

ご使用にあたってのお願いとご注意

お客様にて本製品をご利用頂くにあたっては、下記内容にご承諾頂くことが条件となります。

- 本ボードは、ルネサス製RZ MPUによる機能安全を考慮したモータドライブやセーフティリモートI/O機能の実現検討などの初期性能評価を行うためのボードであり、製品機器への組み込みや同梱を意図していません。本目的以外の用途に使用しないでください。
- 本ボードの仕様および情報は、機能安全規格認証取得を保証するものではありません。また、本ボードは機能安全に関するさまざまな事前検討や評価を行うという性質上、冗長な機能が追加されている部分や、ジャンパ部品等機能安全には適さない構成となっている部分があります。
- 本製品には、電源は同梱されていません。電源はお客様にてご用意ください。
- 本ボードのCEマークはEMC指令「2014/30/EU」が対象であり、適用規格は「EN 55032: 2015+A11:2020」および「EN 55035: 2017+A11:2020」です。また、UKCAマークは電磁両立性規制「2016 No.1091」が対象であり、適用規格は「BS EN 55032: 2015+A11:2020」および「BS EN 55035: 2017+A11:2020」です。接続するケーブル長は3m以内が規格適合の条件となります。
- 本ボードは「クラスA (CE : EN 55032: 2015+A11:2020, UKCA : BS EN 55032: 2015+A11:2020)」製品です。住宅地で使用した場合、無線周波数ノイズ等の電波障害を発生させる可能性があります。本ボードをお客様の国（地域）の法律に基づき正しく、かつ安全に扱う責任はお客様にあります。
- 本ボードは、エンジニアリング用に開発しているため、一般的な機器類と異なり製品安全上の防護となる筐体がありません。本ボード使用時は、静電気等の予防措置を講じ、コネクタやデバイスには素手で触れないようにしてください。本ボードの使用者は機器類の取り扱いに関するリスクを熟知した人に限定します。
- ルネサスエレクトロニクス株式会社は、本製品を利用することに起因して生じる一切の問題に対して責任は負担しないものとします。
- 本資料に記載のすべての情報は、本資料発行時点のものであり、予告なしに変更される場合があります。
- 本ドキュメントの複製、転載は固くお断りします。

目次

■ ご使用にあたってのお願いとご注意	1
1. はじめに	3
1.1 梱包物	3
1.2 電源について	4
2. リファレンスボード概要	5
2.1 特徴	5
2.2 外観	5
2.3 使用構成例	6
2.4 リファレンスボード仕様	8
2.5 RZ MPU 汎用ポート用途	12
3. リファレンスボード機能説明	15
3.1 電源構成	15
3.2 24V電源監視	15
3.3 5V電源監視	15
3.4 MPU用電源監視	16
3.5 MPU間結線	18
3.6 UVW遮断回路	19
3.7 安全入力回路	21
3.8 安全出力回路	23
3.9 Ethernet	24
4. コネクタ、テストピン、スイッチ、ジャンパ、LED	25
4.1 コネクタ、テストピン	25
4.2 スイッチ	30
4.3 ジャンパ	33
4.4 LED	37
5. リファレンスボードデータ	39
5.1 接続図	39
5.2 部品表	69
6. 改訂履歴	74

1. はじめに

1.1 梱包物

図1.1.1に、本製品の梱包物を示します。すべてが揃っていることを確認してください。不足品がある場合には、お問い合わせ先にお問い合わせください。

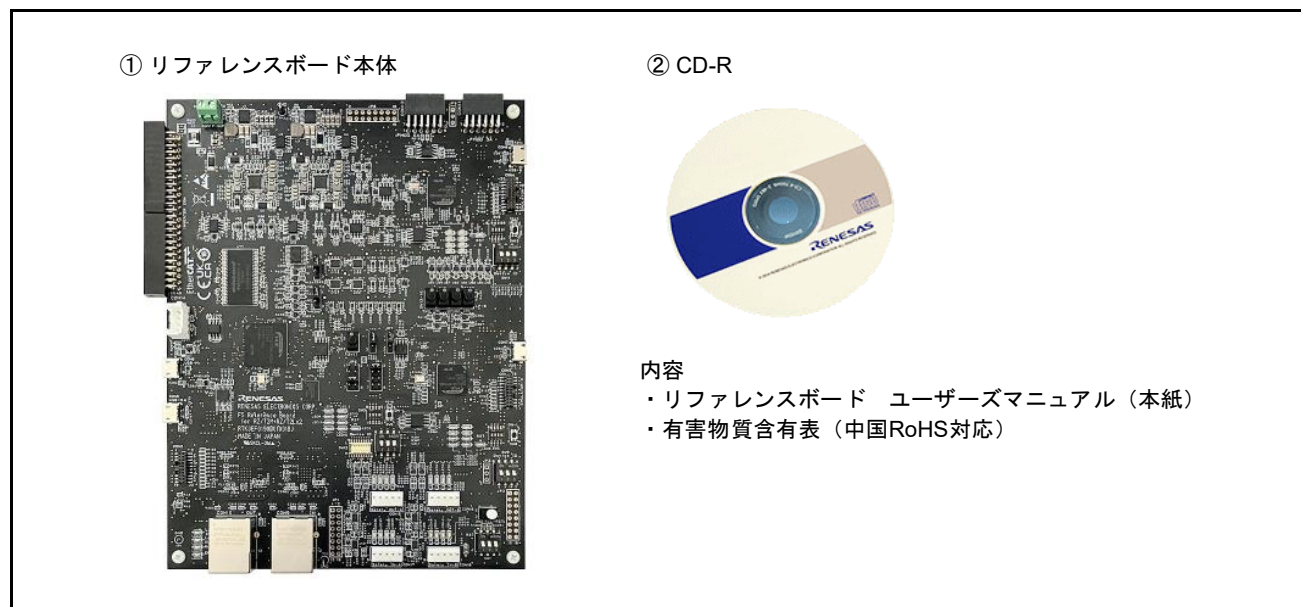


図1.1.1 梱包物一覧

1.2 電源について

本製品に電源は同梱されていません。電源はお客様にて準備ください。なお、ボード上電源ラインにはフィルタが入っていますが、電源ソースのノイズがマイクロプロセッサ電源部に伝搬することがありますのでご注意ください。

本ボードには、電源ON/OFFを制御する電源スイッチは搭載されていないので、電源供給側（安定化電源側）で本ボードの電源ON/OFFを制御してください。

図1.2.1に、電源コネクタの仕様を示します。

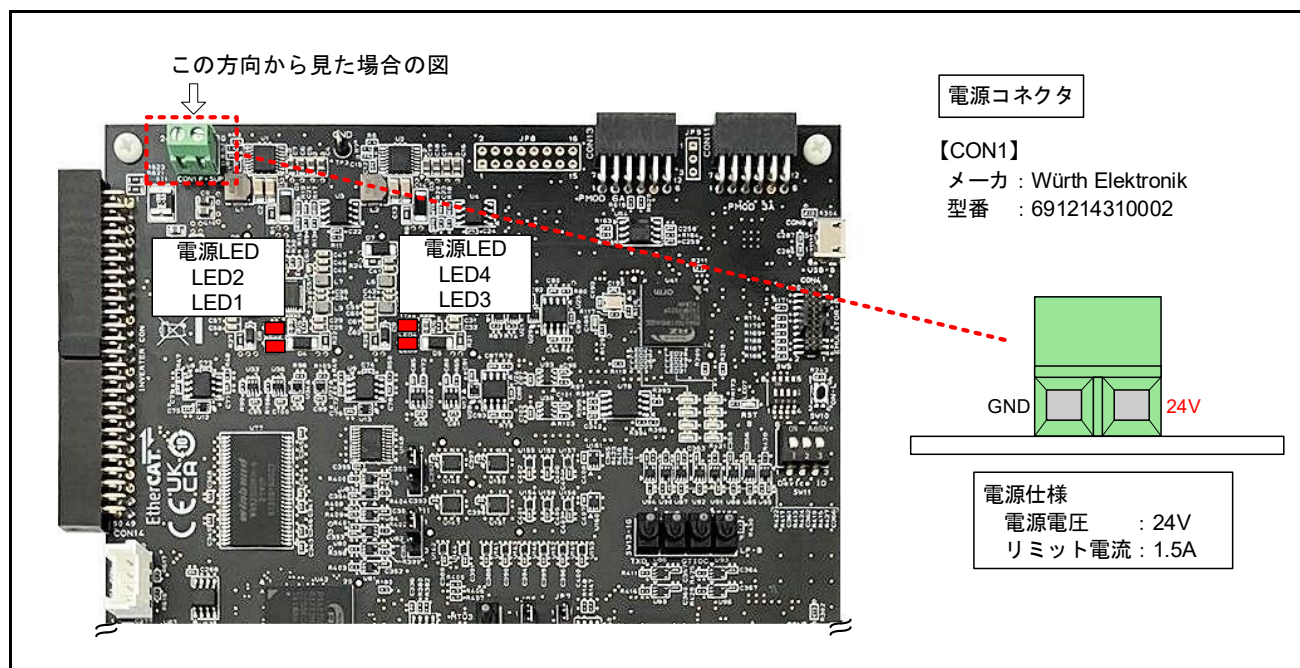


図1.2.1 電源コネクタ

【電源投入手順】

- (1) 安定化電源の電源出力をOFF側に設定ください。
- (2) 電源コネクタ（CON1）と安定化電源を接続してください。
- (3) 安定化電源の出力電圧を24Vに設定し、電源出力をON側に設定ください。
- (4) 4つの電源LED（LED1-4）がすべて点灯することを確認ください。（注）

注：点灯しない電源LEDがある場合、直ちに電源をOFFし使用を中止してください。

2. リファレンスボード概要

本リファレンスボードは、ルネサス製RZ MPUによる機能安全を考慮したモータドライブやセーフティリモートI/O機能の実現検討などの初期性能評価を行うためのボードです。

2.1 特徴

以下に、本ボードの特徴を示します。

- 機能安全処理用にルネサス製RZ MPU「RZ/T2L」を2個搭載し、HFT（Hardware Fault Tolerance）=1構成を実現
- モータ制御およびEtherCAT / Ethernet通信制御を行うためにルネサス製RZ MPU「RZ/T2M」を1個搭載
- Ethernet通信を行うためのRJ45コネクタおよび10Base-T/100Base-TX Ethernet PHY を2 ch.搭載
- ルネサス製 RZ/Tシリーズインバータボード（型名：RTK0EM0000B15010BJ）と接続するためのコネクタを搭載
- 機能安全を考慮したモータドライブを想定し、HFT=1構成に対応したUVW遮断回路を搭載
- セーフティリモートI/Oを想定し、HFT=1構成に対応した安全入力回路・安全出力回路を搭載
- エミュレータ接続用JTAGコネクタを搭載し、ソフトウェア開発に対応
- 電源LED、リセットLED、ソフトウェア制御用LEDなどのステータス表示用LEDを搭載

2.2 外観

図2.2.1に、本ボードの外観を示します。

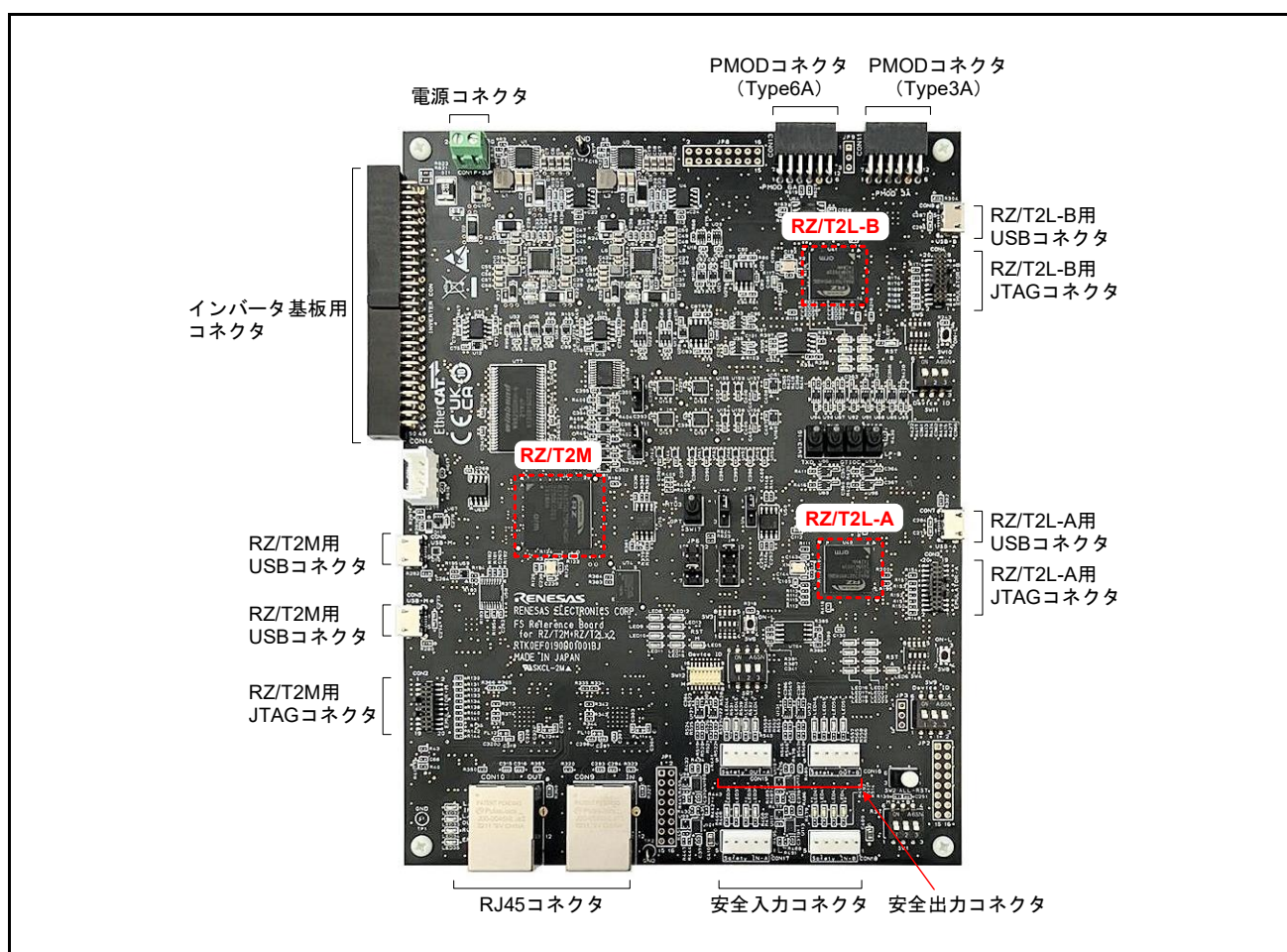


図2.2.1 機能安全リファレンスボード 外観（C面上面図）

2.3 使用構成例

図2.3.1に、本ボードでS/W開発を行う場合の使用例を示します。

- 3個のRZ MPUには、それぞれI-Jetエミュレータ接続用JTAGコネクタが用意されています。
- 3個のRZ MPUに対して2種のリセット（個別リセット、同時リセット）を搭載しています。3つのRZ MPUへの電源は個別にON / OFFできません。3つのRZ MPUを個別に動作停止させたい場合は、個別リセットを用いて常時リセット状態にしてください。

