
RZ/T2M グループ

R01AN5986JJ0101

Rev.1.01

RZ/T2M モータソリューションボードハードウェアマニュアル

2022.08.26

要旨

本書は、ルネサスエレクトロニクス製 RZ/T2M グループの MPU を搭載した RZ/T2M モータソリューションボードの仕様について記載しています。お客様にて独自のハードウェアを準備することなく、RZ/T2M を評価するための環境を提供致します。

動作確認デバイス

RZ/T2M グループ

目次

1. 概要	3
1.1 RZ/T2M モータソリューションボード概要	3
1.2 ボード外観	3
1.3 全体ブロック図	4
2. 一般仕様	5
2.1 電気仕様	5
2.2 環境仕様	5
2.3 外形サイズ	5
2.4 外部インタフェース、通信仕様	6
3. 仕様	8
3.1 全体構成	8
3.2 各種機能	10
3.2.1 Switches	10
3.2.1.1 動作モードの選択	12
3.2.2 Jumpers	13
3.2.3 LEDs	16
3.2.4 Connectors	19
3.2.4.1 コントローラボード	19
3.2.4.2 インバータボード	22
4. コントローラボード、インバータボード接続構成	23
4.1 構成 1(モータ:1ch、フラットケーブル接続)	23
4.2 構成 2(モータ:1ch、BtoB 接続)	24
4.3 構成 3(モータ:2ch、BtoB 接続)	25
5. 検出回路	26
5.1 過充電検出回路	27
5.2 電流検出回路 1(Current Transducer)	28
5.3 電流検出回路 2($\Delta\Sigma$ モジュレータ)	29
5.4 母線電圧検出回路	29
改訂記録	30

1. 概要

1.1 RZ/T2M モータソリューションボード概要

RZ/T2M モータソリューションボード(以下、RZ/T2M モータボード)は、ルネサスエレクトロニクス社製 RZ/T2M 及び関連製品を搭載したモータドライブシステムのソリューションボードです。本ボードにルネサスエレクトロニクス社製 RX72N を搭載しており、機能安全ソフトウェアを搭載することも可能です。RZ/T2M モータボードは、RZ/T2M モータコントローラボード(以下、コントローラボード)と、インバータボードの2枚基板の構成となります。

1.2 ボード外観

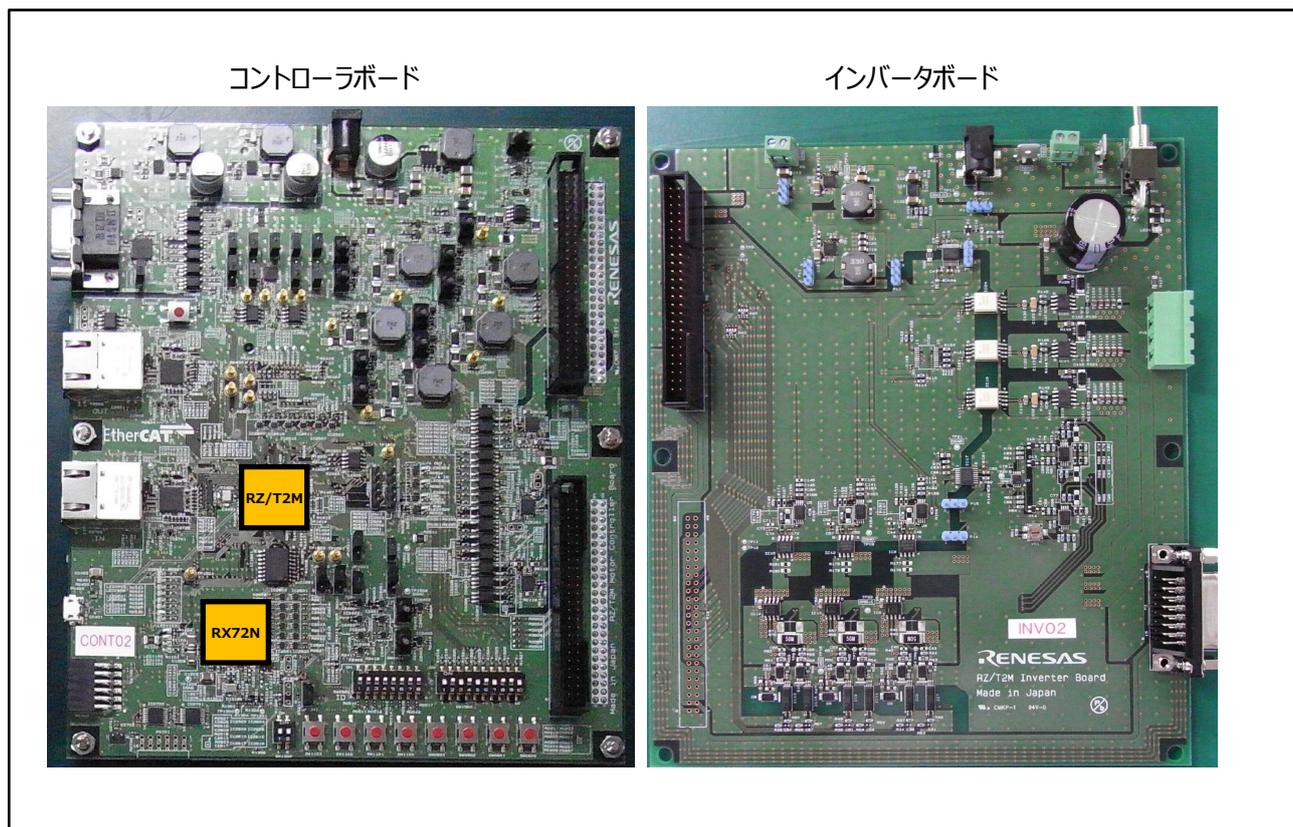


図 1.1 RZ/T2M モータソリューションボードの全体構成

1.3 全体ブロック図

図 1.2 にコントローラボードとインバータボードのブロック図を示します。

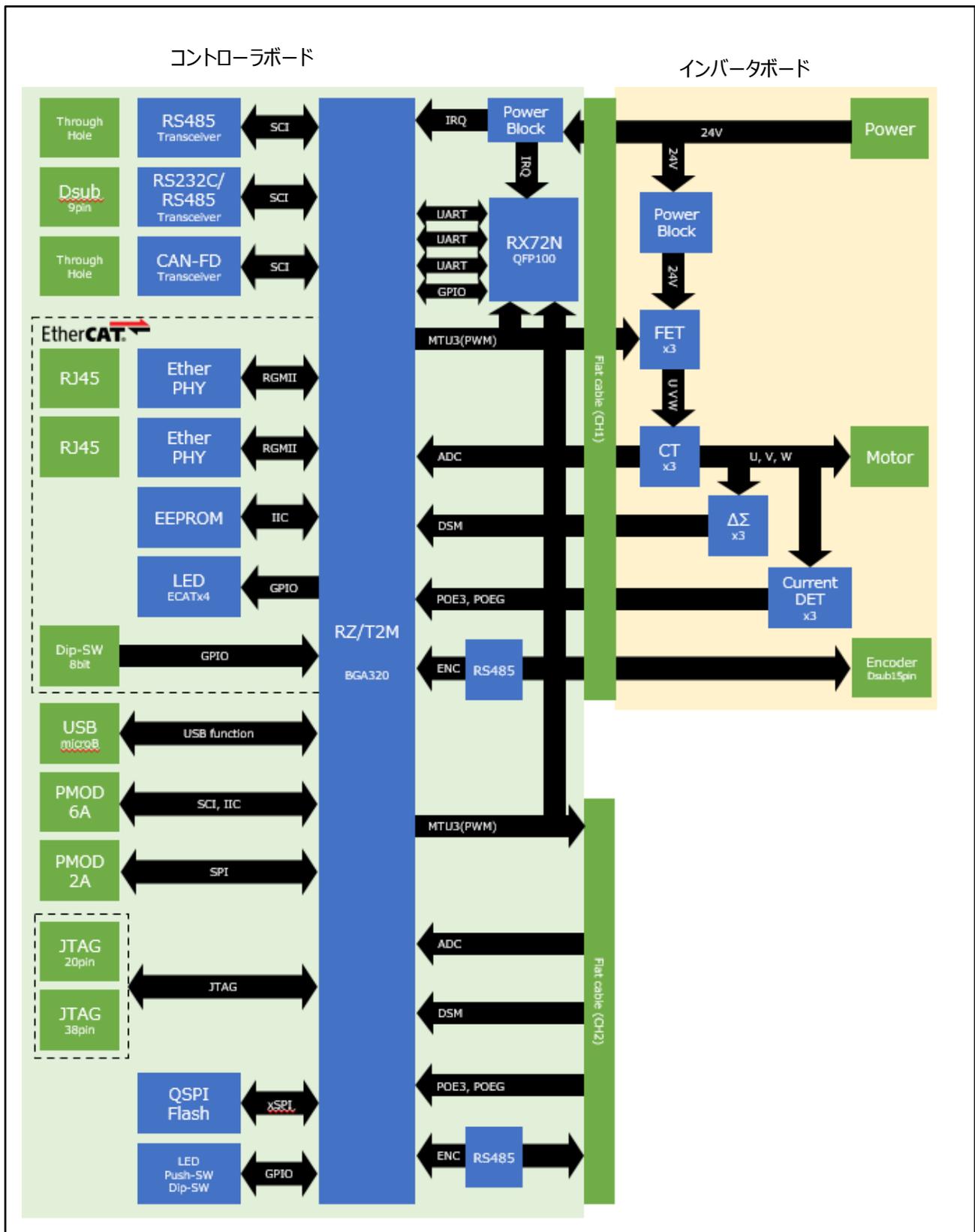


図 1.2 RZ/T2M モータソリューションボードのブロック図

2. 一般仕様

2.1 電気仕様

表 2.1 電気仕様

項目	仕様	備考
定格電圧	DC24V	DC24V±5% (DC22.8~25.2V)
電源供給コネクタ	インバータボード上の下記のいずれか 1 つを選択 ・ファストン端子 ・端子台 ・センタプラス DC ジャック	
内部消費電流	3A 以下	外部モータ、エンコーダ除く
ステータス LED (Power)	赤	

※コントローラボードを単独で使用する場合は、コントローラボード上のセンタプラス DC ジャック (P1701)から DC24V を供給してください。

※インバータボードとコントロールボードそれぞれに DC24V を供給する場合は、インバータボード上のジャンパ(P1)を 2-3 ショート側(コントロールボードへは DC24V を供給しない)に切替えてからご使用ください。

2.2 環境仕様

表 2.2 環境仕様

項目	仕様	備考
使用温度範囲	0~40°C	常温
使用湿度範囲	80%以下	結露無きこと

2.3 外形サイズ

表 2.3 外形サイズ

項目	仕様	備考
外形サイズ(コントローラボード)	170(W)×200(D)×1.6(T)	突起部含まず、部品高さ含まず
外形サイズ(インバータボード)	170(W)×200(D)×1.6(T)	突起部含まず、部品高さ含まず

2.4 外部インタフェース、通信仕様

表 2.4 RS485(Fieldbus) 通信仕様

項目	仕様	備考
通信方式	RS485 (半二重)	~20Mbps
通信制御 IC	RZ/T2M	
Transceiver	Renesas 製 ISL3178E	
終端抵抗	あり (140Ω)	
外部インタフェース	3pin Through Hole	P0900

