eclipse» для удобной настройки пакета кросс-средств компиляции;
- ✓ программный отладчик «OpenOCD» v0.9.0, позволяющий загружать ПО в контроллер и производить отладку. В отладчик добавлена возможность работы с микроконтроллером K1921BK01T.

Последнюю версию среды разработки Vector IDE, а также руководство пользователя можно бесплатно скачать на нашем сайте (<http://motorcontrol.ru/production/soft/vector-ide/>).

1.1.7.2 Примеры программ для IAR и Vector IDE

Простейшие примеры программ для знакомства с возможностями процессора для IAR и Vector IDE.

1.1.7.3 Демонстрационное программное обеспечение для управления трехфазным серводвигателем

Демонстрационное программное обеспечение для IAR и Vector IDE, предназначенное для управления трехфазным серводвигателем, написанное на языке Си и реализующее скалярное, замкнутое по току или полноценное векторное управление с обратной связью по датчикам холла или энкодеру на выбор. ПО включает в себя следующие программные модули:

- ✓ Модуль фазных преобразований (в **открытых** исходных кодах);
- ✓ Модуль прямых и обратных координатных преобразований (в **открытых** исходных кодах);
- ✓ Модуль цифрового фильтра первого порядка (в **открытых** исходных кодах);
- ✓ Модуль АЦП (в **открытых** исходных кодах);
- ✓ Модуль цифрового регистратора данных (осциллограф, datalogger) (в **открытых** исходных кодах);
- ✓ Модуль датчика положения на элементах холла с линейной экстраполяцией (в виде объектного файла, **без исх. кодов**);
- ✓ Модуль инкрементального датчика положения (в **открытых** исходных кодах);
- ✓ Модуль ПИД регулятора (в **открытых** исходных кодах);
- ✓ Модуль 6-ти секторной и 12-ти секторной векторной ШИМ (в виде объектного файла, **без исх. кодов**);

- ✓ Модуль задатчика интенсивности (в **открытых** исходных кодах);
- ✓ Модуль кривой U/f (в **открытых** исходных кодах);
- ✓ Модуль дискретного автомата защит (в **открытых** исходных кодах);
- ✓ Модуль дискретного автомата, реализующего из перечисленных модулей необходимую структуру управления: скалярную (вращение вектора напряжения), замкнутую по току (вращения вектора тока), векторную (замкнутую по скорости по выбранному пользователем датчику) (в **открытых** исходных кодах);
- ✓ CANopen драйвер (расширенная версия, реализация ООО «НПФ Вектор») для взаимодействия с системой верхнего уровня по интерфейсу CAN (в виде объектного файла, **без исх. кодов**);
- ✓ Модуль преобразования посылок в сети CAN в посылки сети RS (для взаимодействия с системой верхнего уровня по CANopen через интерфейс RS) (в виде объектного файла, без исх. кодов);
- ✓ Модуль работы с энергонезависимой пользовательской памятью K1921BK01T для хранения настроек привода (в виде объектного файла, **без исх. кодов**).

1.1.7.4 Управляющий интерфейс UniCON



Программное обеспечение для персонального компьютера под управлением Windows: UniCON. UniCON позволяет подключаться к системе управления через драйвер CANopen по интерфейсу CAN или RS и осуществлять управление приводом, изменять и просматривать все параметры системы

управления и сохранять их как на компьютер, так и в EEPROM привода, наблюдать осциллограммы, переходные процессы и т.п.

Подробнее смотрите на странице продукта UniCON (<http://motorcontrol.ru/production/soft/softcanopen/unicon/>). ПО поставляется без исходных кодов.

2. Техническое обслуживание

Отладочный комплект соответствует требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.1.030, по пожарной безопасности соответствует ГОСТ 12.1.004. Вероятность возникновения пожара не превышает 10^{-6} в год. Контроллер обеспечивает безопасность персонала в соответствии с требованиями ГОСТ 27570.0.

Техническое обслуживание составных частей отладочного комплекта должно производиться с соблюдением требований действующих “Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей” (ПТЭ), “Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей” (ПТБ), “Правил устройства электроустановок” (ПУЭ) и настоящим руководством.

Любые подключения и техническое обслуживание необходимо производить только при отключенном питании.

Не допускается попадание влаги на контакты прибора.

Текущий ремонт составных частей отладочного комплекта может быть осуществлен только на предприятии–изготовителе. При выявлении дефектов в его работе составляется дефектная ведомость.

3. Паспорт

Наименование	Обозначение/ Серийный номер	Кол	Прим.
VectorCARD K1921BK01T	ВКФП.421453.187 № _____	1	
mBOARD	ВКФП.421453.188 № _____		
Материнская плата DRV8301-HC-EVM	№ _____		
Синхронный трехфазный электродвигатель с постоянными магнитами	№ _____		Leadshine ACM604V60-2500 или ACM601V36-1000
JTAG отладчик	№ _____		ST-link/v2
USB-CAN переходник	№ _____		CAN-bus – USB переходник фирмы ООО «МАРАФОН»
ПО и документация			на USB Flash drive или CD-диске
Руководство по эксплуатации	ВКФП.421453.187РЭ ВКФП.421453.188РЭ	1	

Отладочный комплект VectorCARD K1921BK01T

Внимательно ознакомьтесь с данным документом и проследите, чтобы он был правильно и четко заполнен и имел штамп предприятия-изготовителя.