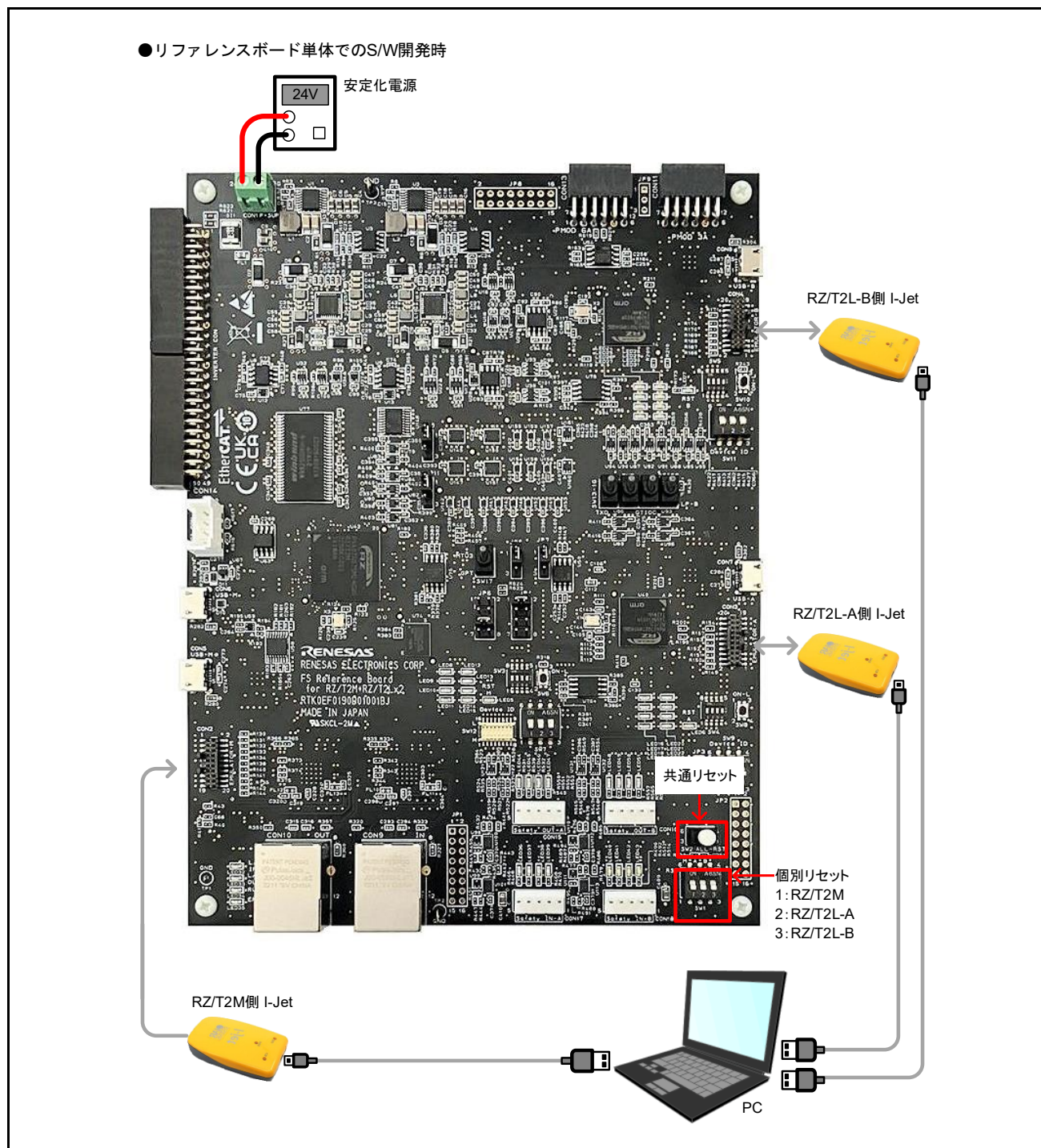


図2.3.1 機能安全リファレンスボード使用例

図2.3.2に、本ボードで機能安全を考慮したモータドライブとして使用する場合のシステム構成例を示します。

インバータ基板用コネクタにはRZ/T2Mの「タイマ」「エンコーダインタフェース」「A/D コンバータ」等の端子が接続されています。

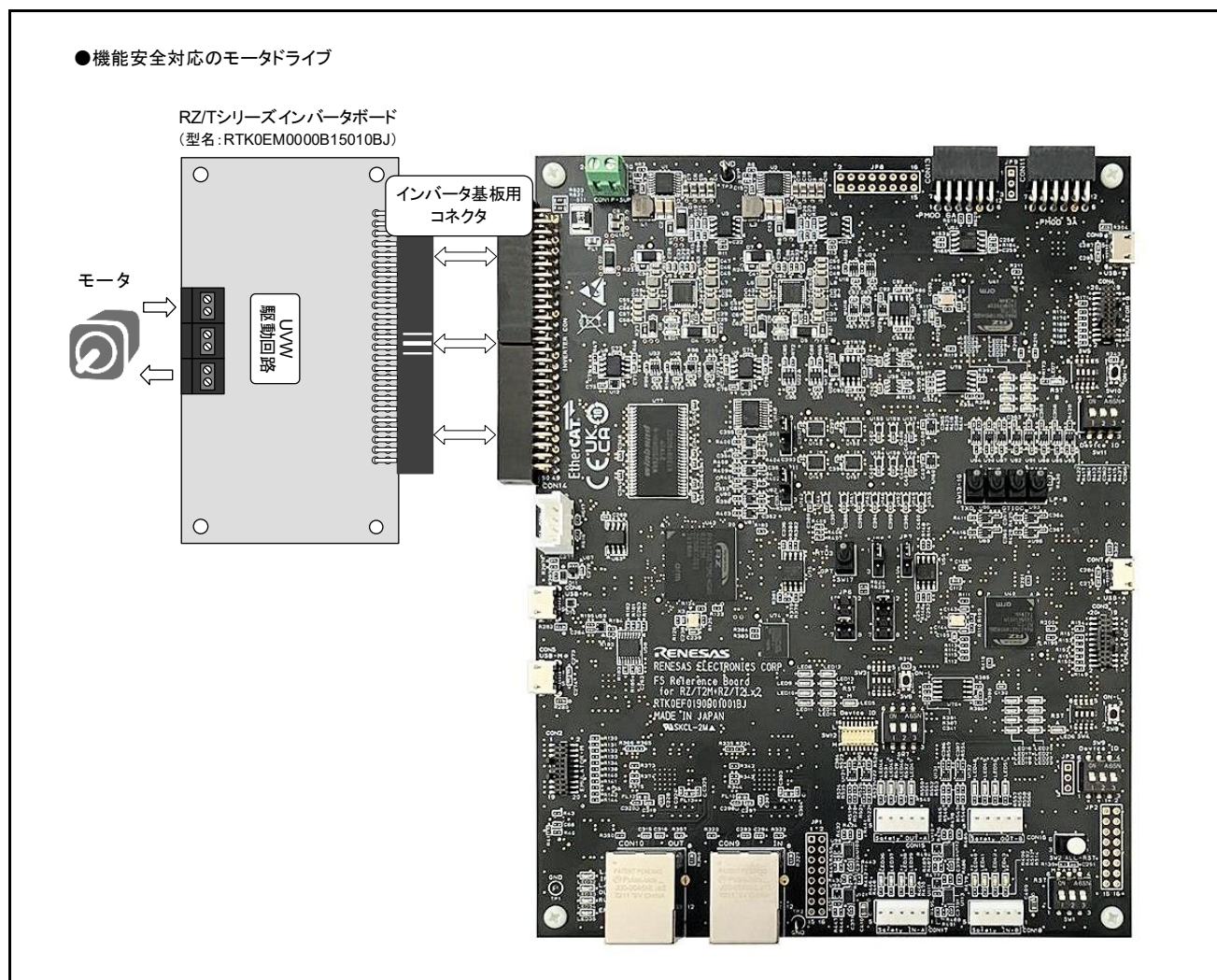


図2.3.2 機能安全を考慮したモータドライブの構成例

2.4 リファレンスボード仕様

図2.4.1に、本ボードのブロック図を示します。表2.4.1～表2.4.3に、本ボードの仕様を示します。ブロック図の部品レイアウトは、実際のボードの部品レイアウトとは異なりますのでご注意ください。

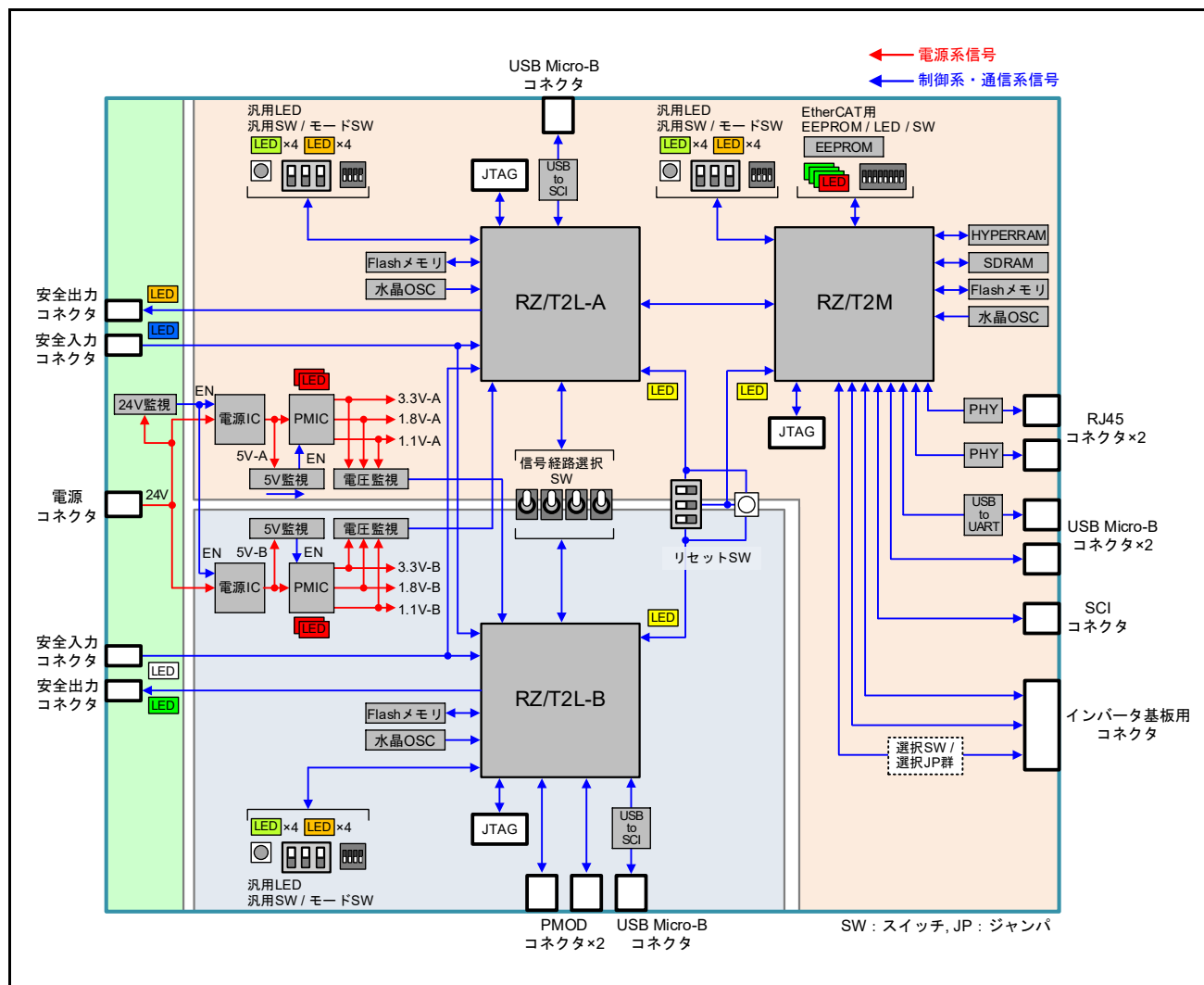


図2.4.1 機能安全リファレンスボード ブロック図

表2.4.1 機能安全リファレンスボード仕様（その1）

機能・分類	説明
MPU	ルネサスエレクトロニクス社製「RZ/T2M」を1個搭載
	●搭載型名 : R9A07G075M24GBG（セキュリティ機能使用不可品）
	●CPU最大動作周波数 : CPU0 800MHz, CPU1 800MHz
	●パッケージ : 320ピンFBGA（17×17mm□）
	●搭載メモリ容量 : CPU0-ATCM 512Kbyte, CPU0-BTCM 64KByte, システムSRAM 2MByte
	●ブートモード : xSPI0 ブートモード（x1 ブートシリアルフラッシュ）固定
	ルネサスエレクトロニクス社製「RZ/T2L」を2個搭載
	●搭載型名 : R9A07G074M04GBG（セキュリティ機能使用不可品）
	●CPU最大動作周波数 : 800MHz
	●パッケージ : 196ピンFBGA（12×12mm□）
	●搭載メモリ容量 : ATCM 512KByte, BTCM 64KByte, システムSRAM 1Mbyte
	●ブートモード : xSPI0 ブートモード（x1 ブートシリアルフラッシュ）固定
外部メモリ	ルネサスエレクトロニクス社製シリアルフラッシュメモリ搭載
	●搭載型名 : AT25SF128A
	●メモリ容量 : 128Mビット
	●パッケージ : 8-lead, 208-mil Wide Plastic Gull Wing Small Outline Package EIAJ SOIC
	インフィニオン テクノロジーズ社製HYPERRAM搭載
	●搭載型名 : S70KL1282
	●メモリ容量 : 128Mビット
	●パッケージ : 24-ball FBGA（6×8mm）
	ウィンボンド社製SDRAM搭載
	●搭載型名 : W9825G6KH
	●メモリ容量 : 256Mビット
	●パッケージ : TSOP II 54-pin, 400 mil（22×10mm）
MPU電源・ 周辺回路用電源	ルネサスエレクトロニクス社製DC/DCコンバータとPMIC搭載
	●2組のDC/DCコンバータ「RAA211250GSP」にて24V電源から2系統の5V電源を生成
	●2組のPMIC「DA9080-61FCB2」にて2系統の冗長システム用電源（3.3V, 1.8V, 1.1V）を生成
	●24V DC入力電源が約19V未満となった場合、DC/DCコンバータの出力を停止する回路を搭載
	●DC/DCコンバータ生成電圧が約4.5V未満となった場合、PMICの出力を停止する回路を搭載
	●PMICの出力電圧（3.3V, 1.8V, 1.1V）を監視するICを搭載
	●電圧監視ICの判定電圧値を変更するテスト回路を搭載
PHY用電源	ルネサスエレクトロニクス社製DC/DCコンバータを搭載
	●DC/DCコンバータ「ISL8088IRZ」にて5V電源からEthernet PHY用電源（2.5V, 1.0V）を生成
Ethernet通信	●RZ/T2M内蔵のEthernet関連モジュールを用いてEthernet通信やEtherCAT（注）スレーブ側の通信が可能
	●RJ45コネクタおよび10Base-T/100Base-TX Ethernet PHYを2チャンネル搭載
UVW遮断回路	●HFT=1構成に対応した3相インバータ制御信号（U _P /U _N , V _P /V _N , W _P /W _N ）の遮断回路
	●信号経路の故障診断を行うための機能を搭載

注：EtherCAT®は、Beckhoff Automation GmbH（ドイツ）よりライセンスを受けた特許取得済み技術であり登録商標です。

表2.4.2 機能安全リファレンスボード仕様（その2）

機能・分類	説明	
I/O回路	安全入力	<ul style="list-style-type: none"> ●チャンネル数：4 ●信号電圧：24V ●HFT=1構成に対応した入力回路 ●信号経路の故障診断を行うための機能を搭載
	安全出力	<ul style="list-style-type: none"> ●チャンネル数：4 ●信号電圧：24V ●HFT=1構成に対応した出力回路 ●信号経路の故障診断を行うための機能を搭載
スイッチ	下記スイッチを搭載 <ul style="list-style-type: none"> ●共通リセット：3つのRZ MPUを同時にリセットするスイッチ ●個別リセット：各RZ MPUの個別リセット、およびリセット状態の保持用スイッチ ●汎用（プッシュ）：RZ MPUのポート／外部割り込み端子に接続された汎用スイッチ 各RZ MPUに1個ずつ搭載 ●汎用（スライド×8）：RZ/T2M側のポート端子に接続された汎用スイッチ ●汎用（スライド×3）：RZ MPUのポート端子に接続された汎用スイッチ 各RZ MPUに1個ずつ搭載 ●相互監視信号選択：2つのRZ/T2L間で結線されている「通信信号」と「タイマ信号」の接続 先切り替えスイッチ ●V_N/W_P制御信号スワップ：3相インバータ回路におけるV_NとW_Pを制御する信号のスワップスイッチ ●ブートモード切り替え：ブートモード設定端子（MD0～MD2）の信号レベル切り替えスイッチ（注） 	
LED	下記LEDを搭載 <ul style="list-style-type: none"> ●電源：【赤】 4個（RZ/T2M, RZ/T2L-A用 2個、RZ/T2L-B用 2個） ●リセット：【黄】 3個（RZ/T2M用 1個、RZ/T2L-A用 1個、RZ/T2L-B用 1個） ●汎用：【黄緑】 12個（RZ/T2M用 4個、RZ/T2L-A用 4個、RZ/T2L-B用 4個） 【橙】 12個（RZ/T2M用 4個、RZ/T2L-A用 4個、RZ/T2L-B用 4個） ●安全入力：【白】 4個（CON18 2～5ピン用） 【青】 4個（CON17 2～5ピン用） ●安全出力：【緑】 4個（CON16 2～5ピン用） 【橙】 4個（CON15 2～5ピン用） ●EtherCAT：【緑】 3個（RZ/T2M側 EtherCAT-IN用、OUT用、RUN用） 【赤】 1個（RZ/T2M側 EtherCAT-ERR用） 	