表 2.5 RS232C/RS485 通信仕様

項目	仕様	備考
通信方式	RS485 (半二重) RS232C	RS485: ~20Mbps RS232C: ~650kbps
通信制御 IC	RZ/T2M	
Transceiver	Renesas 製 ISL41387IRZ	
終端抵抗	なし	ピンヘッダ未実装
外部インタフェース	D-Sub 9pin	P0800

※RS485/RS232C の切替えは、電源投入前にコントローラボード上のジャンパ(JP0801)にて設定すること。

※終端抵抗が必要な際は、ピンヘッダ(P0800)を実装してください。

表 2.6 CAN-FD 通信仕様

項目	仕様	備考
通信方式	CAN-FD	~5Mbps
通信制御 IC	RZ/T2M	
Transceiver	NXP 製 TJA1042AT/3	
外部インタフェース	3pin Through Hole	P0801

表 2.7 Ethernet 通信仕様

項目	仕様	備考
通信プロトコル	EtherCAT®	
通信制御 IC	RZ/T2M	
EtherCAT PHY	Microchip 製 KSZ9131	
通信方式	IEEE802.3	1000BASE
絶縁方式	パルストランス絶縁	
ステータス LED	RUN(緑)、ERR(赤)、L/A IN(緑)、L/A OUT(緑)	
外部インタフェース	RJ45 ×2	P2700, P2800
EEPROM	ROHM 製 BR24T16FJ (2KB)	

表 2.8 USB 通信仕様

項目	仕様	備考
規格	USB2.0 Function	HS: ~480Mbps FS: ~12Mbps
通信制御 IC	RZ/T2M	
外部インタフェース	USB microB	P0900

表 2.9 Pmod Type 6A 通信仕様

項目	仕様	備考
通信方式	IIC SCI (UART/SPI)	IIC: ~400kbps
通信制御 IC	RZ/T2M	
外部インタフェース	ピンソケット 12pin	P0700

表 2.10 Pmod Type 2A 通信仕様

項目	仕様	備考
通信方式	SPI	
通信制御 IC	RZ/T2M	
外部インタフェース	12pin Through Hole	P0701

3. 仕様

3.1 全体構成

図 3.1 に RZ/T2M モータソリューションボードの全体構成を示します。
 コントローラボードは MPU(RZ/T2M)を搭載しモータ制御と各外部インタフェースの制御を行ない、
 MCU(RX72N)を搭載し機能安全制御を行ないます。
 インバータボードはモータ駆動回路、エンコーダ入力回路と電圧/電流監視回路を搭載しています。

表 3.1、および表 3.2 に各機能概要を示します。

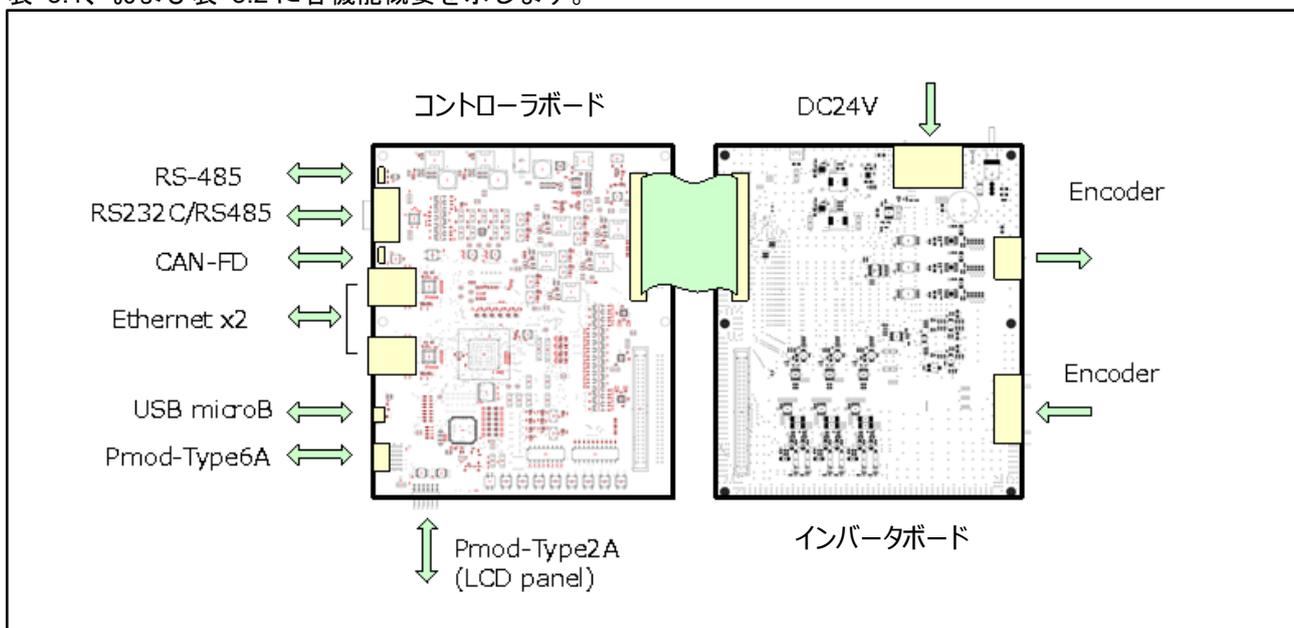


図 3.1 RZ/T2M モータソリューションボードの全体構成

表 3.1 RZ/T2M モータコントローラボードの機能概要

No	項目	内容	備考
1	MPU	Product Group	RZ/T2 Group
2		CPU max. operating frequency	Dual Arm® Cortex®-R52 (max.operating frequency : CPU0:800MHz,CPU1:400MHz)
3		Input power supply voltages	DC 3.3V/ DC 1.8V/ DC 1.1V
4		Package / Pin count	FBGA (17mm□)/320-pin
5		Memory	xSPI Flash memory Macronix 社製: MX25L51245GMI (64MB)
6	MCU (for Functional Safety)	Product Group	RX72N Group
7		CPU max. operating frequency	Single RXv3 (max operating frequency:240MHz)
8		Input power supply voltage	DC 3.3V
9		Package / Pin count	LFQFP (14mm□)/100-pin
10	Connectors	Inverter Board connectors x 2 (Motor 2ch)	・ LCD panel =RX72N Envision KIT.
11		USB micro B connector x 1	
12		D-Sub9pin connector x 1 (RS-232C/ RS-485)	
13		CAN connector (CAN FD Transceiver) x 1 (Through holes)	
14		RS-485 connector x 1(Through holes)	

No	項目	内容	備考
15		RJ45 connector x 2(EtherCAT/ Ethernet)	
16		Pmod connector x 1	
17		LCD Panel connector x 1(未実装)	
18		ARM JTAG connector x 1 (20 pins and 38 pins)(for RZ/T2)	
19		JTAG connector x 1 (for Functional Safety)	
20		DC jack x 1 (Power Supply)	
21	Switches	DIP switch(8bit) x 1	For Device ID
22		Boot mode DIP switch x 1	
23	LEDs	General purpose LED x 8	Red x 4、 Green x 4
24		ESC status LED	EtherCAT Slave Controller status LED
25		Power supply LED	RED
26	Encoder I/F	Incremental encoder x 2	
27		Absolute encoder x 2 A-Format, EnDat2.2, BiSS-C, HIPERFACE DSL, FA-CODER etc	

表 3.2 インバータボードの機能概要

No	項目	内容	備考
1	Operating input voltage	DC24V	DC24V±5%
2	Rated output current	2A	
3	Switching frequency	≥20kHz	
4	Dead time	≥2us	
5	Current detection method	CT: Current Transducer	
6		3 Shunt resistor method: $\Delta \Sigma$ Modulator	The shunt resistors are inserted in series to the three-phase line.
7	Shunt resistor	50mΩ	
8	Detection	Bus voltage detection	
9		Three-phase current detection	
10	Connectors	Controller board connectors x 2	Unmount ch2 connector
11		Motor connector	
12		Encoder connector(D-Sub15pin connector) x 1	
13		Power Supply connectors	Faston terminal Terminal block DC jack
14	Switches	Current cutoff switch	Toggle switch
15	LEDs	LED for Inverter circuit control power supply	
16	Motors	PMSM/BLDC Motor x 1(DC24V、 Current:2A)	