Тщательно проверьте внешний вид изделия и его комплектность. Все претензии по внешнему виду и комплектности предъявляйте при покупке изделия.

По всем вопросам, связанным с техобслуживанием изделия, обращайтесь только к предприятию-изготовителю.

Дополнительную информацию об этом и других изделиях марки Вы можете получить на сайте <http://www.motorcontrol.ru>.

Модель	Серийный номер	Дата выпуска

Изделие соответствует техническим условиям, проверено и признано годным к эксплуатации.

.....
М.П. (подпись ответственного лица)

Покупатель	Дата продажи	Срок гарантии, мес.	12
Продавец	ООО «НПФ ВЕКТОР», ул. Фрязевская д.4с2, +7(495)303-37-54 (наименование, адрес, телефон) М.П. (.....) (подпись уполномоченного лица)		
		(Ф.И.О.)	

4. Гарантийные обязательства

4.1 Условия гарантии

Настоящим документом покупателю гарантируется, что в случае обнаружения в течение гарантийного срока в проданном оборудовании дефектов, обусловленных неправильным производством этого оборудования или его компонентов, и при соблюдении покупателем указанных в документе условий будет произведен бесплатный ремонт оборудования. Документ не ограничивает определенные законом права покупателей, но дополняет и уточняет оговоренные законом положения.

Продавец, изготовитель, уполномоченная изготовителем организация, импортер, не несут ответственности за недостатки изделия, возникшие из-за его неправильной установки (подключения).

В конструкцию, комплектацию или технологию изготовления изделия могут быть внесены изменения с целью улучшения его характеристик. Такие изменения вносятся в изделие без предварительного уведомления покупателя и не влекут обязательств по изменению (улучшению) ранее выпущенных изделий.

Запрещается вносить в документ какие-либо изменения, а также стирать или переписывать указанные в нем данные. Настоящая гарантия имеет силу, если документ правильно и четко заполнен.

Для выполнения гарантийного ремонта обращайтесь на предприятие-изготовитель.

Настоящая гарантия действительна только на территории РФ на изделия, купленные на территории РФ.

4.2 Отказ от ответственности

Настоящая гарантия не распространяется:

- ✗ периодическое и сервисное обслуживание оборудования (чистку и т. п.);

- ✗ изменения изделия, в том числе с целью усовершенствования и расширения области его применения;
- ✗ батарейку часов реального времени.

Гарантийный ремонт изделия выполняется в срок не более 3 (трех) месяцев.

Настоящая гарантия не предоставляется в случаях:

- ✗ если будет изменен или будет неразборчив серийный номер изделия;
- ✗ использования изделия не по его прямому назначению, не в соответствии с руководством по его эксплуатации, в том числе эксплуатации изделия с перегрузкой или совместно со вспомогательным оборудованием, не рекомендованным изготовителем;
- ✗ наличия на изделии механических повреждений (сколов, трещин и т. п.), воздействия на изделие чрезмерной силы, химически агрессивных веществ, высоких температур, повышенной влажности или запыленности, концентрированных паров и т.п., если это стало причиной неисправности изделия;
- ✗ ремонта не уполномоченными на то организациями или лицами;
- ✗ ошибок в программном обеспечении;
- ✗ стихийных бедствий (пожар, наводнение и т. п.);
- ✗ неправильного выполнения электрических и прочих соединений, а также неисправностей (несоответствия рабочих параметров указанным в руководстве) внешних сетей;
- ✗ дефектов, возникших вследствие воздействия на изделие посторонних предметов, жидкостей, насекомых и продуктов их жизнедеятельности и т.д.;
- ✗ неправильного хранения изделия;
- ✗ дефектов системы, в которой изделие использовалось как элемент этой системы;
- ✗ дефектов, возникших вследствие невыполнения покупателем руководства по эксплуатации оборудования.

4.3 Сведения о гарантийном ремонте

Работу принял (Ф.И.О., подпись)								
Мастер (Ф.И.О., подпись)								
Замененные детали								
Дата окончания ремонта								
Дата начала ремонта								
Серийный номер								
Изделие								

5. Транспортирование и хранение

- ✓ Требуется соблюдать условия транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды – «1» (Л) по ГОСТ 15150;
- ✓ Требуется соблюдать условия транспортирования в части воздействия механических факторов «ОЛ» по ГОСТ 23216;
- ✓ Отладочный комплект транспортируют в упаковке, предохраняющей от механических воздействий, транспортом всех видов. Тип упаковки соответствует требованию к категории упаковки КУ-3А по ГОСТ 23216.

Условия хранения «1» (Л) по ГОСТ 15150. Срок сохраняемости в упаковке не более 2 лет.

6. Утилизация

При утилизации составных частей отладочного комплекта требования по утилизации не предъявляются, за исключением необходимости сдачи батарейки питания часов реального времени в специализированный приемный пункт.

7. Для заметок

[illegible]