注：ブートモード用の外部メモリは、型名：AT25SF128A（xSPI0ブートモード x1ブート用）のみ搭載のため、ブートモードの切り替えはできません。そのため、電源投入時およびリセット解除時の本スイッチ（SW3～SW5）の設定は、1-3を全てON設定（MD[2:0]=000b）のまま使用してください。スイッチ設定を変更した場合、ボードが破損する可能性があります。

表2.4.3 機能安全リファレンスボード仕様（その3）

機能・分類	説明	
ジャンパ	<p>●RZ/T2M端子接続選択 : インバータ基板接続用コネクタ（CON14）に接続するRZ/T2M端子の選択</p> <p>JP4 GTETRGA / GTETRGB / POE0# / POE10#</p> <p>JP5 MTCLKA / GTIOC6A</p> <p>JP6 GTETRGA / GTETRGB / GTETRG C / MTIOC1A（注）</p> <p>JP7 MTCLKB / GTIOC7B</p> <p>●遮断回路機能OFF選択 : UVW遮断回路機能OFFの有効 / 無効の選択</p>	
コネクタ	電源供給	●2入力電源コネクタ : 1個
	インバータ基板	<p>●50ピンコネクタ : 1個</p> <p>3相モータを制御するインバータ基板接続用</p>
	I/O回路	<p>●安全入力信号用 : 2個</p> <p>●安全出力信号用 : 2個</p>
	Ethernet通信	<p>●RJ45コネクタ : 2個</p> <p>RZ/T2M側のEthernet関連モジュールと接続</p>
	USB（Micro-B）	<p>●RZ/T2M用Micro-B : 2個</p> <p>●RZ/T2L-A用Micro-B : 1個</p> <p>●RZ/T2L-B用Micro-B : 1個</p> <p>RZ/T2M内蔵のUSBモジュールと接続</p> <p>各RZ/T2LおよびRZ/T2M内蔵のSCIモジュールと接続（USB-SCI変換IC経由）</p>
	PMOD	<p>●RZ/T2L-B用タイプ3A : 1個</p> <p>●RZ/T2L-B用タイプ6A : 1個</p>
	JTAG	<p>●RZ/T2M用MIPI-20pin : 1個</p> <p>●RZ/T2L-A用MIPI-20pin : 1個</p> <p>●RZ/T2L-B用MIPI-20pin : 1個</p> <p>IARシステムズ社製I-Jet 接続用</p>
入力電源・ 使用環境	SCI通信	<p>●4ピンコネクタ : 1個</p> <p>RZ/T2M内蔵のSCIモジュールと接続</p>
	<p>●電源電圧 : 24VDC入力</p> <p>●電源電流 : max 1.5A</p> <p>●供給方法 : 電源コネクタ</p> <p>●使用周囲温度 : 0～50℃</p>	

注 : GTETRGA端子またはGTETRGB端子を選択する場合は、R624またはR623に抵抗部品の実装が必要となります。

なお、JP6でGTETRGA端子またはGTETRGB端子を選択した場合は、JP4ではその端子を選択することはできません。
端子間の電源ショートによりボードが破損する可能性があります。

2.5 RZ MPU 汎用ポート用途

表2.5.1～表2.5.3に、各RZ MPUの汎用ポート/端子用途を示します。

■ : RZ/T2MおよびRZ/T2Lに非搭載

NC : 未使用（未接続）

SW : スイッチ

表2.5.1 RZ/T2M 汎用ポート用途

	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
P00	インバータ基板（CON14）				Ethernet	SCI2（CON12）		NC
P01	SPI3 （T2L-A 間）	汎用LED 黄緑		インバータ基板（CON14）			SDRAM	
P02	JTAG（エミュレータ接続）				SDRAM	インバータ基板	MDW *1	インバータ基板
P03	SDRAM				NC	SDRAM		SDRAM
P04	SDRAM				NC	空きホール	SDRAM	
P05	Ethernet			SW6	SDRAM			
P06	Ethernet							
P07	空きホール	汎用LED 黄緑		USB	Ethernet			
P08	Ethernet				空きホール		NC	空きホール
P09	Ethernet							
P10	SW12-7	SW12-8	Ethernet					
P11	HYPERRAM	Ethernet	インバータ基板	Ethernet			インバータ基板	Ethernet
P12	HYPERRAM							
P13	空きホール	インバータ基板（CON14）		HYPERRAM		空きホール	HYPERRAM	
P14	外部Flash		SDRAM	GPIO（T2L-A間）			Ethernet	空きホール
P15	外部Flash	インバータ基板（CON14）				外部Flash		
P16	NC	USB-SCI0		NC	インバータ基板（CON14）		SPI3（T2L-A間）	
P17	インバータ基板（CON14）			NC	インバータ基板	GPIO （T2L-A間）	NC	USB-SCI0 *2
P18	汎用LED 橙		SCI4（T2L-A間）		汎用LED 橙		インバータ基板（CON14）	
P19	SW12-1	SW12-2	SW12-3	インバータ基板	SW12-4	SW12-5	SW12-6	MDV4 *1
P20	Ethernet	EtherCAT						インバータ基板
P21	SDRAM							空きホール
P22	SDRAM							
P23	インバータ基板	USB-SCI0 *2	SW7-1	SW7-2	SW7-3	SDRAM		
P24						SDRAM	インバータ基板（CON14）	

^{*1}: RZ/T2Mの動作モード設定用端子

^{*2}: P17_0(CTS0#)とP23_6(RTS0#)は、どちらか片方のみ使用可能です。

表2.5.2 RZ/T2L-A 汎用ポート用途

	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
P00		電圧監視回路 診断			低電圧監視	電圧監視回路 診断	高電圧監視	電圧監視回路 診断
P01	安全入力 (CON18)				安全入力 (CON17)			
P02	JTAG (エミュレータ接続)				NC	SCI1 (T2L-B間)	MDW *1	SCI1 (T2L-B間)
P03								
P04							空きホール	
P05	MD2 *1	安全出力回路診断						
P06	空きホール	SPI1 (T2L-B間)			MD0 *1	MD1 *1	空きホール	
P07				NC	SPI0 (T2M間)	遮断信号		UVW遮断回路 診断
P08	SCI2 (T2L-B間)	空きホール	SCI2 (T2L-B間)	空きホール				
P09	UVW遮断回路診断		遮断信号モニタ		USB-SCI5 *2	NC		空きホール
P10				SW9-1	SW9-2	SW9-3	SPI1 (T2L-B間)	SW8
P11								
P12								
P13	安全出力 (CON15)				NC	GPT10 (T2L-B間)		
P14	外部Flash		空きホール	GPIO (T2M間)				空きホール
P15	外部Flash	空きホール			NC	外部Flash		
P16					安全入力回路診断		SCI0 (T2L-B間)	
P17	汎用LED 黄緑			SPI0 (T2M間)	汎用LED 黄緑			MDD *1
P18		空きホール	SCI4 (T2M間)		空きホール			
P19								
P20				MDV3 *1	MDV2 *1			
P21	汎用LED 橙		SPI0 (T2M間)	USB-SCI5 *2		汎用LED 橙		
P22					USB-SCI5	空きホール	SPI0 (T2M間)	空きホール
P23	NC							
P24						安全入力回路診断		GPT (T2L-B間)

*1: RZ/T2Lの動作モード設定用端子

*2: P09_3(RTS5#)とP21_4(CTS5#)は、どちらか片方のみ使用可能です。

表2.5.3 RZ/T2L-B 汎用ポート用途

	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
P00		電圧監視回路 診断			低電圧監視	電圧監視回路 診断	高電圧監視	電圧監視回路 診断
P01	安全入力（CON17）				安全入力（CON18）			
P02	JTAG（エミュレータ接続）				空きホール	SCI1 （T2L-A間）	MDW *1	SCI1 （T2L-A間）
P03								
P04							空きホール	
P05	MD2 *1	安全出力回路診断						
P06	空きホール	SPI1（T2L-A間）			MD0 *1	MD1 *1	空きホール	PMOD Type3A （CON11）*3
P07				NC	空きホール	遮断信号		UVW遮断回路 診断
P08	SCI2 （T2L-A間）	空きホール	SCI2 （T2L-A間）	空きホール				
P09	UVW遮断回路診断		遮断信号モニタ		USB-SCI5*2	NC		空きホール
P10				SW11-1	SW11-2	SW11-3	SPI1 （T2L-A間）	SW10
P11								
P12								
P13	安全出力（CON16）				空きホール	GPT10 （T2L-A間）		
P14	外部Flash		空きホール		PMOD Type3A（CON11）			
P15	外部Flash	PMOD Type6A（CON13）				外部Flash		
P16					安全入力回路診断		SCI0（T2L-A間）	
P17	汎用LED 黄緑			空きホール	汎用LED 黄緑			MDD *1
P18		PMOD Type6A （CON13）	PMOD Type3A（CON11）		空きホール	PMOD Type6A （CON13）	空きホール	
P19								
P20				MDV3 *1	MDV2 *1			
P21	汎用LED 橙		空きホール	USB-SCI5 *2		汎用LED 橙		
P22					USB-SCI5	空きホール	PMOD Type3A （CON11）*3	空きホール
P23	空きホール							
P24						安全入力回路診断		GPT （T2L-A間）

*1: RZ/T2Lの動作モード設定用端子

*2: P09_3(RTS5#)とP21_4(CTS5#)は、どちらか片方のみ使用可能です。

*3: P06_0(RTS4#)とP22_1(CTS4#)は、どちらか片方のみ使用可能です。

3. リファレンスボード機能説明

3.1 電源構成

図3.1.1に、本ボードの電源構成図を示します。

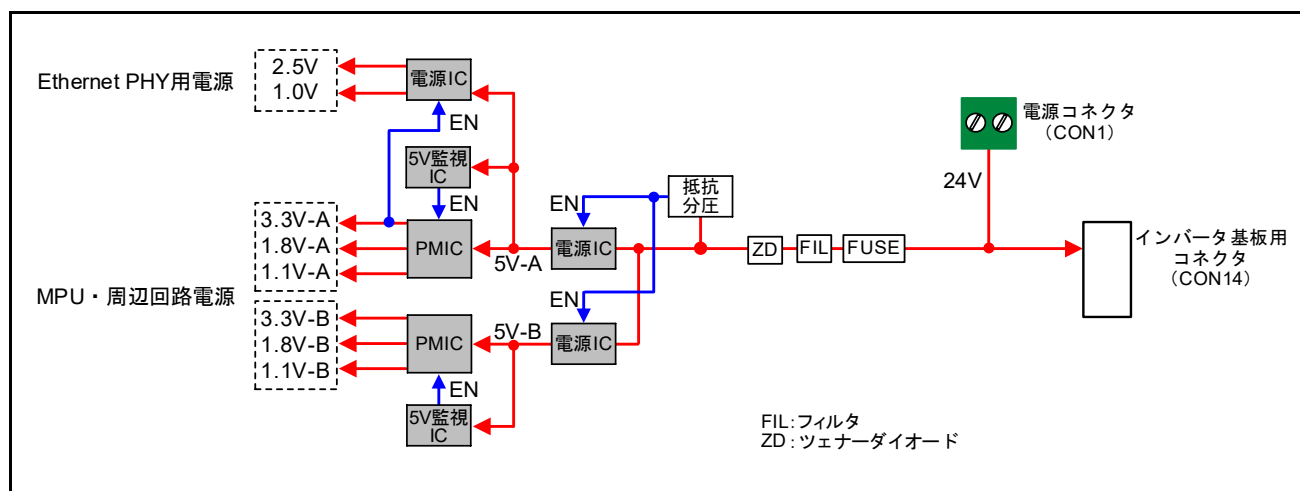


図3.1.1 機能安全リファレンスボードの電源構成図

本基板への電源供給は、電源コネクタ（CON1）より行います。供給された電源は、ヒューズ、フィルタおよびツェナーダイオードにて保護しています。入力された24Vから5V電源を2系統生成します。この5Vを使用して、2系統のMPU・周辺回路電源（3.3V、1.8V、1.1V）およびEthernet PHY用電源（2.5V、1.0V）を生成します。

[注意]

本ボードには、電源ON/OFFを制御する電源スイッチは搭載されていないので、電源供給側（安定化電源側）で本ボードの電源ON/OFFを制御してください。

3.2 24V電源監視

本ボードには5V電源（5V-A / 5V-B）生成用の24V電源を監視する機能があります。入力電源電圧が約19V未満となった場合、5V電源の出力が停止します。また、入力電源電圧が21V以上になると、再度、5V電源が出力されます。

3.3 5V電源監視

本ボードにはMPU・周辺回路電源生成用の5V電源（5V-A / 5V-B）を監視する機能があります。5V監視ICにて電圧低下（4.5V未満）を検知した場合、MPU・周辺回路電源の出力が停止します。また、電源監視ICへの電圧が4.7V以上になると、再度、MPU・周辺回路電源が出力されます。

3.4 MPU用電源監視

本ボードは、電源監視ICを使用してRZ MPUが使用する電源電圧（3.3V, 1.8V, 1.1V）を監視する機能を搭載しています。監視は高電圧および低電圧の両方に対して行われます。

図3.4.1に、MPU用電源監視回路の構成図を示します。

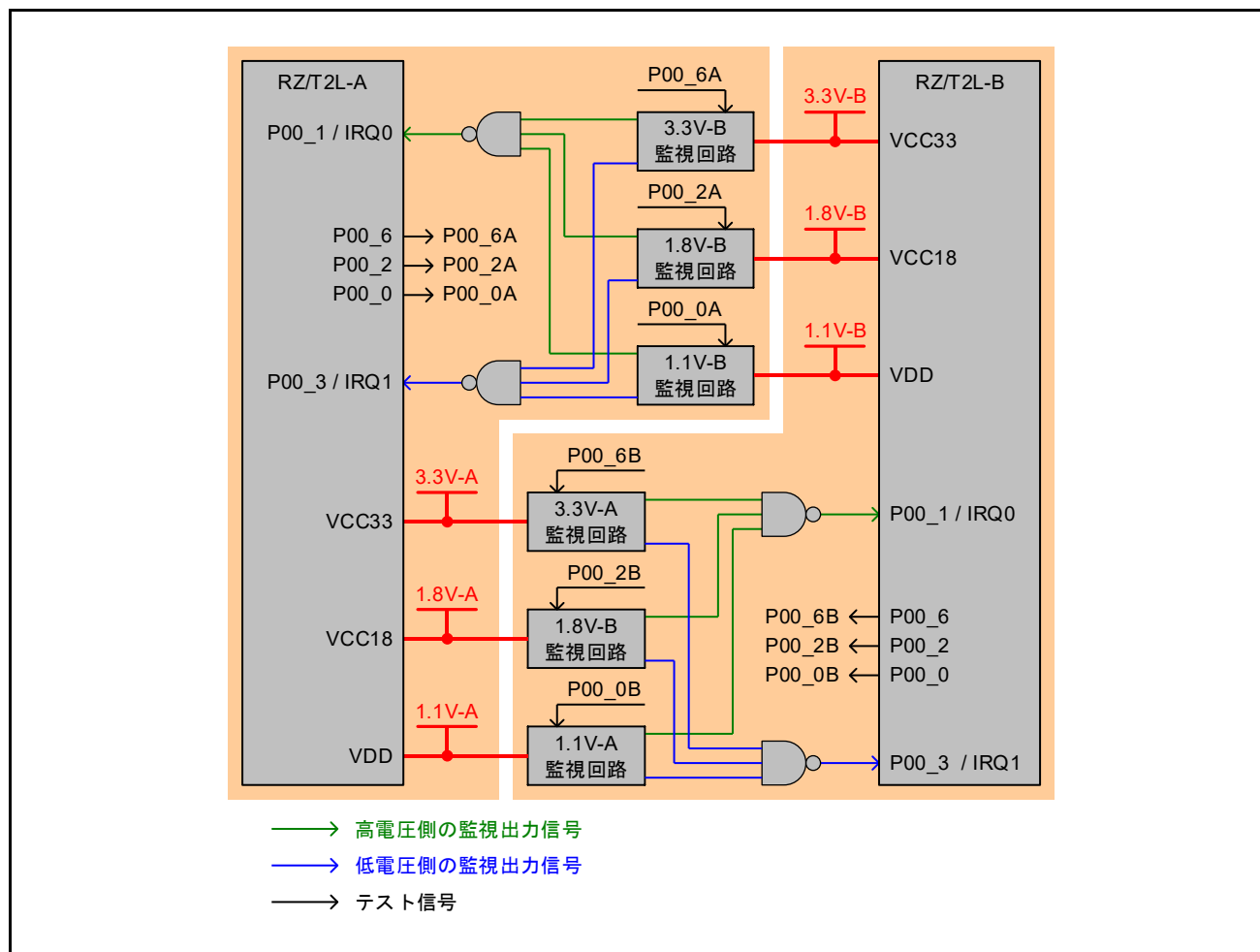


図3.4.1 MPU用電源監視回路の構成図

各電圧監視回路の出力信号は、正常判定時は "H" レベル、異常判定時には "L" レベルとなります。判定信号はNANDゲートで処理されているため、いずれかの異常が検出された場合には、電圧監視用ポート（P00_1, P00_3）に "H" レベルが入力されます。