3.2 各種機能

3.2.1 Switches

図 3.2 に各スイッチの概要を示します。表 3.3 および表 3.4 に機能を示します。

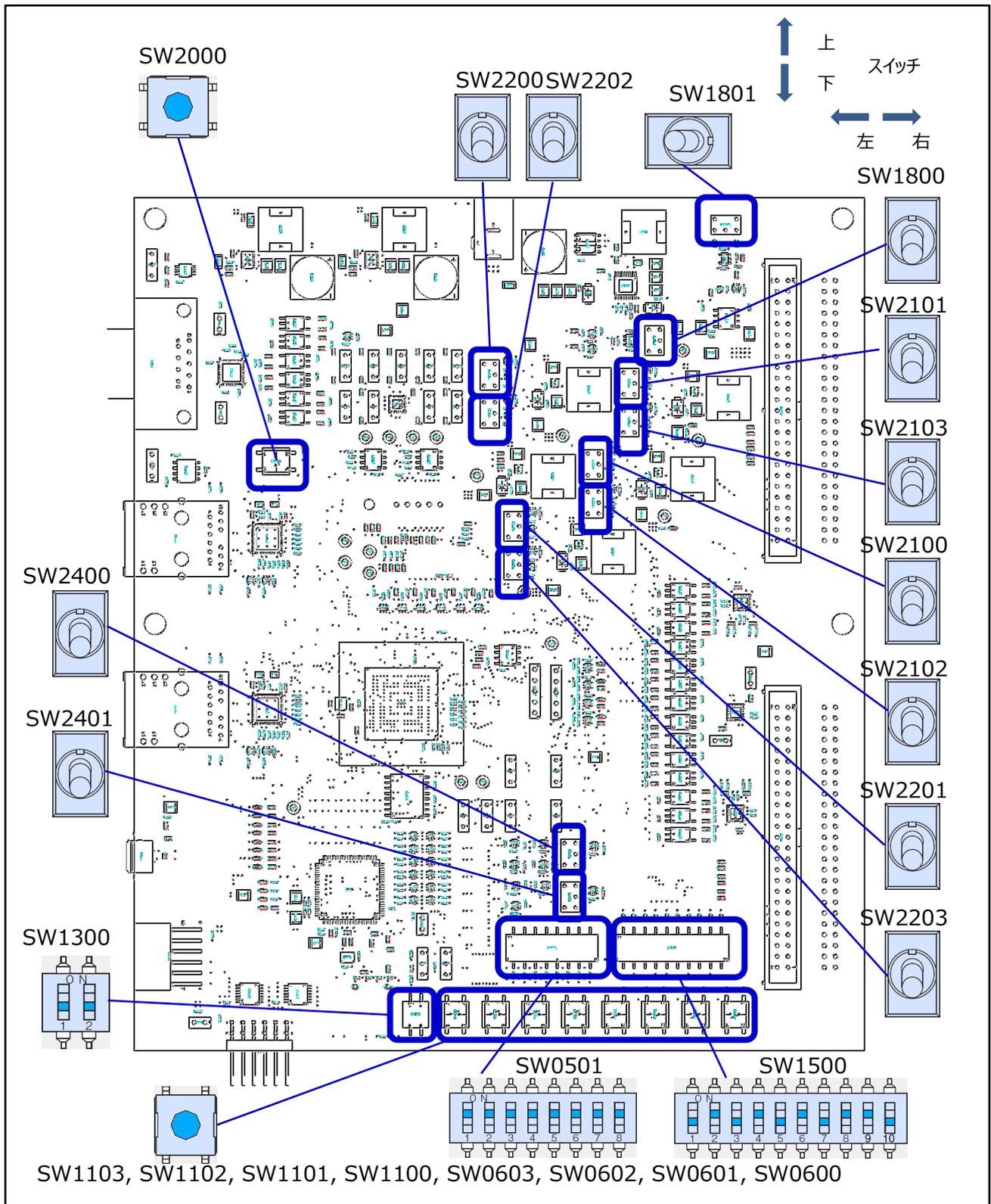


図 3.2 RZ/T2M モータコントローラボードのスイッチ

表 3.3 RZ/T2M モータコントローラボードのスイッチ機能

No	SW	項目	内容	Default(出荷時)	
1	SW2000	リセットスイッチ	ON: リセット	—	
2	SW2200	RZ1.8V HVD トグル SW	上: テストモード(RZ1.8V HVD エラー) 下: 通常モード	下	
3	SW2202	RZ1.8V LVD トグル SW	上: テストモード(RZ1.8V LVD エラー) 下: 通常モード	下	
4	SW1801	5.0V LVD トグル SW	右: テストモード(5.0V LVD エラー) 左: 通常モード	左	
5	SW1800	5.0V HVD トグル SW	上: テストモード(5.0V HVD エラー) 下: 通常モード	下	
6	SW2101	RX3.3V HVD トグル SW	上: テストモード(RX3.3V HVD エラー) 下: 通常モード	下	
7	SW2103	RX3.3V LVD トグル SW	上: テストモード(RX3.3V LVD エラー) 下: 通常モード	下	
8	SW2100	RZ3.3V HVD トグル SW	上: テストモード(RZ3.3V HVD エラー) 下: 通常モード	下	
9	SW2102	RZ3.3V LVD トグル SW	上: テストモード(RZ3.3V LVD エラー) 下: 通常モード	下	
10	SW2201	RZ1.1V HVD トグル SW	上: テストモード(RZ1,1V HVD エラー) 下: 通常モード	下	
11	SW2203	RZ1.1V LVD トグル SW	上: テストモード(RZ1,1V LVD エラー) 下: 通常モード	下	
12	SW2400	RX_RXD5 トグル SW	上: RX_RXD5=L 中: RX_RXD5=H 下: RX_RXD5=RZ_TXD5	下	
13	SW2401	RZ_RXD5 トグル SW	上: RZ_RXD5=L 中: RZ_RXD5=H 下: RZ_RXD5=RX_TXD5	下	
14	SW0501 (Device ID)	1	CFG[7:0] DIP SW	ON: CFG0 =L/ OFF: CFG0 =H	ON
		2		ON: CFG1 =L/ OFF: CFG1 =H	ON
		3		ON: CFG2 =L/ OFF: CFG2 =H	ON
		4		ON: CFG3 =L/ OFF: CFG3 =H	ON
		5		ON: CFG4 =L/ OFF: CFG4 =H	ON
		6		ON: CFG5 =L/ OFF: CFG5 =H	ON
		7		ON: CFG6 =L/ OFF: CFG6 =H	ON
		8		ON: CFG7 =L/ OFF: CFG7 =H	ON
15	SW1500 (Boot mode)	1, 2	RZ/T2 DIP SW MD0	ON, OFF: MD0 =H OFF, ON: MD0 =L	1, 2=OFF, ON
		3, 4	RZ/T2 DIP SW MD1	ON, OFF: MD1 =H OFF, ON: MD1 =L	3, 4=OFF, ON
		5, 6	RZ/T2 DIP SW MD2	ON, OFF: MD2 =H OFF, ON: MD2 =L	5, 6=OFF, ON
		7, 8	RZ/T2 DIP SW MDD	ON, OFF: MDD =H OFF, ON: MDD =L	7, 8=OFF, ON
		9, 10	RZ/T2 DIP SW MDW	ON, OFF: MDW =H OFF, ON: MDW =L	9, 10=ON, OFF
16	SW1300	1, 2	RX72N DIP SW Mode	OFF, Don't care: Single Chip Mode ON, OFF: SCI Boot Mode	1, 2=OFF, OFF
17	SW1103		RX72N タクト SW SW3	ON: SW3 =L/ OFF: SW3= H	—
18	SW1102		RX72N タクト SW SW2	ON: SW2 =L/ OFF: SW2= H	—
19	SW1101		RX72N タクト SW SW1	ON: SW1 =L/ OFF: SW1= H	—
20	SW1100		RX72N リセット SW	ON: MCU(RX72N) リセット	—
21	SW0603		RZ/T2 タクト SW IRQ9	ON: IRQ9 =L/ OFF: IRQ9= H	—
22	SW0602		RZ/T2 タクト SW IRQ7	ON: IRQ7 =L/ OFF: IRQ7= H	—
23	SW0601		RZ/T2 タクト SW IRQ8	ON: IRQ8 =L/ OFF: IRQ8= H	—
24	SW0600		RZ/T2 タクト SW NMI	ON: NMI =L/ OFF: NMI= H	—

表 3.4 インバータボードスイッチ機能

No	SW	項目	内容	Default
1	SW1	異常時+24V 遮断スイッチ	ON(上): 24V オン/ OFF(下): 24V 遮断	ON(上)

3.2.1.1 動作モードの選択

本ボードでサポートしている動作モードは、xSPI0 boot mode (x1 boot Serial flash)のみ(MD0~MD2 : すべて Low 設定)です。