RZ/T2Lの汎用ポート（P00_6 / P00_2 / P00_0）にて検出電圧レベルを切り替え、各電圧監視回路の出力信号を "L" レベルに変化させることができます。この機能を用いることで、判定出力信号の故障（固着および短絡）を診断することができます。

表3.4.1～表3.4.3に、各電圧監視回路出力値について示します。

表3.4.1 3.3V電圧監視回路出力値

	電圧値	3.3V電圧監視回路出力値	
		通常時 (P00_6 = "L")	テスト時 (P00_6 = "H")
高電圧監視信号	3.55V	L	L
	3.40V	L or H (注)	L
	⋮		
	正常範囲	H	L
低電圧監視信号	⋮		
	正常範囲	H	L
	3.20V	L or H (注)	L
	3.05V	L	L

注：部品精度や温度等の条件により出力値が変化します。

表3.4.2 1.8V電圧監視回路出力値

	電圧値	1.8V電圧監視回路出力値	
		通常時 (P00_2 = "L")	テスト時 (P00_2 = "H")
高電圧監視信号	2.00V	L	L
	1.90V	L or H (注)	L
	⋮		
	正常範囲	H	L
低電圧監視信号	⋮		
	正常範囲	H	L
	1.75V	L or H (注)	L
	1.65V	L	L

注：部品精度や温度等の条件により出力値が変化します。

表3.4.3 1.1V電圧監視回路出力値

	電圧値	1.1V電圧監視回路出力値	
		通常時 (P00_0 = "L")	テスト時 (P00_0 = "H")
高電圧監視信号	1.25V	L	L
	1.15V	L or H (注)	L
	⋮		
	正常範囲	H	L
低電圧監視信号	⋮		
	正常範囲	H	L
	1.05V	L or H (注)	L
	0.95V	L	L

注：部品精度や温度等の条件により出力値が変化します。

3.5 MPU間結線

図3.5.1に、本ボードでのRZ MPU間の信号接続について示します。

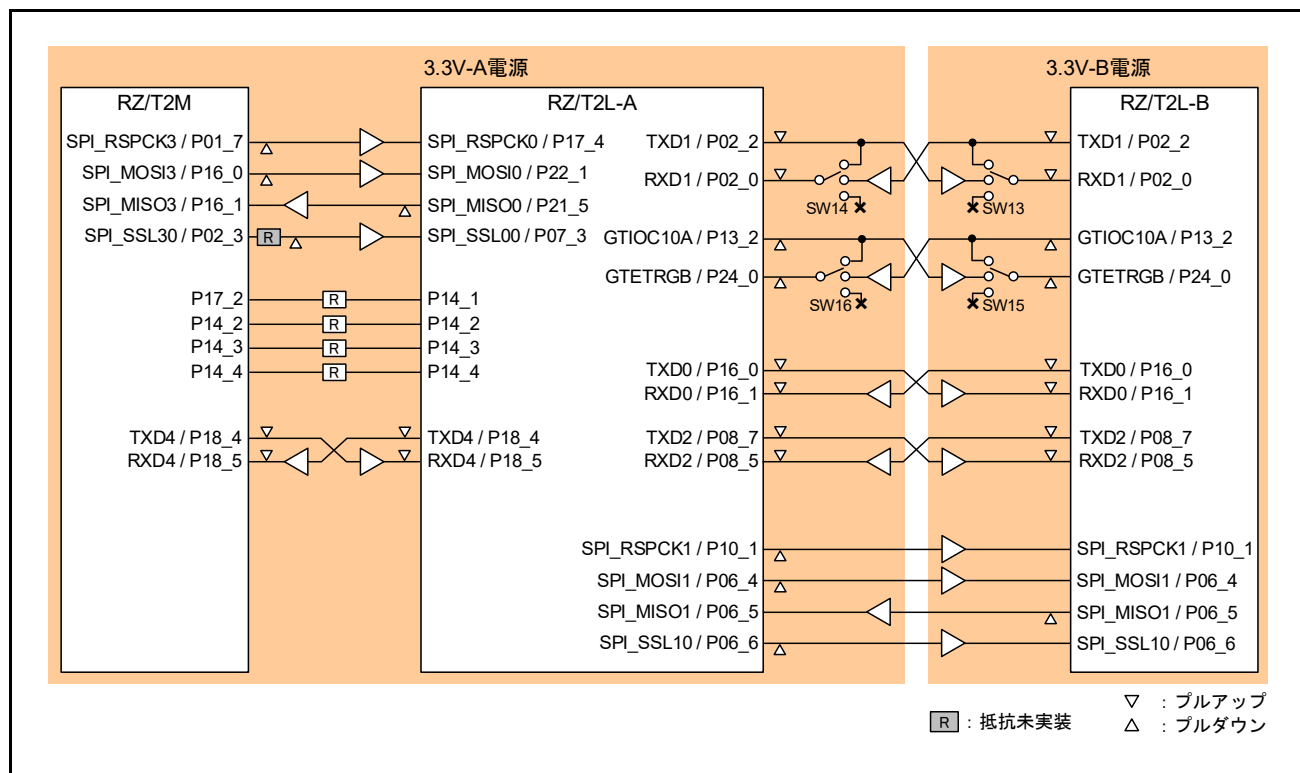


図3.5.1 RZ MPU間の信号接続

[RZ/T2M－RZ/T2L-A間]

- RZ/T2M－RZ/T2L-A間に、下記のシリアル通信信号が接続されています。SPI通信では、RZ/T2M側がマスタ、RZ/T2L-A側がスレーブの固定設定で通信が可能です。
 - SCI 1ch. (RZ/T2M : SCI4, RZ/T2L-A : SCI4)
 - SPI 1ch. (RZ/T2M : SPI3, RZ/T2L-A : SPI0)

- 汎用ポート端子4本の信号を接続するための機能を搭載しています。

[RZ/T2L-A－RZ/T2L-B間]

- RZ/T2L間に、下記のシリアル通信信号およびタイマ信号が接続されています。SCI1のシリアル通信経路およびGPTのタイマ信号経路には、信号経路を選択するスイッチが設けられています。スイッチの設定仕様については、表4.2.3を参照してください。
 - SCI 3ch. (SCI0～SCI2)
 - SPI 1ch. (SPI1)
 - GPT 出力 (GTIOC10A)
 - GPT 入力 (GTETRGB)

3.6 UVW遮断回路

本ボードは、HFT=1構成に対応した3相インバータ制御信号（ U_P , V_P , W_P , U_N , V_N , W_N ）の遮断回路を搭載しています。

図3.6.1に、UVW遮断回路の構成図を示します。なお、表3.6.1に、RZ/T2Lの各汎用ポート端子の用途について示します。また、SW17およびJP10/JP11については、表4.2.4および表4.3.9/表4.3.10を参照してください。

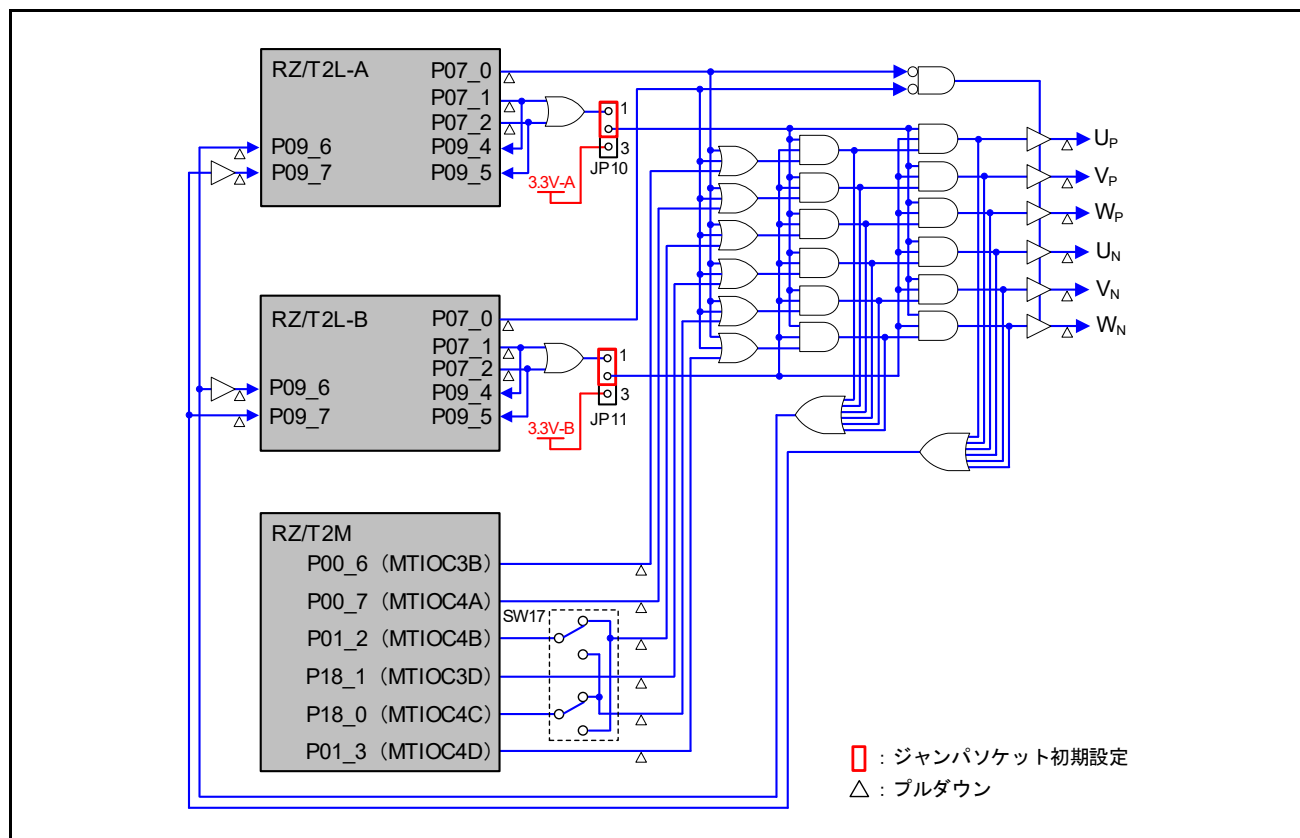


図3.6.1 UVW遮断回路

表3.6.1 RZ/T2Lの各ポート端子の用途

ポート端子名	用途	内容
P07_0	テスト EN 信号	初期設定（起動時）に遮断回路をテストするために使用する端子です。端子の出力レベルを"H"にすることで、3入力 OR ゲートの出力が"H"かつ3相インバータ制御信号の出力レベルが"L"となります。
P07_1, P07_2	安全制御用信号	3相インバータ制御信号を遮断するために使用する端子です。両端子の出力レベルを"L"にすることで、ANDゲートの出力が"L"となり3相インバータ制御信号が遮断されます。
P09_4, P09_5	安全制御用信号モニタ	安全制御用信号をモニタするために使用する端子です。
P09_6, P09_7	UVW信号モニタ	ANDゲート出力後のUVW信号をモニタするために使用する端子です。安全制御用信号で遮断動作を実施した場合に、両端子の入力レベルが"L"となります。

[初期設定]

テスト対象のRZ/T2Lにおいて、2本の安全制御用信号レベルを"L"出力かつテストEN信号レベルを"H"出力にして、UVW信号モニタの入力レベルが"L"となることを確認します。これにて、遮断信号経路の故障（固着および短絡）を確認することができます。

なお、テスト非対象のRZ/T2Lにおいては、安全制御用信号を"H"出力しておく必要があります。また、2つのRZ/T2Lで同時にテストを実施することはできません。

[通常使用時の設定]

両RZ/T2Lの安全制御用信号レベルを"H"出力かつテストEN信号レベルを"L"出力することで、RZ/T2M端子の出力レベルがそのまま3相インバータ制御信号に出力されます。

[テスト時の設定]

各RZ/T2Lの2本の安全制御用信号を1本ずつ"L"出力にして、安全制御用信号モニタにて期待通りの入力レベルとなることを確認します。これにて、安全制御用信号経路の故障（固着および短絡）を確認することができます。なお、3相インバータ制御信号は、RZ/T2M端子の出力レベルがそのまま出力されます。

3.7 安全入力回路

本ボードは、HFT=1構成に対応した安全入力回路を4チャンネル搭載しています。

図3.7.1に、安全入力回路の構成図を示します。

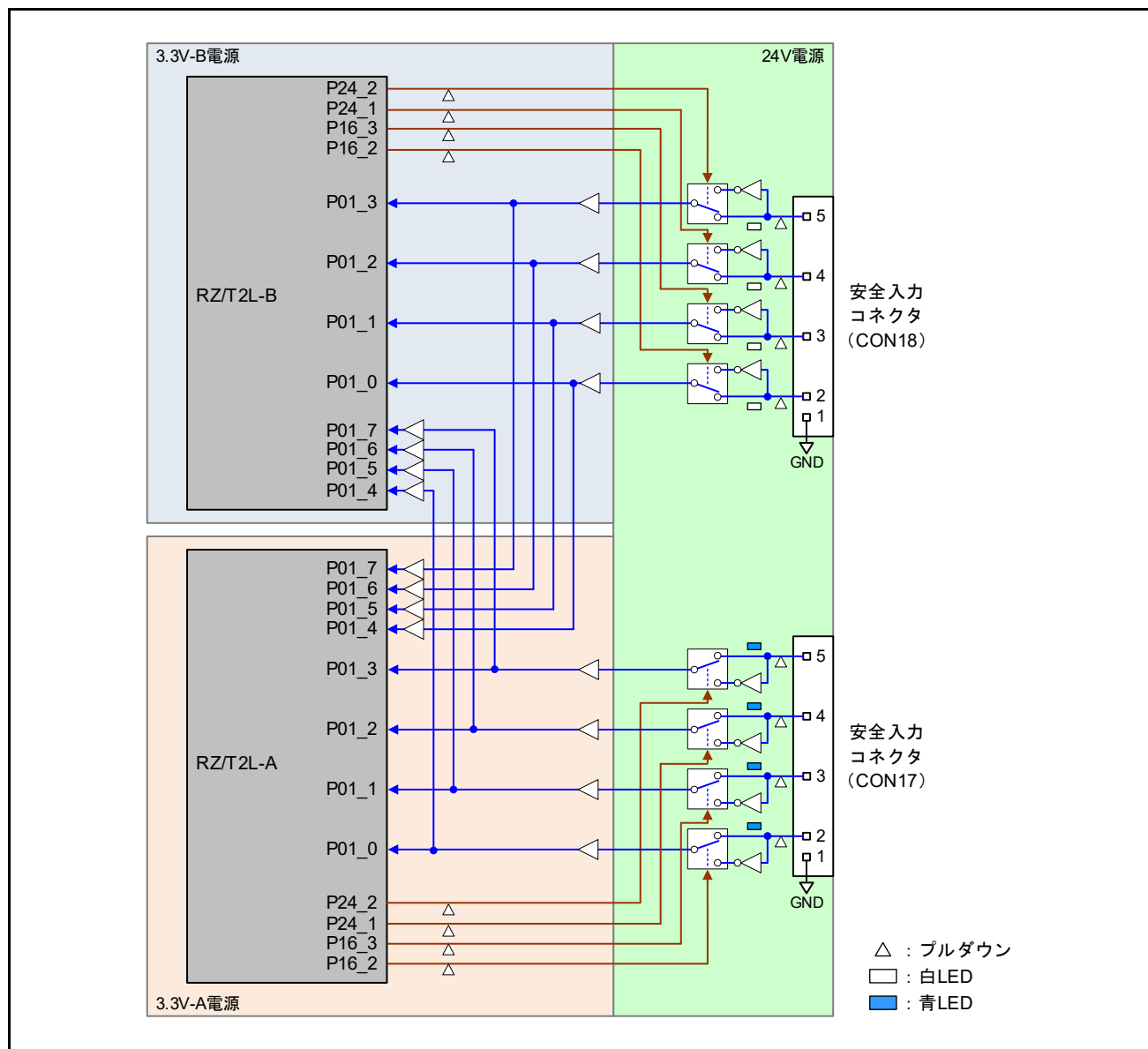


図3.7.1 安全入力回路の構成図

コネクタから入力された信号は、バッファを経由して両方のRZ/T2Lに入力されます。コネクタの入力レベル（"H" もしくは "L"）はLEDで確認することができます。

通常使用時、RZ/T2Lの汎用ポート端子（P24_2 / P24_1 / P16_3 / P16_2）の出力は "L" レベルにしてください。これらポートの出力を "H" レベルにすることで、バッファ（破線部分）に入力される信号が反転します。この機能により安全入力信号経路の故障（固着および短絡）を診断することができます。なお、バッファ（破線部分）に入力される信号が反転してもコネクタ入力レベルを示すLEDの状態は変化しません。

表3.7.1に、安全入力コネクタと対応するRZ/T2Lポートを示します。

表3.7.1 安全入力コネクタと対応するRZ/T2Lポート

コネクタ		入力ポート		診断用出力ポート 通常使用時："L"、診断時："H"
		RZ/T2L-A	RZ/T2L-B	
CON18	5 ピン	P01_7	P01_3	RZ/T2L-B : P24_2
	4 ピン	P01_6	P01_2	RZ/T2L-B : P24_1
	3 ピン	P01_5	P01_1	RZ/T2L-B : P16_3
	2 ピン	P01_4	P01_0	RZ/T2L-B : P16_2
CON17	5 ピン	P01_3	P01_7	RZ/T2L-A : P24_2
	4 ピン	P01_2	P01_6	RZ/T2L-A : P24_1
	3 ピン	P01_1	P01_5	RZ/T2L-A : P16_3
	2 ピン	P01_0	P01_4	RZ/T2L-A : P16_2

3.8 安全出力回路

本ボードは、HFT=1構成に対応した安全出力回路を4チャンネル搭載しています。

図3.8.1に、安全出力回路の構成図を示します。

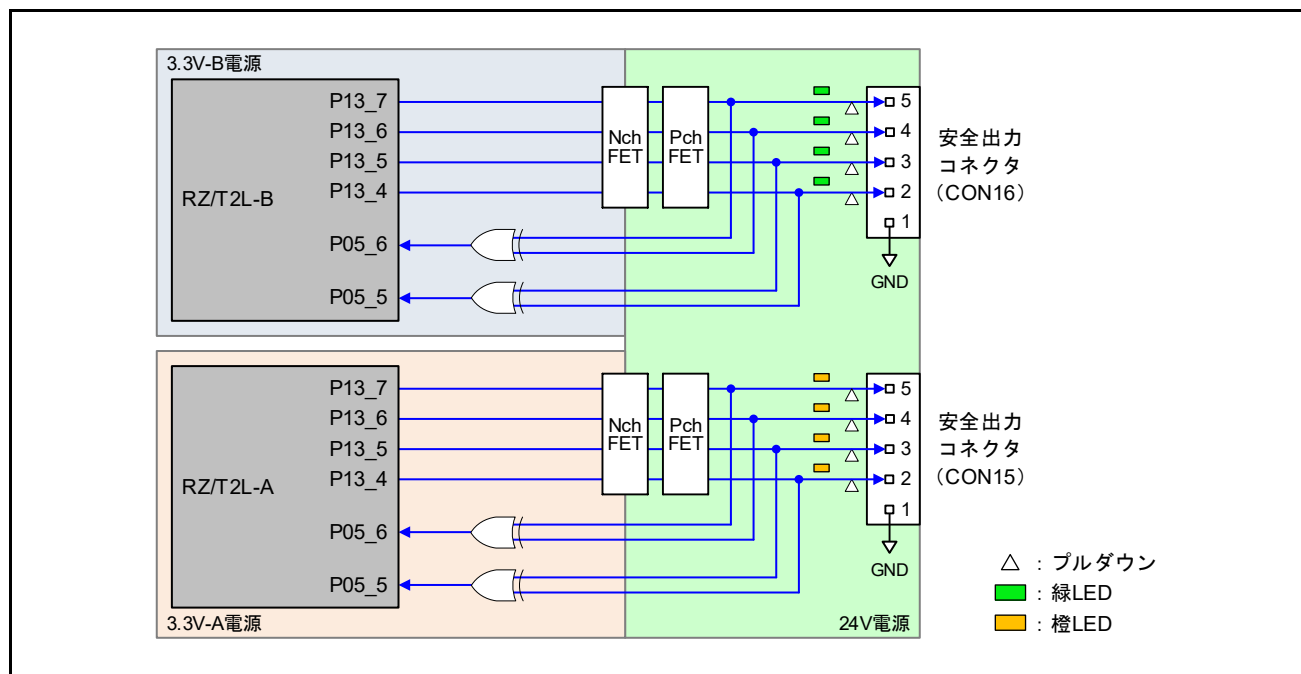


図3.8.1 安全出力回路の構成図

RZ/T2Lのポート出力は、FETを経由して安全出力コネクタに接続されています。コネクタからの出力レベル（"H" もしくは "L"）はLEDで確認することができます。

安全出力コネクタへの信号は、2本ずつXORゲートで処理されRZ/T2Lの汎用ポート端子（P05_6 / P05_5）にループバックされています。この機能により安全出力信号経路の故障（固着および短絡）を診断することができます。

表3.8.1に、安全出力コネクタと対応するRZ/T2Lポートを示します。

表3.8.1 安全出力コネクタと対応するRZ/T2Lポート

コネクタ		出力ポート		診断用入力ポート
		RZ/T2L-A	RZ/T2L-B	
CON16	5ピン	-	P13_7	RZ/T2L-B : P05_6
	4ピン	-	P13_6	
	3ピン	-	P13_5	RZ/T2L-B : P05_5
	2ピン	-	P13_4	
CON15	5ピン	P13_7	-	RZ/T2L-A : P05_6
	4ピン	P13_6	-	
	3ピン	P13_5	-	RZ/T2L-A : P05_5
	2ピン	P13_4	-	

3.9 Ethernet

本ボードには、RZ/T2M内蔵のEthernet関連モジュールを用いてEthernetやEtherCATスレーブの通信機能を搭載しています。

図3.9.1に、Ethernet通信回路イメージ図を示します。

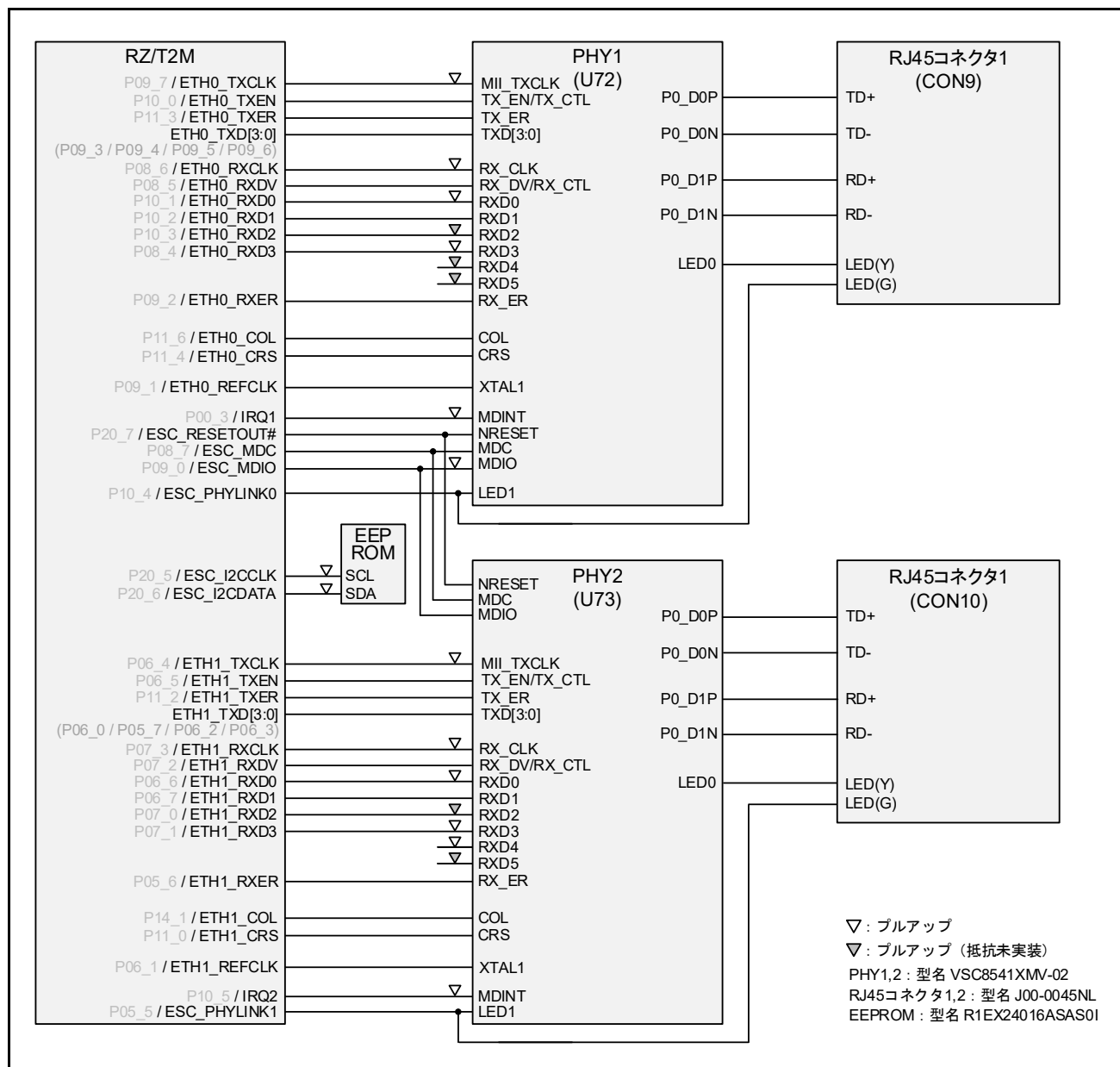


図3.9.1 Ethernet通信回路イメージ図

[PHY初期設定]

デバイス動作モード : 非管理モード

PHYアドレス : PHY1→0, PHY2→1 (PHYアドレスは初期値から変更不可)

インターフェース : GMII/MIIモード

Link Advertisement : 10/100 FDX/HDX, auto-neg ON (disable 1000BT advertisements)

4. コネクタ、テストピン、スイッチ、ジャンパ、LED

4.1 コネクタ、テストピン

図4.1.1に、本ボードのコネクタおよびテストピン位置を示します。

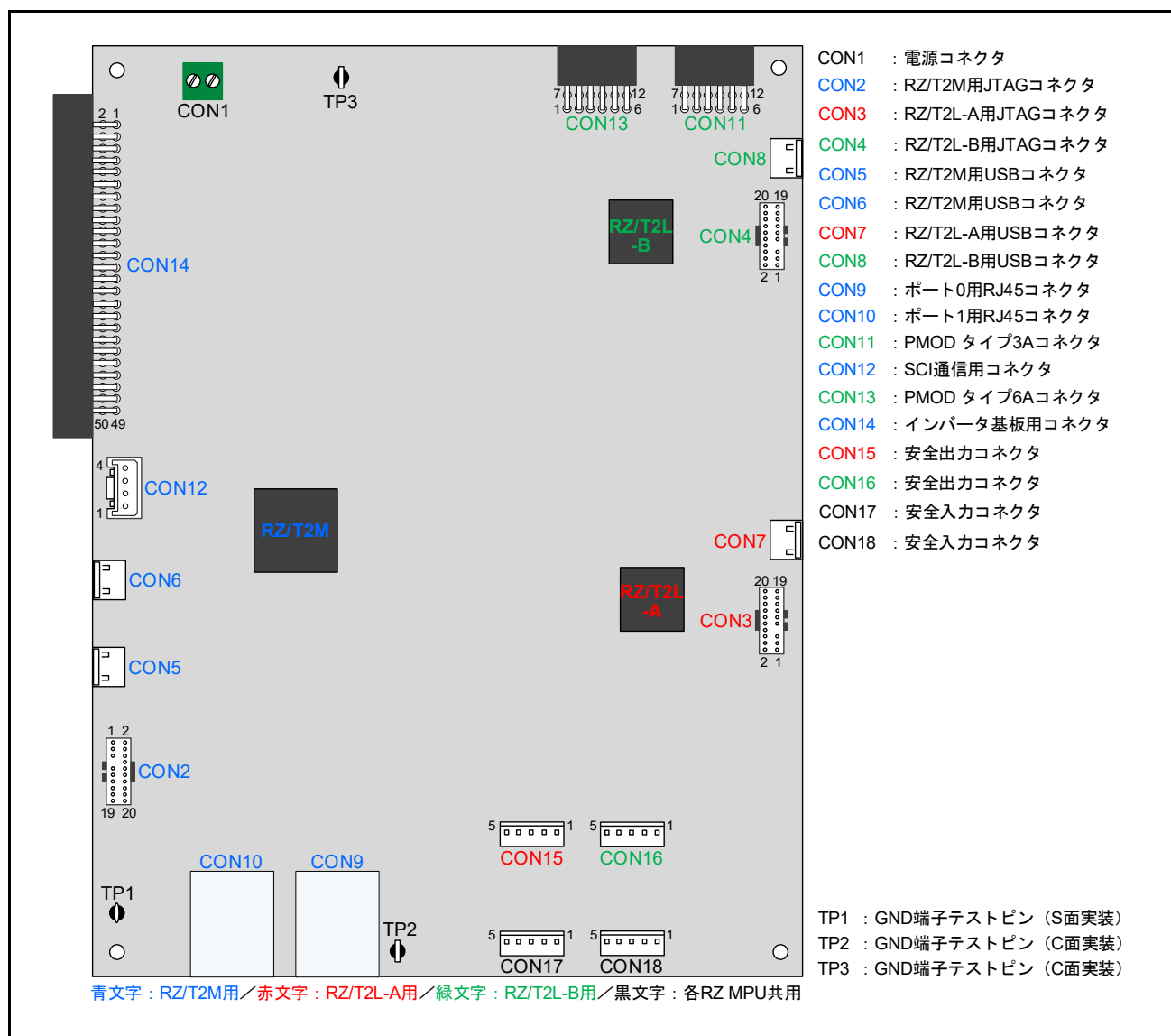


図4.1.1 機能安全リファレンスボード コネクタおよびテストピン位置 (C面上面図)

[注意]