表 3.5 に SW1500 の設定を示します。

表 3.5 SW1500 設定

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	ON	OFF

動作モードの選択は、電源を投入する前に行ってください。

3.2.2 Jumpers

図 3.3, 図 3.4 にジャンパの概要、表 3.3, 表 3.4 にジャンパの機能を示します。

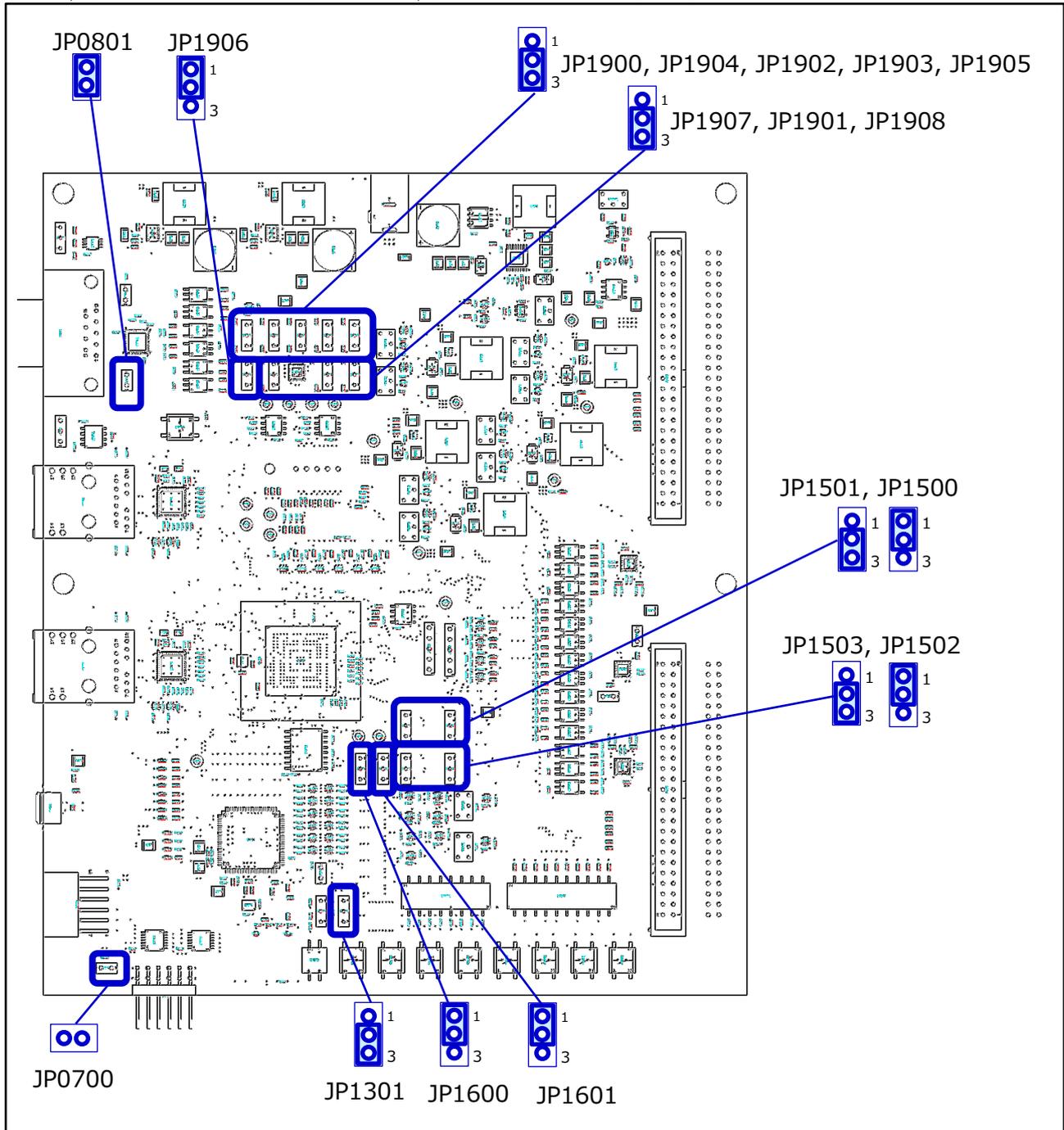


図 3.3 RZ/T2M モータコントローラボードのジャンパ

表 3.6 RZ/T2M モータコントローラボードのジャンパ機能

No	JP	項目	内容	Default	備考
1	JP0801	RS232C/485	ジャンパ有り: RS232C ジャンパ無: RS485	ジャンパ有り	
2	JP1906	電源シーケンサ 駆動電源	ジャンパ 1-2: 5V ジャンパ 2-3: 3.3V	ジャンパ 1-2	
3	JP1900	電源シーケンサ(DONA)	ジャンパ 1-2: Reserved ジャンパ 2-3: 通常モード	ジャンパ 2-3	
4	JP1904	電源シーケンサ (DOFFA)	ジャンパ 1-2: Reserved ジャンパ 2-3: 通常モード	ジャンパ 2-3	
5	JP1902	電源シーケンサ(DONC)	ジャンパ 1-2: Reserved ジャンパ 2-3: 通常モード	ジャンパ 2-3	
6	JP1903	電源シーケンサ(DOND)	ジャンパ 1-2: Reserved ジャンパ 2-3: 通常モード	ジャンパ 2-3	
7	JP1905	電源シーケンサ (DOFFB)	ジャンパ 1-2: Reserved ジャンパ 2-3: 通常モード	ジャンパ 2-3	
8	JP1907	電源シーケンサ (DOFFC)	ジャンパ 1-2: Reserved ジャンパ 2-3: 通常モード	ジャンパ 2-3	
9	JP1901	電源シーケンサ(DONB)	ジャンパ 1-2: Reserved ジャンパ 2-3: 通常モード	ジャンパ 2-3	
10	JP1908	電源シーケンサ (DOFFD)	ジャンパ 1-2: Reserved ジャンパ 2-3: 通常モード	ジャンパ 2-3	
11	JP1501 /JP1500	PWM_V- /W+スワップ	JP1501 ジャンパ 2-3、JP1500 ジャンパ 1-2: 通常 モード	JP1501 ジャンパ 2- 3	PWM_V- =H16 ピン PWM_W+ =D2 ピン
			JP1501 ジャンパ 1-2、JP1500 ジャンパ 2-3: スワッ プ	JP1500 ジャンパ 1- 2	PWM_V- =D2 ピン PWM_W+ =H16 ピン
12	JP1503 /JP1502	PWM_V2- /W2+スワップ	JP1503 ジャンパ 2-3、JP1502 ジャンパ 1-2: 通常 モード	JP1503 ジャンパ 2- 3	PWM_V2- =G16 ピン PWM_W2+ =G15 ピン
			JP1503 ジャンパ 1-2、JP1502 ジャンパ 2-3: スワッ プ	JP1502 ジャンパ 1- 2	PWM_V2- =G15 ピン PWM_W2+ =G16 ピン
13	JP0700	PMOD 電源供給	ジャンパ有り: LCD Panel connector I/F 電源供給 ジャンパ無: 対抗基板からの電源を使用	ジャンパ無	
14	JP1301	RX72N ブートモード	ジャンパ 1-2: Reserved ジャンパ 2-3: 通常モード	ジャンパ 2-3	
15	JP1600	POE_FOV 選択	ジャンパ 1-2: H5 ピン (POE0#) ジャンパ 2-3: H19 ピン (GTETRGA)	ジャンパ 1-2	POE_FOV=H5 ピン
16	JP1601	POE_FOV2 選択	ジャンパ 1-2: F18 ピン (POE4#) ジャンパ 2-3: J16 ピン (GTETRGB)	ジャンパ 1-2	POE_FOV2=F18 ピン

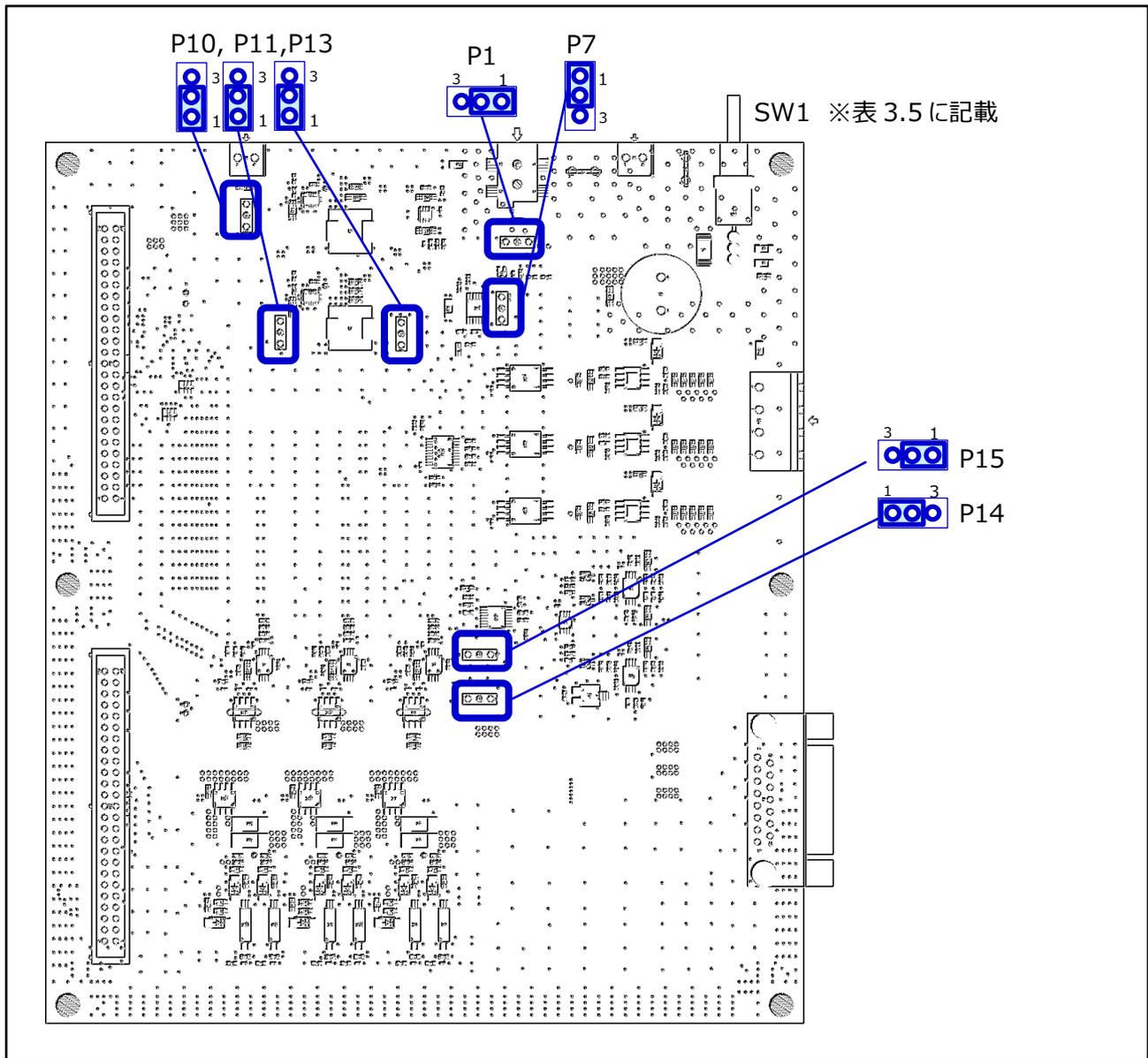


図 3.4 インバータボードのジャンパ

表 3.7 インバータボードのジャンパ機能

No	JP	項目	内容	Default	備考
1	P10/P11/P13	ゲートドライバ電源選択	P10 ジャンパ 1-2、P11 ジャンパ 1-2、P13 ジャンパ 1-2: 基板上で+24V から+15V を生成	JP10 ジャンパ 1-2/JP11 ジャンパ 1-2	+15V
			P10 ジャンパ 2-3、P11 ジャンパ 2-3、P13 ジャンパ 2-3: 外部(P9)から+15V を供給	JP13 ジャンパ 1-2	
2	P1	RZ/T2 モータコントローラボードへの電源供給	ジャンパ 1-2: +24V を供給 / ジャンパ 2-3: +24V を供給しない	ジャンパ 1-2	
3	P7	Bus voltage detection 絶縁/非絶縁選択	ジャンパ 1-2: 非絶縁/ ジャンパ 2-3: 絶縁	ジャンパ 1-2	AD_BUS、絶縁時は絶縁 AMP を介して接続
4	P15/P14	過電流検出絶縁/非絶縁選択	P15 ジャンパ 1-2、P14 ジャンパ 1-2: 非絶縁 /P15 ジャンパ 2-3、P14 ジャンパ 2-3: 絶縁	JP15 ジャンパ 1-2 JP14 ジャンパ 1-2	絶縁時は絶縁 AMP を介して接続

3.2.3 LEDs

図 3.5, 図 3.6 にコントローラボードおよびインバータボードの LED 概要、表 3.8, 表 3.9 にコントローラボードおよびインバータボードの LED 一覧表を示します。

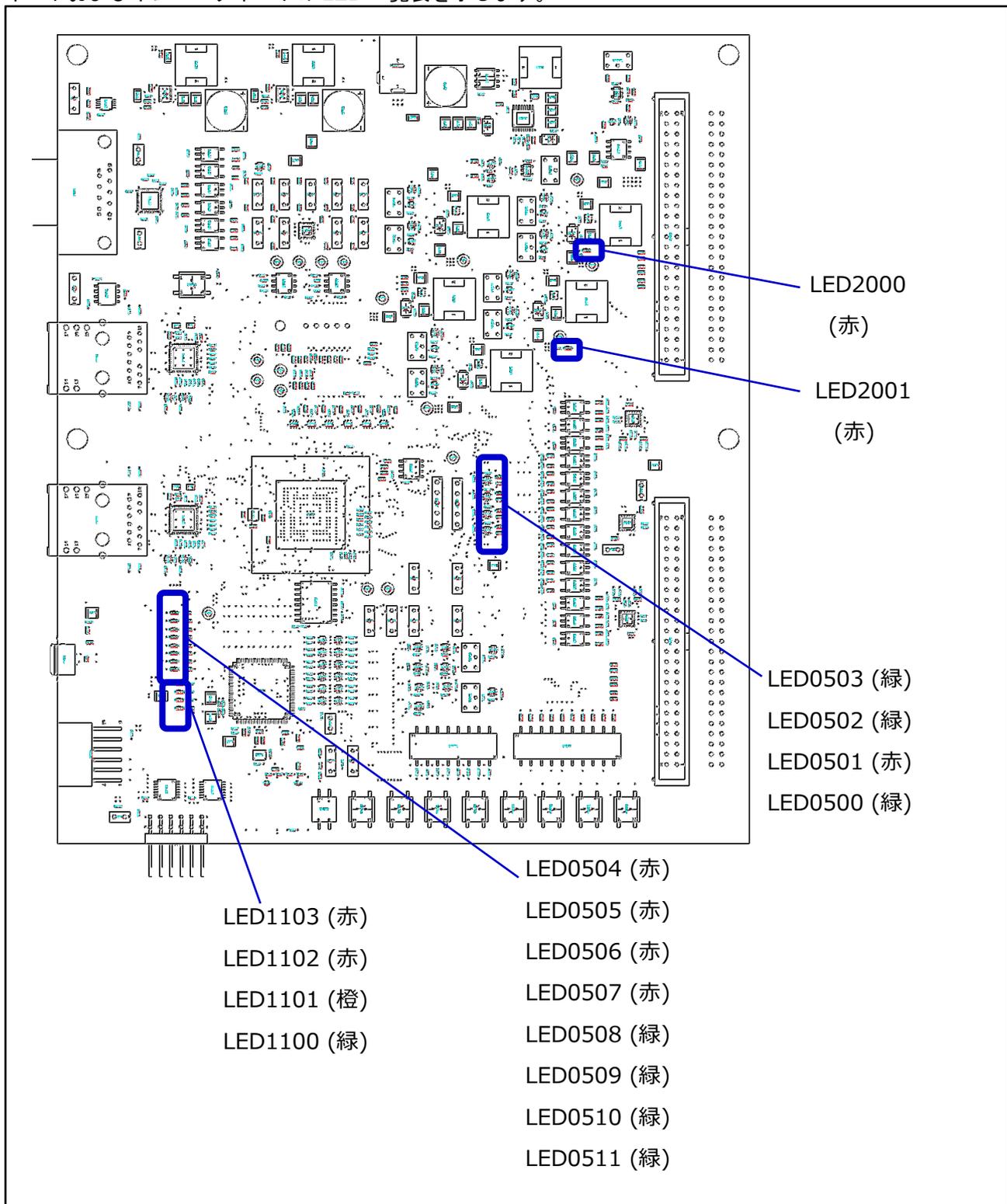


図 3.5 RZ/T2M モータコントローラボードの LED

表 3.8 RZ/T2M モータコントローラボードの LED 一覧

No	項目	回路番号	色	用途	
1	Power supply LED	VDD3.3V_RX	LED2000	赤	VDD3.3V_RX 通電: 点灯
2		VDD3.3V_RZ	LED2001	赤	VDD3.3V_RZ 通電: 点灯
3	ESC status LED	ETH_LED3	LED0503	緑	L/A OUT
4		ETH_LED2	LED0502	緑	L/A IN
5		ETH_LED1	LED0501	赤	ERR
6		ETH_LED0	LED0500	緑	RUN
7	General purpose LED (RZ/T2)	GPLED5	LED0504	赤	H: 点灯/L: 消灯
8		GPLED1	LED0505	赤	H: 点灯/L: 消灯
9		GPLED2	LED0506	赤	H: 点灯/L: 消灯
10		GPLED6	LED0507	赤	H: 点灯/L: 消灯
11		GPLED3	LED0508	緑	H: 点灯/L: 消灯
12		GPLED7	LED0509	緑	H: 点灯/L: 消灯
13		GPLED4	LED0510	緑	H: 点灯/L: 消灯
14		GPLED8	LED0511	緑	H: 点灯/L: 消灯
15	General purpose LED (RX72N)	LED3	LED1103	赤	L: 点灯/H: 消灯
16		LED2	LED1102	赤	L: 点灯/H: 消灯
17		LED1	LED1101	橙	L: 点灯/H: 消灯
18		LED0	LED1100	緑	L: 点灯/H: 消灯