1. ボードに電源を印加しているときは、すべてのコネクタに対するケーブルの挿抜およびボードの挿抜を行わないでください。
2. CON2～CON4にIARシステムズ社製 I-Jetエミュレータを接続する際、I-Jetエミュレータ側からボードへの電源供給は行わないでください。
3. CON5～CON8にUSBケーブルを接続する際は、本ボード側コネクタとケーブルを先に接続し、ボードに電源を印加後、PC側を接続してください。USBケーブルを抜く際は、先にPC側を抜いた後、ボードの電源を遮断し、ボード側コネクタからケーブルを抜いてください。

表4.1.1～表4.1.8に、各種コネクタピン配置について示します。

- 「方向」欄は、本ボードを基準にした場合の方向です。（O：出力、I：入力）
- 「方向」欄の"I/O"は「使用状況やプログラムにより入出力が変わる」ことを示します。
- 「処理」欄の"P.D"は「プルダウン」、 "P.U"は「プルアップ」、 "- "は「処理なし」を示します。

表4.1.1 PMODタイプ3Aコネクタ（CON11）ピン配置

No.	コネクタ端子名	RZ/T2L-B 対応端子	方向	処理	No.	コネクタ端子名	RZ/T2L-B 対応端子	方向	処理
1	CTS4#_B	P22_1 (CTS4#) *	I/O	-	7	P14_3_B	P14_3	I/O	-
2	TXD4_B	P18_4 (TXD4)	I/O	-	8	P14_2_B	P14_2	I/O	-
3	RXD4_B	P18_5 (RXD4)	I/O	-	9	P14_1_B	P14_1	I/O	-
4	RTS4#_B	P06_0 (RTS4#) *	I/O	-	10	P14_0_B	P14_0	I/O	-
5	GND	-	-	-	11	GND	-	-	-
6	VDD3.3V_B	-	O	-	12	VDD3.3V_B	-	O	-

*: RTS4#とCTS4#はどちらか片方のみ使用可能です。

表4.1.2 SCI通信用コネクタ（CON12）ピン配置

No.	コネクタ端子名	RZ/T2M 対応端子	方向	処理
4	VDD3.3V_A_M	-	O	-
3	TXD2_M	P00_2 (TXD2)	I/O	P.U
2	RXD2_M	P00_1 (RXD2)	I/O	P.U
1	GND	-	-	-

表4.1.3 PMODタイプ6Aコネクタ（CON13）ピン配置

No.	コネクタ端子名	RZ/T2L-B 対応端子	方向	処理	No.	コネクタ端子名	RZ/T2L-B 対応端子	方向	処理
1	NC	-	-	-	7	P15_6_B	P15_6	I/O	-
2	NC	-	-	-	8	P15_5_B	P15_5	I/O	-
3	IIC_SCL2_B	P18_6 (IIC_SCL2)	I/O	P.U	9	P15_4_B	P15_4	I/O	-
4	IIC_SDA2_B	P18_2 (IIC_SDA2)	I/O	P.U	10	P15_3_B	P15_3	I/O	-
5	GND	-	-	-	11	GND	-	-	-
6	VDD3.3V_B	-	O	-	12	VDD3.3V_B	-	O	-

表4.1.4 インバータ基板用コネクタ（CON14）ピン配置

No.	コネクタ端子名	RZ/T2M 対応端子	方向	処理	No.	コネクタ端子名	RZ/T2M 対応端子	方向	処理
1	VCCINV24V	-	O	-	2	VCCINV24V	-	O	-
3	VCCINV24V	-	O	-	4	VCCINV24V	-	O	-
5	GND	-	-	-	6	GND	-	-	-
7	GND	-	-	-	8	GND	-	-	-
9	AN003_M	AN003	I	-	10	NC	-	-	-
11	VDD1.8V_A_M	-	O	-	12	GND	-	-	-
13	AN000_M	AN000	I	-	14	AN001_M	AN001	I	-
15	AN002_M	AN002	I	-	16	GND	-	-	-
17	VDD3.3V_A_M	-	O	-	18	VDD3.3V_A_M	-	O	-
19	GND	-	-	-	20	GND	-	-	-
21	MCLK0_M	P00_4 (MCLK0)	I/O	-	22	MDAT0_M	P00_5 (MDAT0)	I/O	-
23	MCLK1_M	P15_3 (MCLK1)	I/O	-	24	MDAT1_M	P15_4 (MDAT1)	I/O	-
25	MCLK2_M	P15_5 (MCLK2)	I/O	-	26	MDAT2_M	P15_6 (MDAT2)		
27	GND	-	-	-	28	UP_INV_CON	P00_6 (MTIOC3B, GTIOC1A)	O	P.D
29	UN_INV_CON	P18_1 (MTIOC3D, GTIOC1B)	O	P.D	30	VP_INV_CON	P00_7 (MTIOC4A, GTIOC2A)	O	P.D
31	VN_INV_CON (注1)	P18_0 (MTIOC4C, GTIOC3A) P01_2 (MTIOC4B, GTIOC2B)	O	P.D	32	WP_INV_CON (注1)	P18_0 (MTIOC4C, GTIOC3A) P01_2 (MTIOC4B, GTIOC2B)	O	P.D
33	WN_INV_CON	P01_3 (MTIOC4D, GTIOC3B)	O	P.D	34	GND	-	-	-
35	OC-DET (注2)	P23_7 (GTETRGA) P24_0 (GTETRGA) P01_4 (POE0#) P02_2 (POE10#)	I/O	-	36	GND	-	-	-
37	INC-A (注2)	P13_5 (MTCLKA) P19_4 (GTIOC6A)	I/O	-	38	INC-B (注2)	P13_6 (MTCLKB) P20_0 (GTIOC7B)	I/O	-
39	INC-Z (注2)	P23_7 (GTETRGA) P24_0 (GTETRGA) P24_1 (GTETRGC) P11_1 (MTIOC1A)	I/O	-	40	GND	-	-	-
41	ENCIF4_M	P16_3 (ENCIF4)	I/O	-	42	ENCIF3_M	P16_2 (ENCIF3)	I/O	-
43	ENCIF2_M	P02_0 (ENCIF2)	I/O	-	44	ENCIF0_M	P11_5 (ENCIF0)	I/O	-
45	GND	-	-	-	46	ENCIF9_M	P17_7 (ENCIF9)	I/O	-
47	ENCIF8_M	P17_6 (ENCIF8)	I/O	-	48	ENCIF7_M	P17_5 (ENCIF7)	I/O	-
49	ENCIF5_M	P17_3 (ENCIF5)	I/O	-	50	GND	-	-	-

注1：31ピンと32ピンに対応するRZ/T2M端子は、SW17の設定によりP18_0 / P01_2のどちらか片方が対応端子となります。

注2：各ジャンパの設定により、記載ポートのうち一つが対応端子となります。

表4.1.5 安全出力コネクタ（CON15）ピン配置

No.	コネクタ端子名	RZ/T2L-A 対応端子	RZ/T2L-B 対応端子	方向	処理
5	SAFETY_OUT4_A	P13_7	-	O	P.D
4	SAFETY_OUT3_A	P13_6	-	O	P.D
3	SAFETY_OUT2_A	P13_5	-	O	P.D
2	SAFETY_OUT1_A	P13_4	-	O	P.D
1	GND	-	-	-	-

表4.1.6 安全出力コネクタ（CON16）ピン配置

No.	コネクタ端子名	RZ/T2L-A 対応端子	RZ/T2L-B 対応端子	方向	処理
5	SAFETY_OUT4_B	-	P13_7	O	P.D
4	SAFETY_OUT3_B	-	P13_6	O	P.D
3	SAFETY_OUT2_B	-	P13_5	O	P.D
2	SAFETY_OUT1_B	-	P13_4	O	P.D
1	GND	-	-	-	-

表4.1.7 安全入力コネクタ（CON17）ピン配置

No.	コネクタ端子名	RZ/T2L-A 対応端子	RZ/T2L-B 対応端子	方向	処理
5	SAFETY_IN4_A	P01_3	P01_7	I	P.D
4	SAFETY_IN3_A	P01_2	P01_6	I	P.D
3	SAFETY_IN2_A	P01_1	P01_5	I	P.D
2	SAFETY_IN1_A	P01_0	P01_4	I	P.D
1	GND	-	-	-	-

表4.1.8 安全入力コネクタ（CON18）ピン配置

No.	コネクタ端子名	RZ/T2L-A 対応端子	RZ/T2L-B 対応端子	方向	処理
5	SAFETY_IN4_B	P01_7	P01_3	I	P.D
4	SAFETY_IN3_B	P01_6	P01_2	I	P.D
3	SAFETY_IN2_B	P01_5	P01_1	I	P.D
2	SAFETY_IN1_B	P01_4	P01_0	I	P.D
1	GND	-	-	-	-

【USBコネクタについて】

CON5, CON7, CON8のUSBコネクタは、USB-SCI変換ICを経由して各RZ MPUのSCI（RZ/T2M：SCI0, RZ/T2L-A：SCI5, RZ/T2L-B：SCI5）に接続されています。

【ケーブルについて】

本製品には、各コネクタに対するケーブルは同梱されていませんのでユーザにてご準備ください。

表4.1.9に、各コネクタに対応するソケットおよびピンヘッダの参考型番を示します。

表4.1.9 対応ソケット / ピンヘッダ参考型番

CON番号	コネクタ名	対応ソケット / ピンヘッダ	
		型番	メーカー
2～4	JTAGコネクタ	IAR社製 I-jet MIPI-20pin	
5～8	USBコネクタ	Micro-B規格品	
9, 10	RJ45コネクタ	RJ45（プラグ）規格品	
11, 13	PMODコネクタ	TSW-106-08-L-D-RA	Samtec
12	SCI通信用コネクタ	511630400	Molex
14	インバータ基板用コネクタ	SBH11-PBPC-D25-RA-BK	Sullins
15, 16	安全出力コネクタ	H5P-SHF-AA	JST
17, 18	安全入力コネクタ	H5P-SHF-AA	JST

【テストピンについて】

GNDテストピン（TP1～TP3）を基板の左端と中央付近に配置しています。TP1はS面、TP2, TP3はC面に部品を実装しています。

4.2 スイッチ

図4.2.1に、本ボードのスイッチ位置を示します。

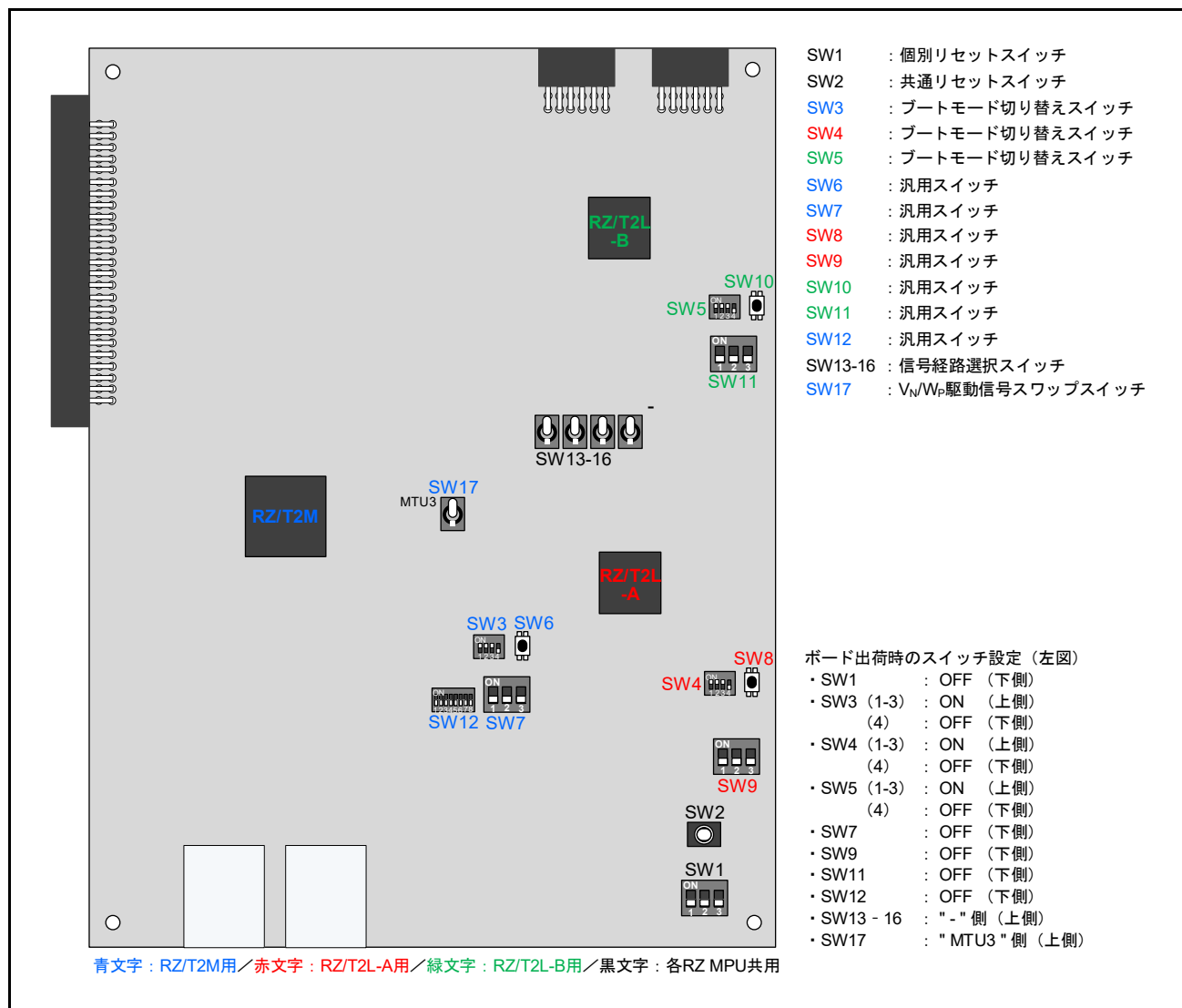


図4.2.1 機能安全リファレンスボード スイッチ位置 (C面上面図)

[リセット : SW1, SW2]

リセットスイッチには、3個のRZ MPUを同時にリセットするスイッチと、個別にリセットするスイッチがあります。

SW2を押下すると3個のRZ MPUが同時にリセットされます。押下を止めるとスイッチは自動で元に戻り、一定時間後にリセットは解除されます。

SW1-1側はRZ/T2M、SW1-2側はRZ/T2L-A、SW1-3側はRZ/T2L-Bに対する個別のリセットスイッチです。ON側に設定することでリセットがかかります。SW1はスライド型のため、リセット状態を継続させておくことが可能です。

どちらのスイッチの場合も、リセット中はRZ/T2Mおよび各RZ/T2LのリセットLED (LED5, LED6, LED7) が点灯します。

[ブートモード切り替えスイッチ : SW3~SW5]

SW3~SW5 は各 RZ MPU のブートモード設定端子 (MD0~MD2) の信号レベルを切り替えるスイッチです。なお、ブートモード用の外部メモリは、型名 : AT25SF128A (xSPI0 ブートモード x1 ブート用) のみ搭載のため、ブートモードの切り替えはできません。そのため、電源投入時およびリセット解除時の本スイッチの設定は、1・3 を全て ON 設定 (MD[2:0]=000b) のまま使用してください。それ以外の設定に変更した場合、ボードが破損する可能性があります。

[汎用スイッチ : SW7, SW9, SW11, SW12]

SW7, SW9, SW11, SW12 はスライドタイプのスイッチです。

表4.2.1に、SW7, SW9, SW11, SW12の入力対象となる各RZ MPUポートを示します。

表4.2.1 SW7, SW9, SW11, SW12の入力対象RZ MPUポート

スイッチ		入力ポート	対応 MPU	入力信号レベル
SW7	1	P23_5	RZ/T2M	スイッチOFF時："H" スイッチON時："L"
	2	P23_4		
	3	P23_3		
SW9	1	P10_4	RZ/T2L-A	
	2	P10_3		
	3	P10_2		
SW11	1	P10_4	RZ/T2L-B	
	2	P10_3		
	3	P10_2		
SW12	1	P19_7	RZ/T2M	
	2	P19_6		
	3	P19_5		
	4	P19_3		
	5	P19_2		
	6	P19_1		
	7	P10_7		
	8	P10_6		

[汎用スイッチ : SW6, SW8, SW10]

SW6, SW8, SW10 はプッシュタイプのスイッチです。

表4.2.2に、SW6, SW8, SW10の入力対象となる各RZ MPUポートを示します。

表4.2.2 SW6, SW8, SW10の入力対象RZ MPUポート

スイッチ	入力ポート	対応 MPU	入力信号レベル
SW6	P05_4 (IRQ12)	RZ/T2M	スイッチOFF時 : "H" スイッチON時 : "L"
SW8	P10_0 (IRQ15)	RZ/T2L-A	
SW10	P10_0 (IRQ15)	RZ/T2L-B	




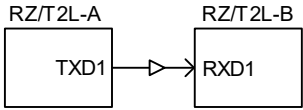
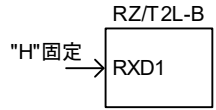
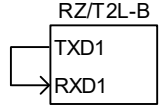
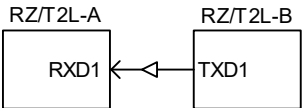
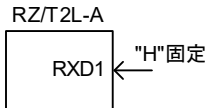
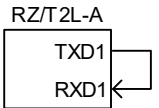
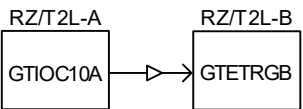
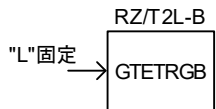
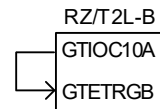
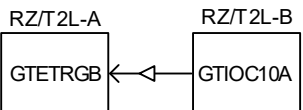
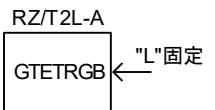
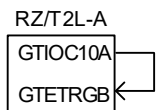
[信号経路選択スイッチ : SW13 - SW16]

SW13～SW16 は、RZ/T2L 間の通信信号（SCI）およびタイマ信号（GPT）の接続形態を選択するスイッチです。
選択可能な接続仕様は以下の通りです。ボードの使用形態に合わせてスイッチを設定してください。

- ・通常結線
- ・疑似固着
- ・ループバック結線

表4.2.3に、信号経路選択スイッチの設定仕様について示します。

表4.2.3 信号経路選択スイッチの設定仕様




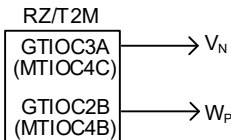
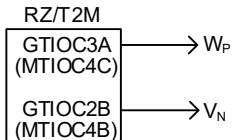
スイッチ	 上 (シルク「-」)	 中央	 下 (シルク「LP-B」)
	通常結線	疑似固着	ループバック結線
SW13			
SW14			
SW15			
SW16			

[V_N/W_P 制御信号スワップスイッチ : SW17]

SW17は、3相インバータ回路における V_N と W_P を制御する信号をスワップするスイッチです。

表4.2.4に、 V_N/W_P 制御信号スワップスイッチの設定仕様について示します。

表4.2.4 V_N/W_P 制御信号スワップスイッチの設定仕様

スイッチ	 上 (シルク「MTU3」)	 中央	 下 (シルク「GPT」)
SW17		<p>中央設定は禁止です。 設定しないでください。</p>	

4.3 ジャンパ

図4.3.1に、本ボードのジャンパ位置を示します。

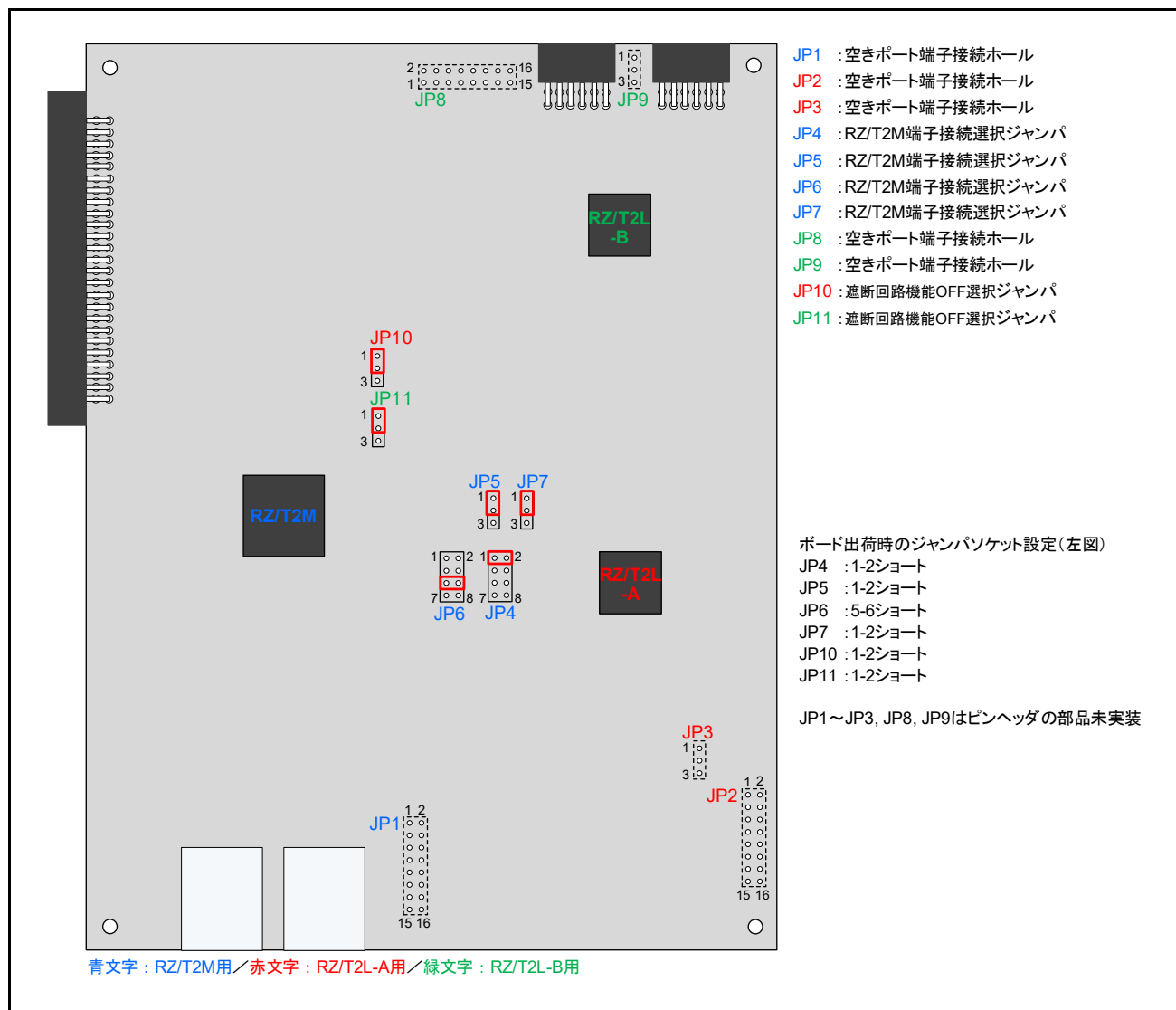


図4.3.1 機能安全リファレンスボード ジャンパ位置 (C面上面図)

[空きポート端子接続ホール : JP1～JP3, JP8, JP9]

JP1～JP3, JP8, JP10のホールには、各RZ MPUの空きポート端子等が接続されています。なお、ピンヘッダの部品は未実装です。

表4.3.1～表4.3.4にJP1～JP3, JP8, JP9におけるピン配置仕様について示します。

- 「方向」欄は、本ボードを基準にした場合の方向です。（O：出力、I：入力）
- 「方向」欄の"I/O"は「使用状況やプログラムにより入出力が変わる」ことを示します。
- 「処理」欄の"P.D"は「プルダウン」、 "P.U"は「プルアップ」、 "- "は「処理なし」を示します。

表4.3.1 JP1ピン配置

No.	RZ/T2M 接続端子	方向	処理	No.	RZ/T2M 接続端子	方向	処理
1	P21_0	I/O	-	2	P04_2	I/O	-
3	P14_0	I/O	-	4	P20_4	O	P.D
5	P13_7	I/O	-	6	P20_3	O	P.D
7	P13_2	I/O	-	8	P20_2	O	P.D
9	P08_3	I/O	-	10	P20_1	O	P.D
11	P08_2	I/O	-	12	AN100	I	-
13	P08_0	I/O	-	14	AN101	I	-
15	P07_7	I/O	-	16	AN102	I	-

表4.3.2 JP2ピン配置

No.	RZ/T2L-A 接続端子	方向	処理	No.	RZ/T2L-A 接続端子	方向	処理
1	P22_2	I/O	-	2	P06_1	I/O	-
3	P22_0	I/O	-	4	P18_6	I/O	-
5	P18_1	I/O	-	6	P18_2	I/O	-
7	P18_0	I/O	-	8	P15_6	I/O	-
9	P14_5	I/O	-	10	P15_5	I/O	-
11	P08_6	I/O	-	12	P15_4	I/O	-
13	P08_4	I/O	-	14	P14_0	I/O	-
15	P06_7	I/O	-	16	P06_0	I/O	-

表4.3.3 JP3 / JP9ピン配置

No.	RZ/T2L-A 接続端子 (JP3)	方向	処理	No.	RZ/T2L-B 接続端子 (JP9)	方向	処理
1	P04_1	I/O	-	1	P04_1	I/O	-
2	P09_0	I/O	-	2	P09_0	I/O	-
3	P18_3	I/O	-	3	P18_3	I/O	-

表4.3.4 JP8ピン配置

No.	RZ/T2L-B 接続端子	方向	処理	No.	RZ/T2L-B 接続端子	方向	処理
1	P22_2	I/O	-	2	P06_1	I/O	-
3	P22_0	I/O	-	4	P23_7	I/O	-
5	P18_1	I/O	-	6	P21_5	I/O	-
7	P18_0	I/O	-	8	P17_4	I/O	-
9	P14_5	I/O	-	10	P14_4	I/O	-
11	P08_6	I/O	-	12	P13_3	I/O	-
13	P08_4	I/O	-	14	P07_3	I/O	-
15	P06_7	I/O	-	16	P02_3	I/O	-

[RZ/T2M端子接続選択ジャンパ : JP4～JP7]

JP4～JP7は、インバータ基板接続用コネクタピンと接続されるRZ/T2M端子を選択するジャンパです。

表4.3.5～表4.3.8にJP4～JP7の設定仕様を示します。

表4.3.5 JP4設定

設定	内容
1-2ショート	P23_7 (GTETRG) 端子をCON14の35ピンと接続
3-4ショート	P24_0 (GTETRGB) 端子をCON14の35ピンと接続
5-6ショート	P01_4 (POE0#) 端子をCON14の35ピンと接続
7-8ショート	P02_2 (POE10#) をCON14の35ピンと接続

表4.3.6 JP5設定

設定	内容
1-2ショート	P13_5 (MTCLKA) 端子をCON14の37ピンと接続
2-3ショート	P19_4 (GTIOC6A) 端子をCON14の37ピンと接続

表4.3.7 JP6設定

設定	内容
1-2ショート (注)	P23_7 (GTETRG) 端子をCON14の39ピンと接続 (R624に抵抗部品の実装が必要)
3-4ショート (注)	P24_0 (GTETRGB) 端子をCON14の39ピンと接続 (R623に抵抗部品の実装が必要)
5-6ショート	P24_1 (GTETRGC) 端子をCON14の39ピンと接続
7-8ショート	P11_1 (MTIOC1A) 端子をCON14の39ピンと接続

注 : JP6でP23_7 (GTETRG) 端子またはP24_0 (GTETRGB) 端子を選択した場合は、JP4ではその端子を選択することはできません。端子間の電源ショートによりボードが破損する可能性があります。

表4.3.8 JP7設定

設定	内容
1-2ショート	P13_6 (MTCLKB) 端子をCON14の38ピンと接続
2-3ショート	P20_0 (GTIOC7B) 端子をCON14の38ピンと接続

[遮断回路機能OFF選択ジャンパ : JP10, JP11]

JP10, JP11は、UVW遮断回路機能OFFの有効 / 無効を選択するジャンパです。

表4.3.9および表4.3.10に、JP10, JP11の設定仕様を示します。

表4.3.9 JP10設定

設定	内容
1-2ショート	UVW遮断回路機能OFFの無効 (RZ/T2L-A端子により遮断回路機能のON / OFF設定変更可)
2-3ショート	UVW遮断回路機能OFFの有効 (3.3Vプルアップにより遮断回路機能はOFF固定)

表4.3.10 JP11設定

設定	内容
1-2ショート	UVW遮断回路機能OFFの無効 (RZ/T2L-B端子により遮断回路機能のON / OFF設定変更可)
2-3ショート	UVW遮断回路機能OFFの有効 (3.3Vプルアップにより遮断回路機能はOFF固定)

4.4 LED

図4.4.1に、本ボードのLED位置を示します。

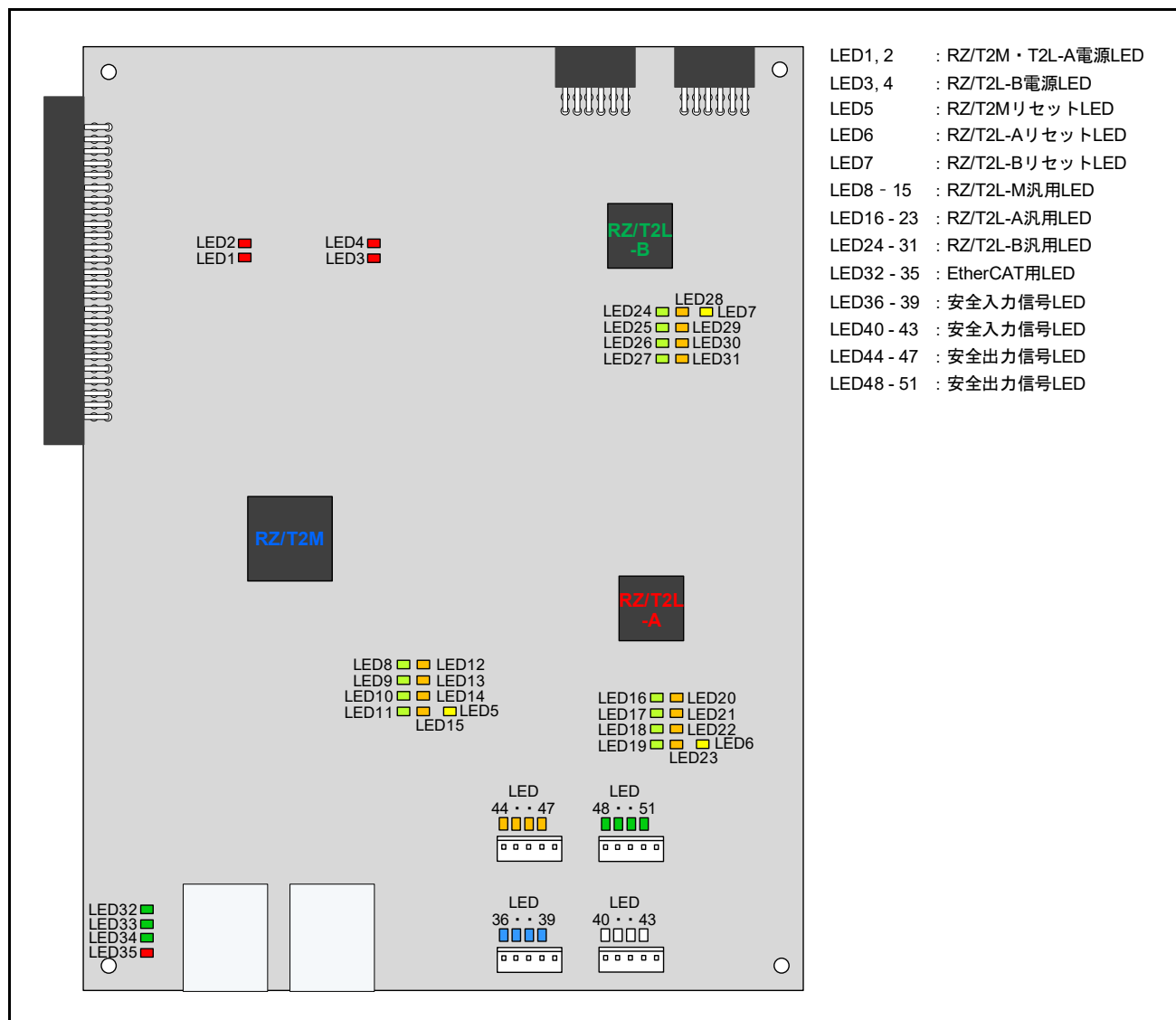


図4.4.1 機能安全リファレンスボード LED位置 (C面上面図)