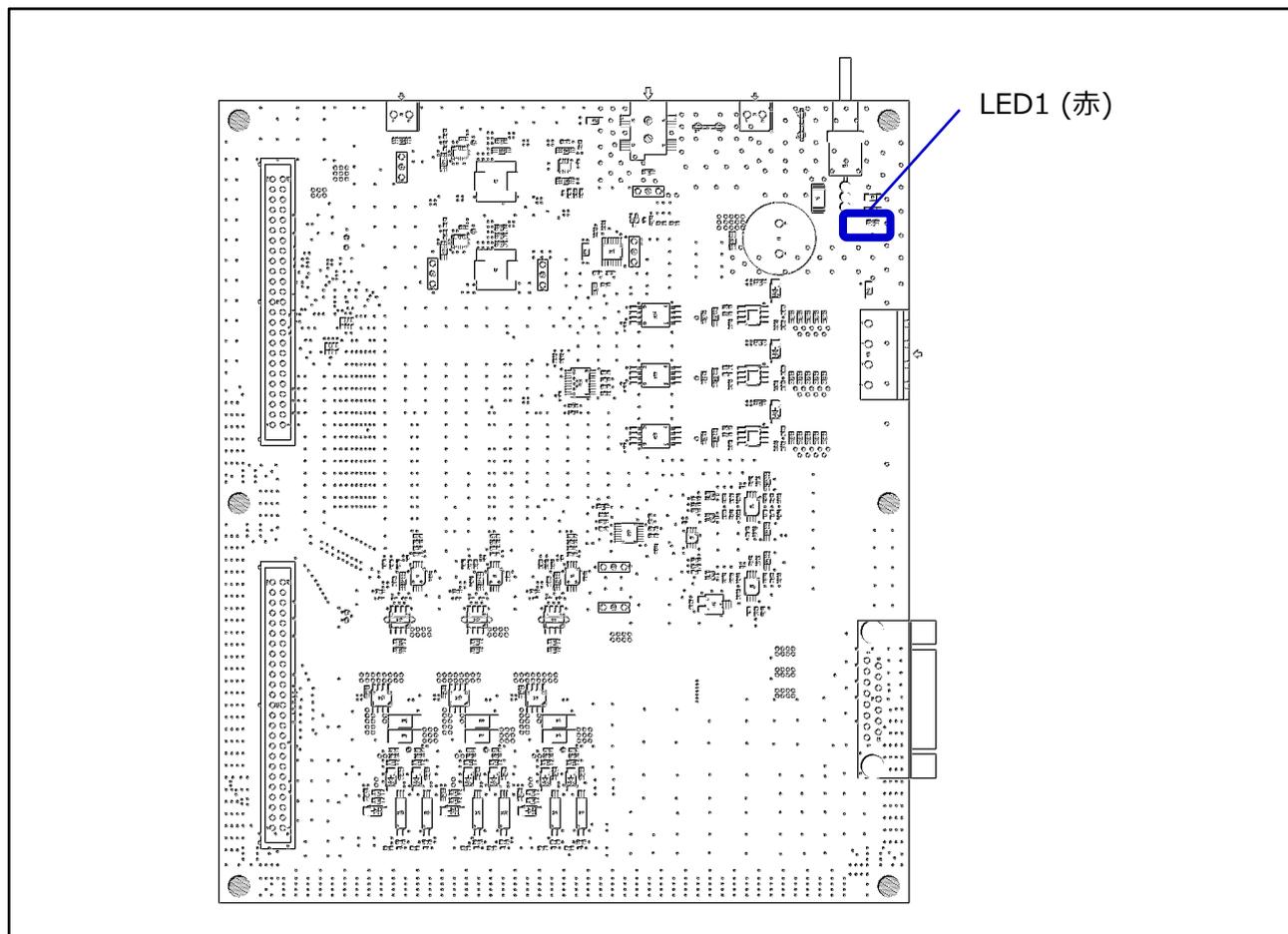


図 3.6 インバータボードのLED

表 3.9 インバータボードのLED 一覧

No	項目	回路番号	色	用途
1	Power supply LED	M+24V	赤	M+24V 通電: 点灯

3.2.4 Connectors

3.2.4.1 コントローラボード

■RS-485

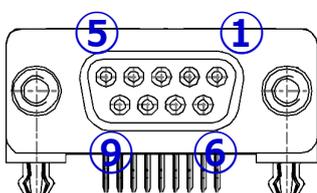
[Through holes] (P0900)



No	Name	I/O
1	RS485_N	I/O
2	RS485_P	I/O
3	ISO_GND1	—

■RS-232C/ RS-485 (D-Sub9pin) (P0800)

FCI D09S13A4GV00LF



No	Name	I/O
1	RS422_TX_P	O
2	RS422_TX_N	O
3	RS422_RX_N	I
4	RS422_RX_P	I
5	ISO_GND1	-
6	NC	-
7	NC	-
8	NC	-
9	NC	-

■CAN (CAN FD Transceiver)

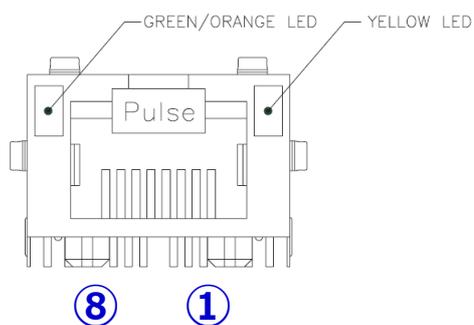
[Through holes] (P0801)



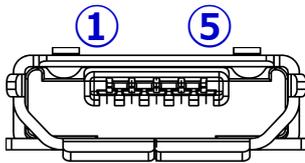
No	Name	I/O
1	CAN_H	I/O
2	CAN_L	I/O
3	DGND	—

■RJ45 connector (EtherCAT/ Ethernet) (P2700/P2800)

Pulse J0G-0001NL

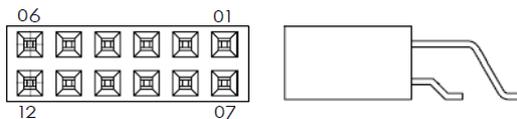


■USB Micro B (P0400)
FCI 10118192-0001LF



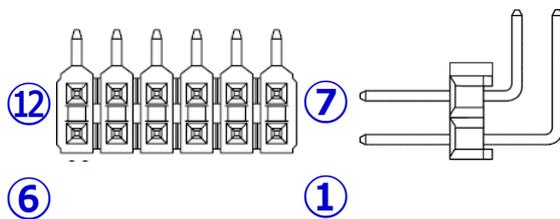
No	Name	I/O
1	USB_VBUS	I
2	USB_DM	I/O
3	USB_DP	I/O
4	USBID	I
5	DGND	—

■Pmod-Type 6A (P0700)
SAMTEC SMH-106-02-L-D



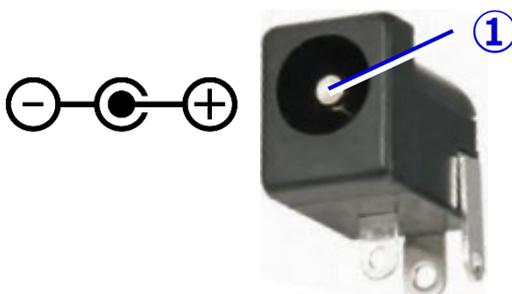
No	Name	I/O	No	Name	I/O
1	INT_6A_RZ	I/O	7	RTS0#_SS0#	I/O
2	RESET_6A_RZ	I/O	8	TXD0_MOSI	O
3	SCL0	O	9	RXD0_MISO	I
4	SDA0	I/O	10	PM7_SCK0	I/O
5	DGND	—	11	DGND	—
6	VDD3.3V_RZ	—	12	VDD3.3V_RZ	—

■Pmod- Type 2A (P0701) [Through holes]
SAMTEC TSW-106-25-L-D-RA



No	Name	I/O	No	Name	I/O
1	SSL30	O	7	INT_2A_RZ	I/O
2	MOSI3	O	8	RESET_2A_RZ	I/O
3	MISO3	I	9	PMOD_PG_4_RZ	I/O
4	RSPCK3	O	10	PMOD_PG_7_RZ	I/O
5	DGND	—	11	DGND	—
6	VDD3.3V_RZ	—	12	VDD3.3V_RZ	—

■DC24V DC Power Jack (P1701)
Kycon KLDX-0202-A



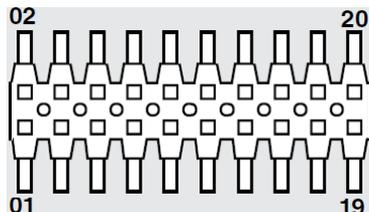
No	Name	I/O
1	DC24V	I
2	GND	—

インバータボードから DC24V を供給する場合は、このコネクタに DC24V を印加しないでください。

■ARM JTAG connector (P0401)

20 pins、 for RZ/T2

SAMTEC FTSH-110-01-F-DV-007-K

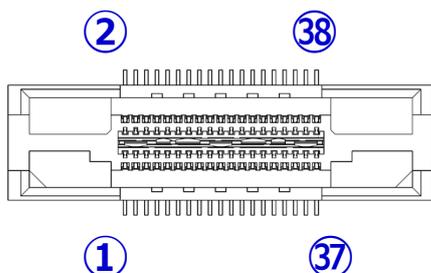


No	Name	I/O	No	Name	I/O
1	VDD3.3V_RZ	-	2	S_SWDIO_TMS	I
3	DGND	-	4	S_SWCLK_TCK	I
5	DGND	-	6	S_TDO	O
7	NC	-	8	S_TDI	I
9	DGND	-	10	DBG_RESET#	I/O
11	VDD5V_SW	-	12	1.65V	O
13	VDD5V_SW	-	14	1.65V	O
15	DGND	-	16	TRST#	I
17	DGND	-	18	NC	-
19	DGND	-	20	NC	-

■ARM JTAG connector (P0402)

38 pins、 for RZ/T2

TE Connectivity 2-5767004-2

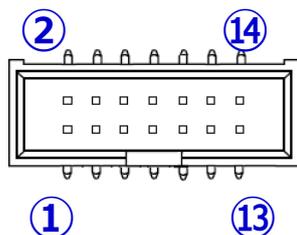


No	Name	I/O	No	Name	I/O
1	NC	-	2	NC	-
3	NC	-	4	NC	-
5	DGND	-	6	TRACE_CLK	O
7	DGND	-	8	DBGACK	-
9	DBG_RESET#	I/O	10	EXTTRG	-
11	S_TDO	O	12	VTREF	-
13	1.65V	O	14	VTSUPPLY	O
15	S_SWCLK_TCK	I	16	TRACE_D7	I/O
17	S_SWDIO_TMS	I	18	TRACE_D6	I/O
19	S_TDI	I	20	TRACE_D5	I/O
21	TRST#	I	22	TRACE_D4	I/O
23	DGND	-	24	TRACE_D3	I/O
25	DGND	-	26	TRACE_D2	I/O
27	DGND	-	28	TRACE_D1	I/O
29	DGND	-	30	DGND	-
31	DGND	-	32	DGND	-
33	DGND	-	34	VDD3.3V_RZ	-
35	DGND	-	36	TRACE_CTL	O
37	DGND	-	38	TRACE_D0	I

■JTAG connector (P1300)

for RX72N(Functional Safety)

SAMTEC HTST-107-01-T-DV

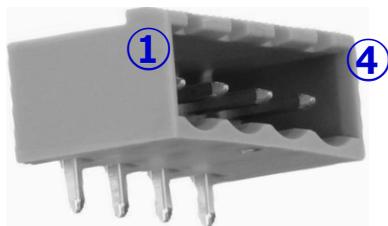


No	Name	I/O	No	Name	I/O
1	TCK/FINEC	I	2	DGND	-
3	EMU-TRSTN	I	4	EMLE	I/O
5	EMU-TDO_TXD	O	6	NC	-
7	MD_FINED	I/O	8	VDD3.3V_RX	-
9	EMU-TMS	I	10	EMU-UB	I/O
11	EMU-TDI_RXD	I	12	DGND	-
13	RESN	I/O	14	DGND	-

3.2.4.2 インバータボード

■モータ接続用コネクタ(P16)

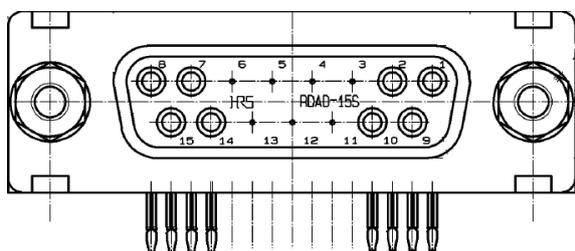
phoenix contact 社製 1757268



No	Name	I/O
1	MOT_U	O
2	MOT_V	O
3	MOT_W	O
4	SHIELD	-

■エンコーダ接続用(P3)D-Sub15pin

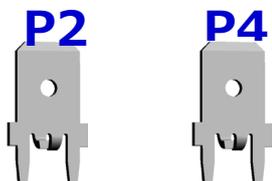
Hirose 社製 RDAD-15S-LNA(4-40)(55)



No	Name	I/O	No	Name	I/O
1	NC	-	9	ISO_GND2	-
2	ISO_GND2	-	10	NC	-
3	NC	-	11	NC	-
4	Z-	I	12	Z+	I
5	B-	I	13	B+	I
6	A-	I	14	A+	I
7	5V1A	O	15	3.3V1A	O
8	5V1A	O			

■+24V (P2/P4) ファストン端子

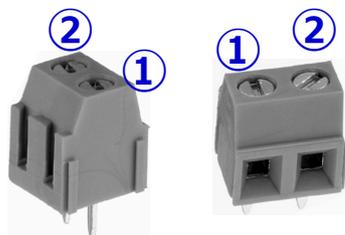
TE 社製 connectivity 63824-1



No	Name	I/O
P2	+24V	I
P4	GND_C	-

■+24V (P5) 端子台

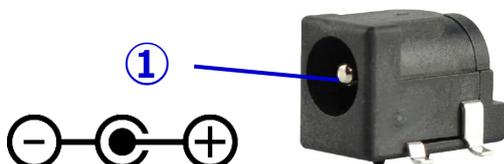
Würth Elektronik 社製 691214310002



No	Name	I/O
1	+24V	I
2	GND_C	-

■+24V (P6) DC Power Jack

cuidevices 社製 PJ-002AH-SMT-TR



No	Name	I/O
1	+24V	I
2	GND_C	-

4. コントローラボード、インバータボード接続構成

RZ/T2M モータコントローラボードとインバータボードの接続によって、制御するモータを 2ch まで拡張することが可能です。表 4.1 にコントローラボード、インバータボード接続構成一覧を示します。

表 4.1 コントローラボード、インバータボード接続構成一覧

No	構成	モータ	接続	ジャンパ	備考
1	構成 1 (標準構成)	1ch	P2900 と P8 をフラットケーブルで接続	Default	
2	構成 2	1ch	P2901 と P8 を接続(BtoB 接続)	Default	
3	構成 3	2ch	P2901 と P12 を接続(インバータボード A) P3001 と P8 を接続(インバータボード B)	Default	インバータボード A/B は実装部品が異なります

4.1 構成 1(モータ:1ch、フラットケーブル接続)

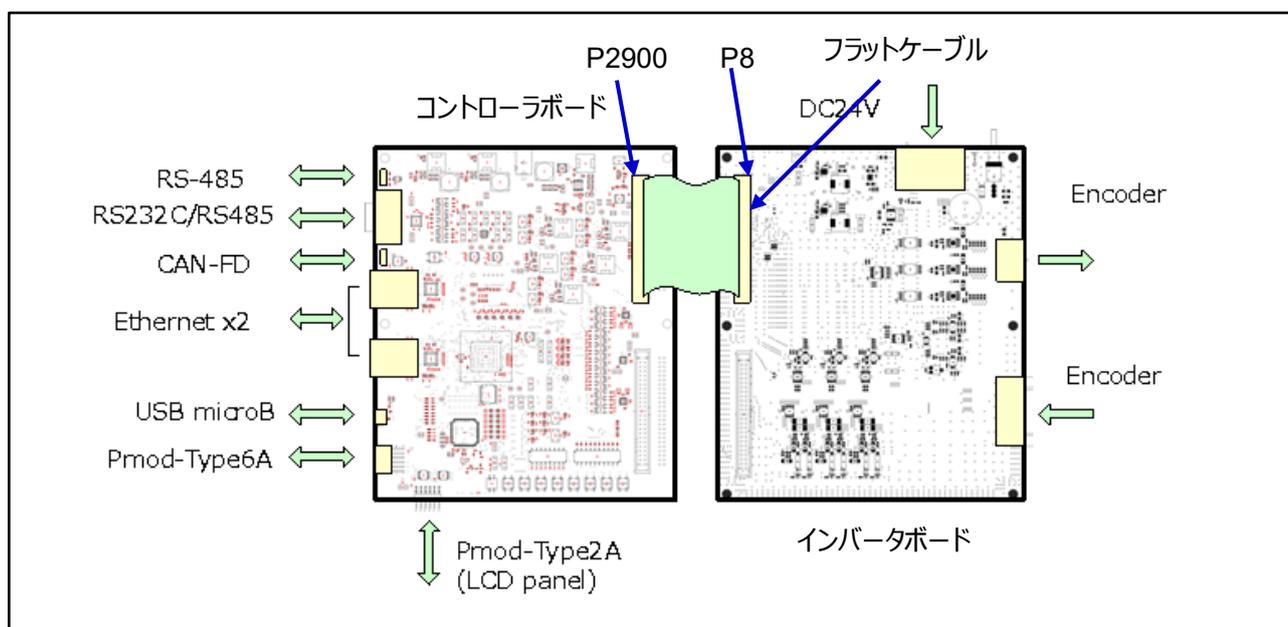


図 4.1 構成 1

4.2 構成 2 (モータ:1ch、BtoB 接続)

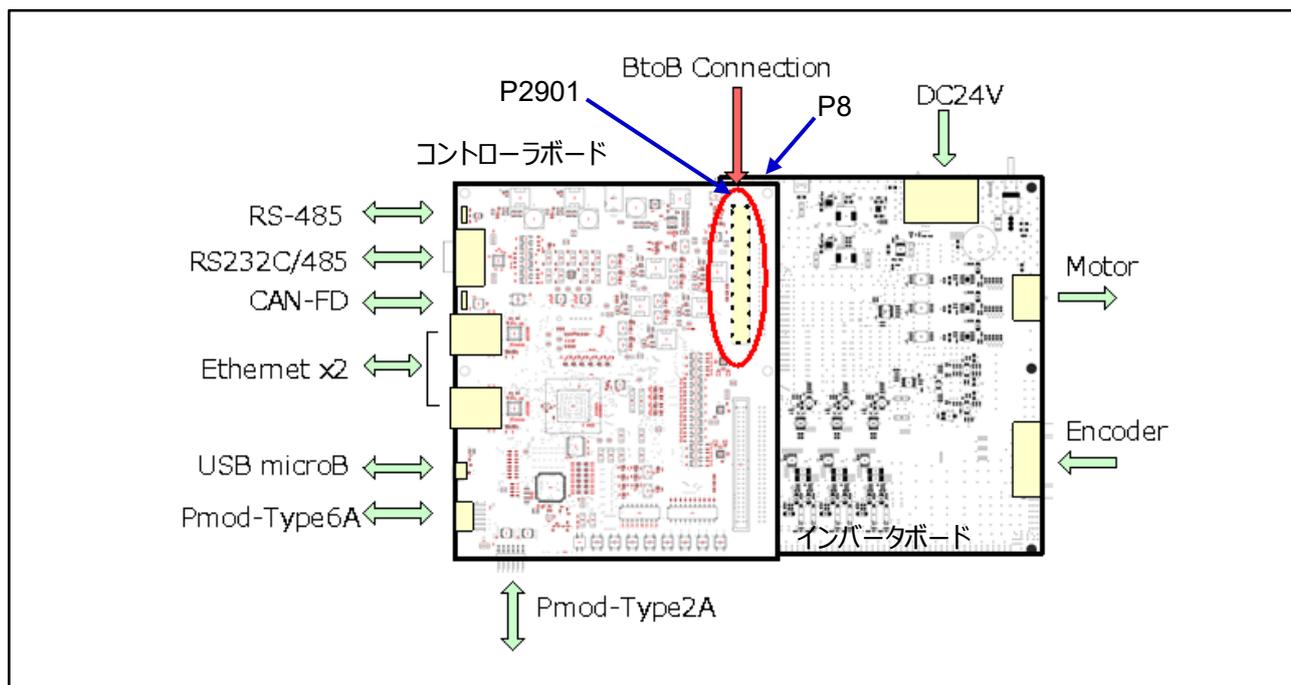


図 4.2 構成 2

4.3 構成 3(モータ:2ch、BtoB 接続)

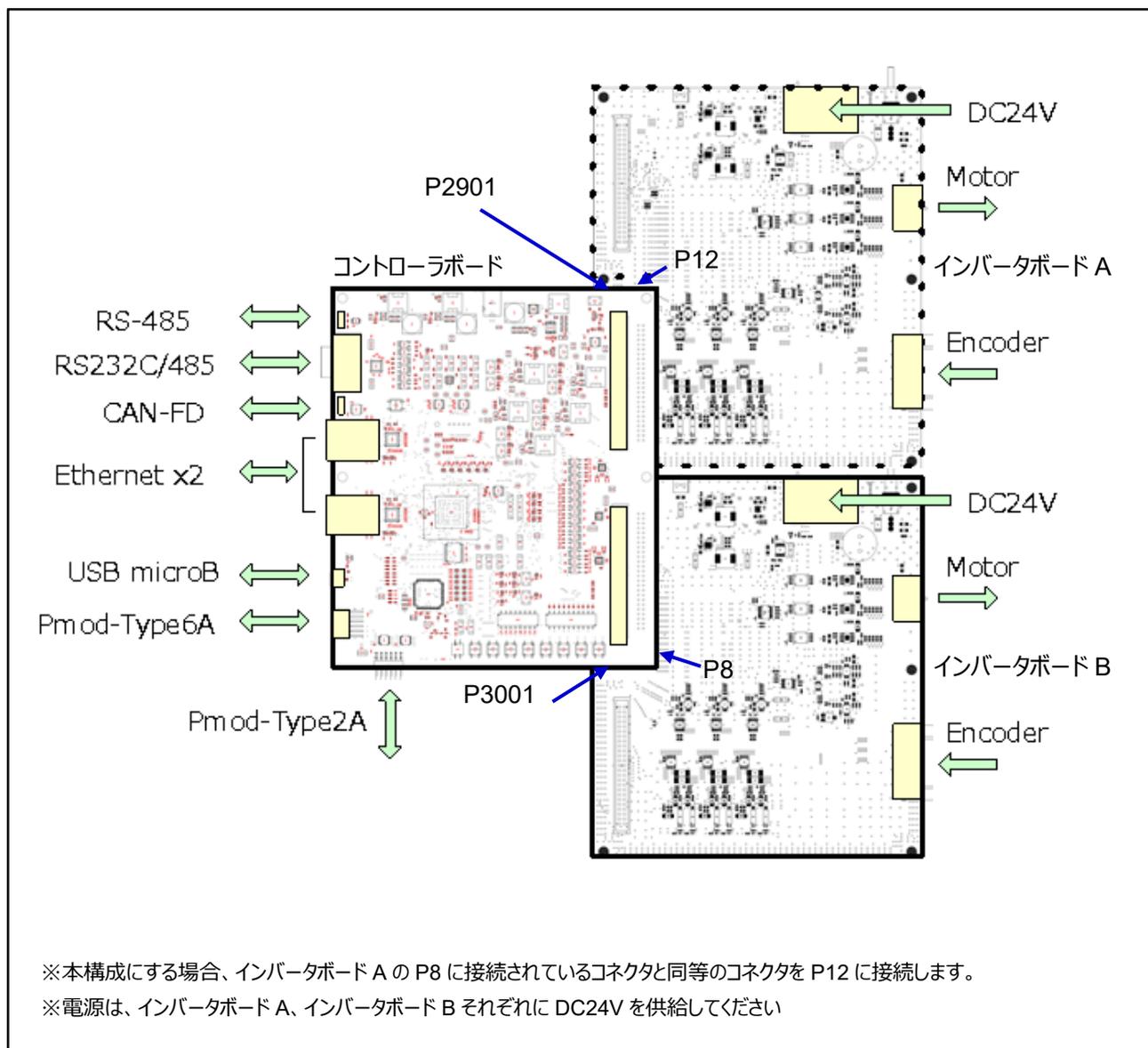


図 4.3 構成 3

5. 検出回路

表 5.1 にインバータボードに搭載している電流および電圧の検出回路の一覧と RZ/T2M の接続先を示します。

表 5.1 検出回路一覧

No	回路	Pin Number	Function	回路図シルク名
1	過電流検出回路	H5	IRQ3-A	POE_FOV_RZ
		F18	IRQ2-C	POE_FOV2_RZ
2	電流検出回路 1 (Current Transducer)	B17	AN000	AD_IU1_RZ
		C16	AN001	AD_IV1_RZ
		A18	AN002	AD_IW1_RZ
		F13	AN100	AD_IU2_RZ
		B16	AN101	AD_IV2_RZ
		E13	AN102	AD_IW2_RZ
3	電流検出回路 2 ($\Delta \Sigma$ modulator)	G5	MDAT0	DSM_MDAT0_RZ
		G6	MCLK0	DSM_MCLK0_RZ
		A6	MDAT1	DSM_MDAT1_RZ
		E3	MCLK1	DSM_MCLK1_RZ
		E9	MDAT2	DSM_MDAT2_RZ
		K2	MCLK2	DSM_MCLK2_RZ
		B6	MDAT3	DSM_MDAT3_RZ
		M6	MCLK3	DSM_MCLK3_RZ
		C4	MDAT4	DSM_MDAT4_RZ
		B3	MCLK4	DSM_MCLK4_RZ
		P15	MDAT5	DSM_MDAT5_RZ
		C3	MCLK5	DSM_MCLK5_RZ
4	母線電圧検出回路(24V)	E16	AN003	AD_BUS1_RZ
		A17	AN103	AD_BUS2_RZ

5.1 過充電検出回路

図 5.1 の過電流検出回路を用いて U、V、W 各相のシャント電流から過電流を検出します。過電流検出回路は U、V、W 相に流れる電流が、いずれかひとつでも閾値を超えたとき過電流と判断します。

閾値はボリューム抵抗 VR1 によって決まり、初期状態では時計回りいっぱい設定されています。

表 5.2 にボリューム抵抗 VR1 と過電流検出電流値の関係を示します。用途に合わせてボリューム抵抗 VR1 を調整し、閾値を設定してください。

電流値が閾値の範囲内であれば端子 POE_FOVx は High 出力し、過電流を検出すると Low 出力 となります。端子 POE_FOVx を監視し、Low 出力である場合に PWM 出力を強制的に Hi-Z 状態となるよう設定することで、RZ/T2M モータボードおよびモータを保護することができます。

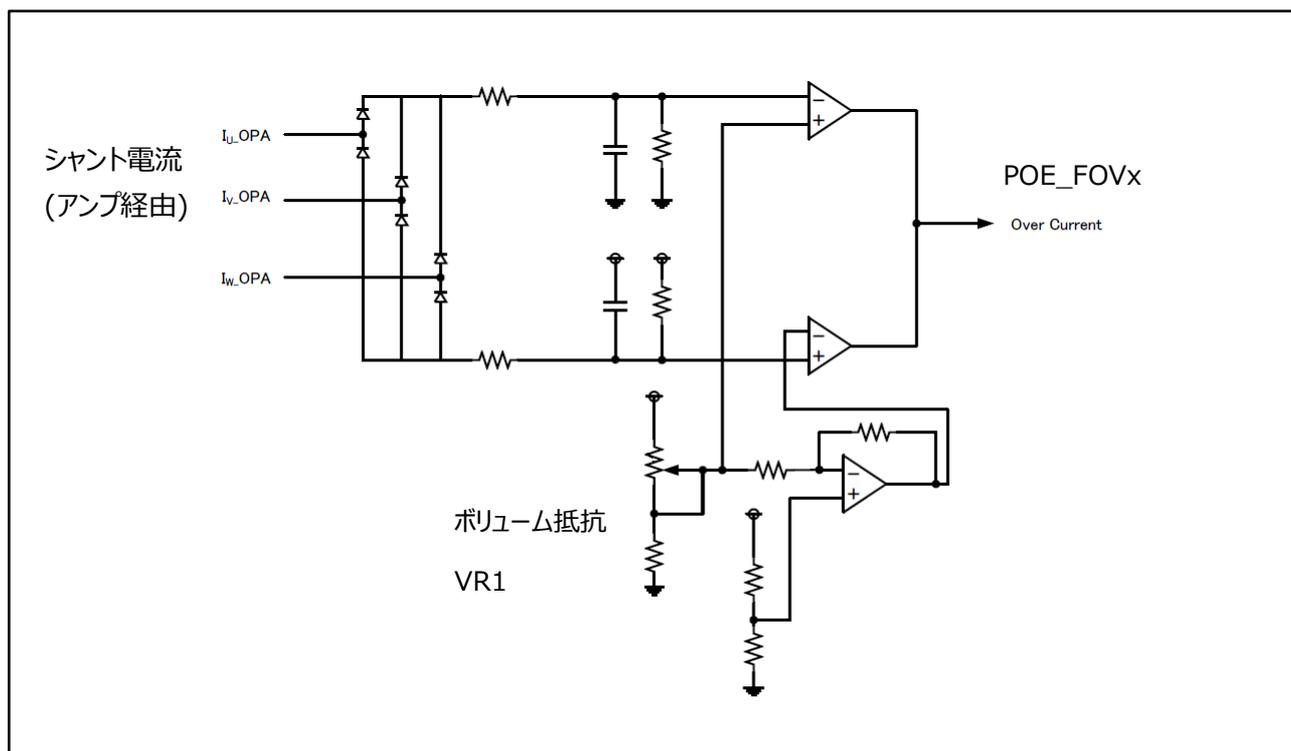


図 5.1 過電流検出回路概略

表 5.2 ボリューム抵抗 VR1 と過電流検出電流値

ボリューム抵抗値[Ω]	過電流検出電流値[A]
0 (時計回りいっぱい)	±12 A
10k (反時計回りいっぱい)	±2 A

5.2 電流検出回路 1(Current Transducer)

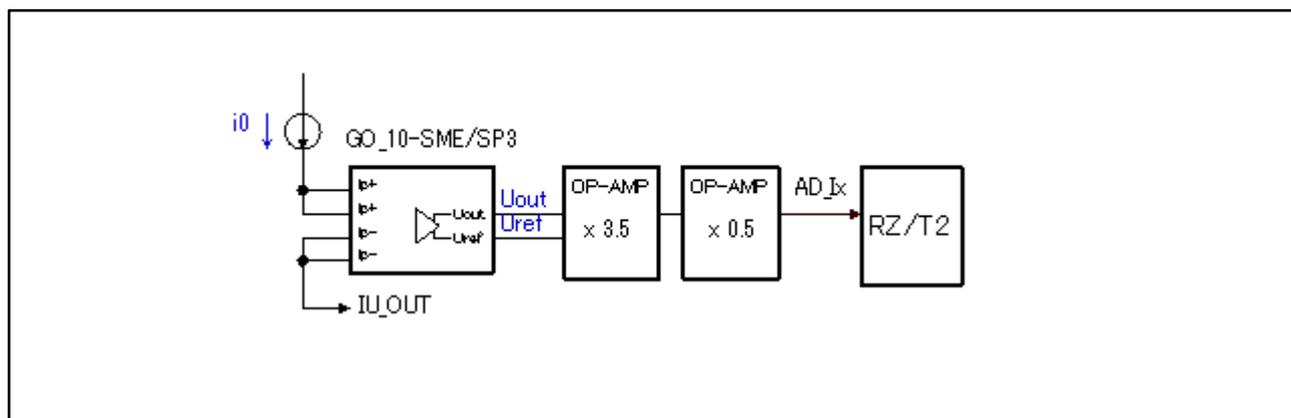


図 5.2 Current Transducer 回路

Current Transducer 回路による電流計算式 :

CT 感度=0.05[V/A]

$$V(AD_Ix) = (0.05[V/A] \times i0[A] \times 3.5 + 1.65[V]) \times 0.5 \\ = 0.0875[V/A] \times i0[A] + 0.825[V]$$

RZ/T2M A/D converter Resolution: 12bit (VCC18_ADC0/1=1.8[V])

1LSB(A/D converter value) = 1.8[V] / 0.00875[V/A] / 4095 = 5.024[mA]

電流検出範囲 :

$$i0[A] = (V(AD_Ix) - 0.825[V]) / 0.0875[V/A]$$

$$i0[A] = -0.825[V] / 0.0875[V/A] = -9.429[A] \quad (V(AD_Ix) = 0V)$$

$$i0[A] = (1.8[V] - 0.825[V]) / 0.0875[V/A] = 11.143[A] \quad (V(AD_Ix) = 1.8V)$$

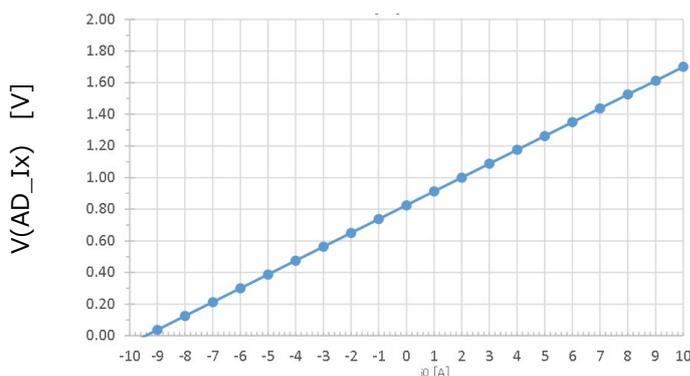
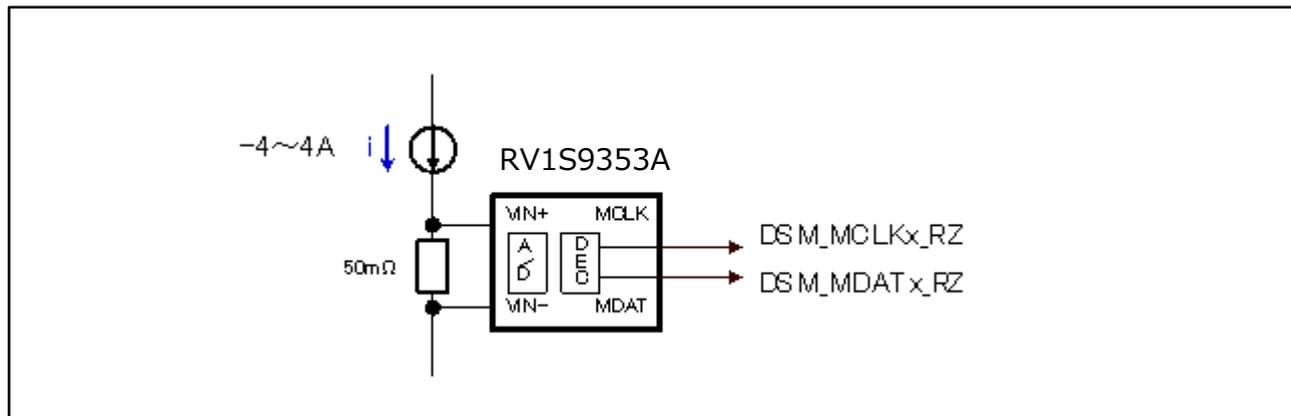


図 5.3 電流検出回路 1 特性

5.3 電流検出回路 2($\Delta \Sigma$ モジュレータ)図 5.4 $\Delta \Sigma$ モジュレータ回路

5.4 母線電圧検出回路

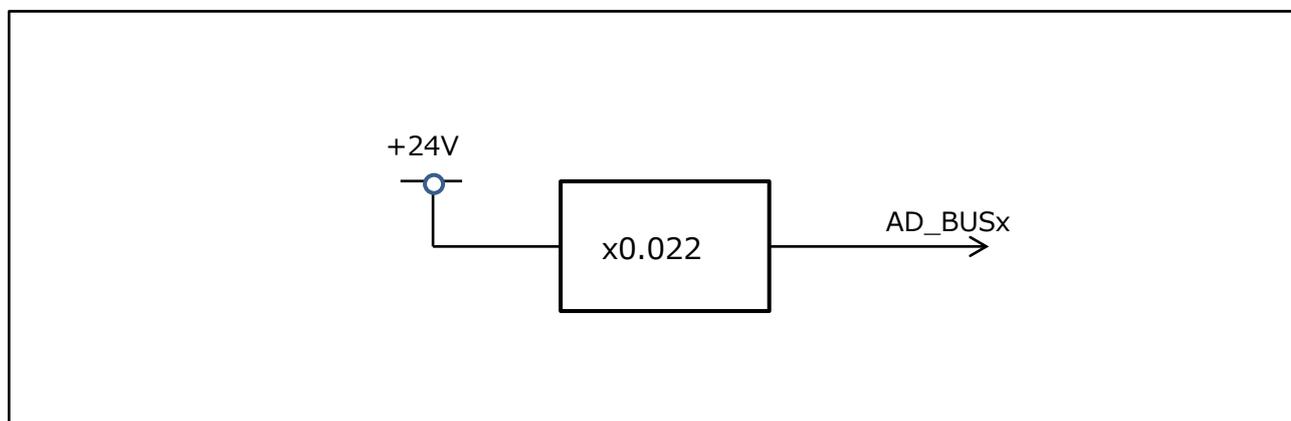


図 5.5 母線電圧検出回路

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.0	2021.7.30	-	初版作成
1.01	2022.8.26	P.1	誤記修正

製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本ドキュメントおよびテクニカルアップデートを参照してください。

1. 静電気対策

CMOS 製品の取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。CMOS 製品は強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、当社が出荷梱包に使用している導電性のトレーやマガジンケース、導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。また、CMOS 製品を実装したボードについても同様の扱いをしてください。

2. 電源投入時の処置

電源投入時は、製品の状態は不定です。電源投入時には、LSI の内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。

3. 電源オフ時における入力信号

当該製品の電源がオフ状態のときに、入力信号や入出力プルアップ電源を入れしないでください。入力信号や入出力プルアップ電源からの電流注入により、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。資料中に「電源オフ時における入力信号」についての記載のある製品は、その内容を守ってください。

4. 未使用端子の処理

未使用端子は、「未使用端子の処理」に従って処理してください。CMOS 製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI 周辺のノイズが印加され、LSI 内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。

5. クロックについて

リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後に切り替えてください。リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。

6. 入力端子の印加波形

入力ノイズや反射波による波形歪みは誤動作の原因になりますので注意してください。CMOS 製品の入力がノイズなどに起因して、 V_{IL} (Max.) から V_{IH} (Min.) までの領域にとどまるような場合は、誤動作を引き起こす恐れがあります。入力レベルが固定の場合はもちろん、 V_{IL} (Max.) から V_{IH} (Min.) までの領域を通過する遷移期間中にチャタリングノイズなどが入らないように使用してください。

7. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

リザーブアドレス（予約領域）のアクセスを禁止します。アドレス領域には、将来の拡張機能用に割り付けられている リザーブアドレス（予約領域）があります。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。

8. 製品間の相違について

型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。同じグループのマイコンでも型名が違えば、フラッシュメモリ、レイアウトパターンの相違などにより、電気的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ輻射量などが異なる場合があります。型名が違う製品に変更する場合は、個々の製品ごとにシステム評価試験を実施してください。

○Arm および Cortex は、Arm Limited（またはその子会社）の EU またはその他の国における登録商標です。 All rights reserved.

○Ethernet およびイーサネットは、富士ゼロックス株式会社の登録商標です。

○IEEE は、the Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. の登録商標です。

○EtherCAT®は、ドイツ Beckhoff Automation GmbH によりライセンスされた特許取得済み技術であり登録商標です。

○その他、本資料中の製品名やサービス名は全てそれぞれの所有者に属する商標または登録商標です。

ご注意書き

1. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合、お客様の責任において、お客様の機器・システムを設計ください。これらの使用に起因して生じた損害（お客様または第三者いずれに生じた損害も含まれます。以下同じです。）に関し、当社は、一切その責任を負いません。
2. 当社製品または本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害またはこれらに関する紛争について、当社は、何らの保証を行うものではなく、また責任を負うものではありません。
3. 当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
4. 当社製品を組み込んだ製品の輸出入、製造、販売、利用、配布その他の行為を行うにあたり、第三者保有の技術の利用に関するライセンスが必要となる場合、当該ライセンス取得の判断および取得はお客様の責任において行ってください。
5. 当社製品を、全部または一部を問わず、改造、変更、複製、リバースエンジニアリング、その他、不適切に使用しないでください。かかる改造、変更、複製、リバースエンジニアリング等により生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
6. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。

標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット等

高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通管制（信号）、大規模通信機器、金融端末基幹システム、各種安全制御装置等

- 当社製品は、データシート等により高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（宇宙機器と、海底中継器、原子力制御システム、航空機制御システム、プラント基幹システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、これらの用途に使用することは想定していません。たとえ、当社が想定していない用途に当社製品を使用したことにより損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。
7. あらゆる半導体製品は、外部攻撃からの安全性を 100%保証されているわけではありません。当社ハードウェア/ソフトウェア製品にはセキュリティ対策が組み込まれているものもありますが、これによって、当社は、セキュリティ脆弱性または侵害（当社製品または当社製品が使用されているシステムに対する不正アクセス・不正使用を含みますが、これに限られません。）から生じる責任を負うものではありません。当社は、当社製品または当社製品が使用されたあらゆるシステムが、不正な改変、攻撃、ウイルス、干渉、ハッキング、データの破壊または窃盗その他の不正な侵入行為（「脆弱性問題」といいます。）によって影響を受けないことを保証しません。当社は、脆弱性問題に起因したまたはこれに関連して生じた損害について、一切責任を負いません。また、法令において認められる限りにおいて、本資料および当社ハードウェア/ソフトウェア製品について、商品性および特定目的との合致に関する保証ならびに第三者の権利を侵害しないことの保証を含め、明示または黙示のいかなる保証も行いません。
 8. 当社製品をご使用の際は、最新の製品情報（データシート、ユーザーズマニュアル、アプリケーションノート、信頼性ハンドブックに記載の「半導体デバイスの使用上の一般的な注意事項」等）をご確認の上、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他指定条件の範囲内でご使用ください。指定条件の範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障、誤動作の不具合および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
 9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は、データシート等において高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、耐放射線設計を行っておりません。仮に当社製品の故障または誤動作が生じた場合であっても、人身事故、火災事故その他社会的損害等を生じさせないよう、お客様の責任において、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
 10. 当社製品の環境適合性等の詳細につきましては、製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。かかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は、一切その責任を負いません。
 11. 当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器・システムに使用することはできません。当社製品および技術を輸出、販売または移転等する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他日本国および適用される外国の輸出管理関連法規を遵守し、それらの定めるところに従い必要な手続きを行ってください。
 12. お客様が当社製品を第三者に転売等される場合には、事前に当該第三者に対して、本ご注意書き記載の諸条件を通知する責任を負うものいたします。
 13. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを禁じます。
 14. 本資料に記載されている内容または当社製品についてご不明な点がございましたら、当社の営業担当者までお問合せください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサス エレクトロニクス株式会社およびルネサス エレクトロニクス株式会社が直接的、間接的に支配する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

(Rev.5.0-1 2020.10)

本社所在地

〒135-0061 東京都江東区豊洲 3-2-24（豊洲フォレシア）

www.renesas.com

お問合せ窓口

弊社の製品や技術、ドキュメントの最新情報、最寄の営業お問合せ窓口に関する情報などは、弊社ウェブサイトをご覧ください。

www.renesas.com/contact/

商標について

ルネサスおよびルネサスロゴはルネサス エレクトロニクス株式会社の商標です。すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。