表4.4.1に、各LEDの点灯条件を示します。

表4.4.1 LED点灯条件

用途	番号	色	点灯条件	番号	色	点灯条件
電源	LED1	赤	RZ/T2M・T2L-A側PMICの 3種電源出力が正常時	LED3	赤	RZ/T2L-B側PMICの 3種電源出力が正常時
	LED2	赤		LED4	赤	
リセット	LED5	黄	RZ/T2M リセット			
	LED6	黄	RZ/T2L-A リセット	LED7	黄	RZ/T2L-B リセット
汎用 (注1)	LED8	黄緑	RZ/T2M : P01_5 = "H"出力			
	LED9	黄緑	RZ/T2M : P01_6 = "H"出力			
	LED10	黄緑	RZ/T2M : P07_5 = "H"出力			
	LED11	黄緑	RZ/T2M : P07_6 = "H"出力			
	LED12	橙	RZ/T2M : P18_2 = "H"出力			
	LED13	橙	RZ/T2M : P18_3 = "H"出力			
	LED14	橙	RZ/T2M : P18_6 = "H"出力			
	LED15	橙	RZ/T2M : P18_7 = "H"出力			
	LED16	黄緑	RZ/T2L-A : P17_3 = "H"出力	LED24	黄緑	RZ/T2L-B : P17_3 = "H"出力
	LED17	黄緑	RZ/T2L-A : P17_5 = "L"出力	LED25	黄緑	RZ/T2L-B : P17_5 = "L"出力
	LED18	黄緑	RZ/T2L-A : P17_6 = "H"出力	LED26	黄緑	RZ/T2L-B : P17_6 = "H"出力
	LED19	黄緑	RZ/T2L-A : P17_7 = "H"出力	LED27	黄緑	RZ/T2L-B : P17_7 = "H"出力
	LED20	橙	RZ/T2L-A : P21_1 = "H"出力	LED28	橙	RZ/T2L-B : P21_1 = "H"出力
	LED21	橙	RZ/T2L-A : P21_2 = "H"出力	LED29	橙	RZ/T2L-B : P21_2 = "H"出力
	LED22	橙	RZ/T2L-A : P21_6 = "H"出力	LED30	橙	RZ/T2L-B : P21_6 = "H"出力
	LED23	橙	RZ/T2L-A : P21_7 = "H"出力	LED31	橙	RZ/T2L-B : P21_7 = "H"出力
EtherCAT (注2)	LED32	緑	RZ/T2M : ESC_LINKACT0 = "H"出力			
	LED33	緑	RZ/T2M : ESC_LINKACT1 = "H"出力			
	LED34	緑	RZ/T2M : ESC_LED RUN = "H"出力			
	LED35	赤	RZ/T2M : ESC_LEDERR = "H"出力			
安全入力 信号	LED36	青	CON17 : 5ピン 24V印加	LED40	白	CON18 : 5ピン 24V印加
	LED37	青	CON17 : 4ピン 24V印加	LED41	白	CON18 : 4ピン 24V印加
	LED38	青	CON17 : 3ピン 24V印加	LED42	白	CON18 : 3ピン 24V印加
	LED39	青	CON17 : 2ピン 24V印加	LED43	白	CON18 : 2ピン 24V印加
安全出力 信号	LED44	橙	RZ/T2L-A : P13_7 = "H"出力	LED48	緑	RZ/T2L-B : P13_7 = "H"出力
	LED45	橙	RZ/T2L-A : P13_6 = "H"出力	LED49	緑	RZ/T2L-B : P13_6 = "H"出力
	LED46	橙	RZ/T2L-A : P13_5 = "H"出力	LED50	緑	RZ/T2L-B : P13_5 = "H"出力
	LED47	橙	RZ/T2L-A : P13_4 = "H"出力	LED51	緑	RZ/T2L-B : P13_4 = "H"出力

注1 : RZ/T2L-Aがリセット状態になるとLED17が点灯します。また、RZ/T2L-Bがリセット状態になるとLED25が点灯します。

注2 : LED32~LED35は、RZ/T2M内蔵のEtherCATスレーブコントローラにて点灯制御されます。

5. リファレンスボードデータ

5.1 接続図

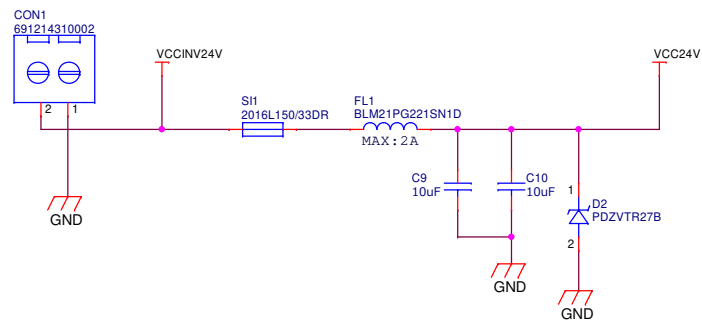
●接続図

1. INDEX
2. POWER-SUPPLY_24V / 5V
3. POWER-SUPPLY_3.3V / 1.8V / 1.1V
4. POWER-SUPPLY_2.5V / 1.0V
5. 3.3V / 1.8V / 1.1V MONITOR_A
6. 3.3V / 1.8V / 1.1V MONITOR_B
7. RZ/T2L_A POWER
8. RZ/T2L_A I/O-PORT
9. RZ/T2L_B POWER
10. RZ/T2L_B I/O-PORT
11. RZ/T2M POWER
12. RZ/T2M I/O-PORT
13. JTAG CONNECTOR RST CIRCUIT
14. T2M, T2L_A, T2L_B MODE SET
15. USER LED, SWITCH
16. ECAT-LED, EEPROM, 8ch-SW
17. USB, USB-UART
18. ETHERNET-P0 PHY RJ45-CON
19. ETHERNET-P1 PHY RJ45-CON
20. SPI_FLASH, SDRAM, HYPERRAM
21. T2M-T2L_A SCI / SPI / GPIO
22. T2L_A-T2L_B SCI / SPI / TIMER
23. SAFETY INPUT A
24. SAFETY INPUT B
25. SAFETY OUTPUT A
26. SAFETY OUTPUT B
27. UVW CUTOFF CIRCUIT
28. PMOD, PIN-HEADER, INV-CON
29. IO CONNECTOR

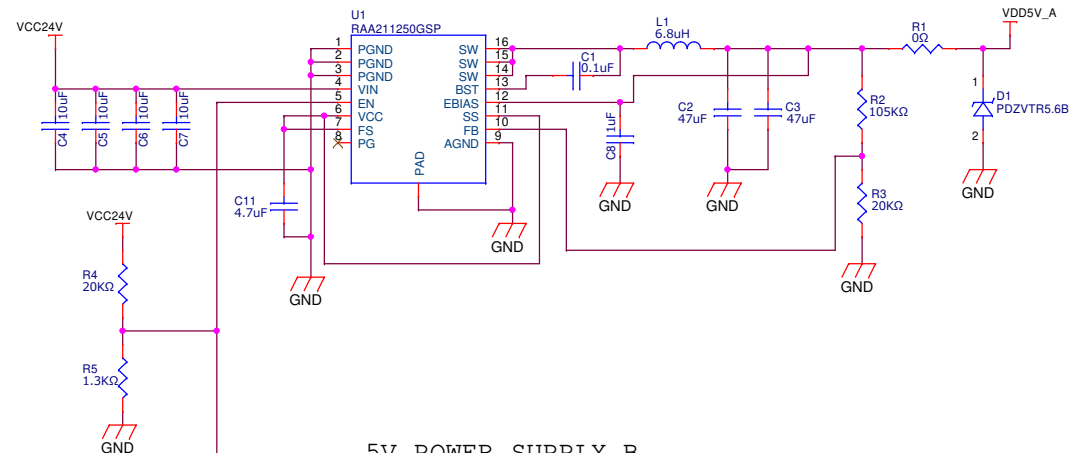
RTK0EF0190D01001BJ

PAGE	TITLE
1	INDEX
2	POWER-SUPPLY_24V/5V
3	POWER-SUPPLY_3.3V/1.8V/1.1V
4	POWER-SUPPLY_2.5V/1.0V
5	3.3V/1.8V/1.1V MONITOR_A
6	3.3V/1.8V/1.1V MONITOR_B
7	RZ/T2L_A POWER
8	RZ/T2L_A I/O-PORT
9	RZ/T2L_B POWER
10	RZ/T2L_B I/O-PORT
11	RZ/T2M POWER
12	RZ/T2M I/O-PORT
13	JTAG CONNECTOR RST CIRCUIT
14	T2M, T2L_A, T2L_B MODE SET
15	USER LED, SWITCH
16	ECAT-LED, EEPROM, 8ch-SW
17	USB, USB-UART
18	ETHERNET-P0 PHY RJ45-CON
19	ETHERNET-P1 PHY RJ45-CON
20	SPI_FLASH, SDRAM, HYPERRAM
21	T2M-T2L_A SCI/SPI/GPIO
22	T2L_A-T2L_B SCI/SPI/TIMER
23	SAFETY INPUT A
24	SAFETY INPUT B
25	SAFETY OUTPUT A
26	SAFETY OUTPUT B
27	UVW CUTOFF CIRCUIT
28	PMOD, PIN-HEADER, INV-CON
29	IO CONNECTOR

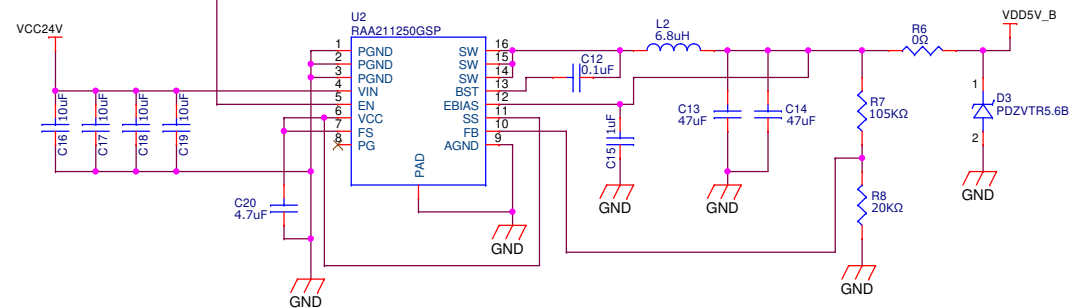
24V POWER SUPPLY



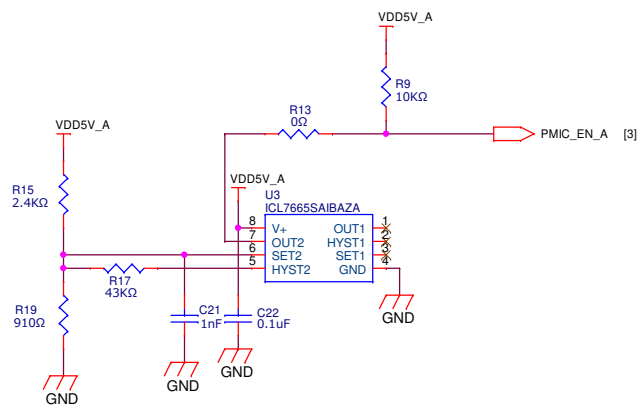
5V POWER SUPPLY_A



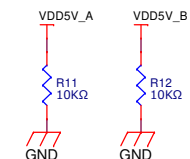
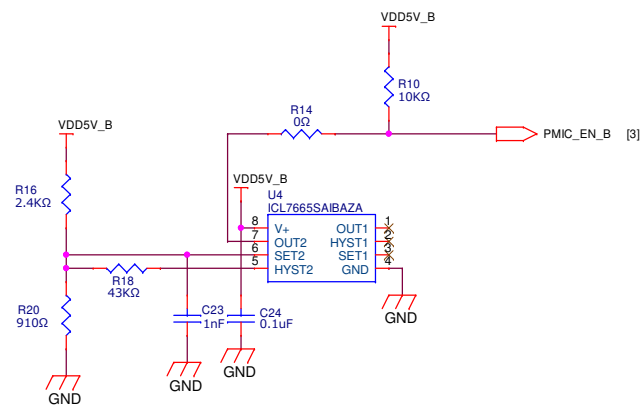
5V POWER SUPPLY_B



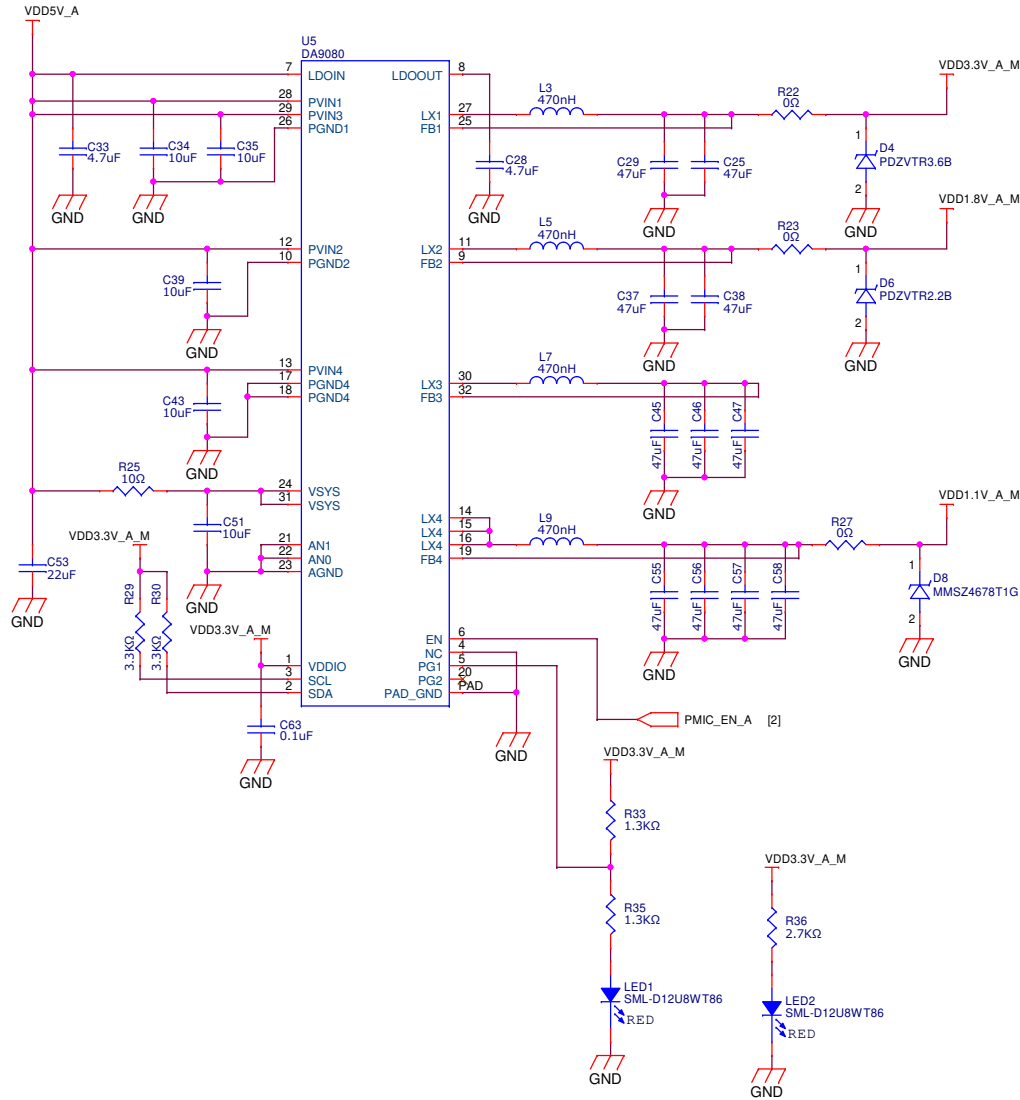
5V MONITOR A



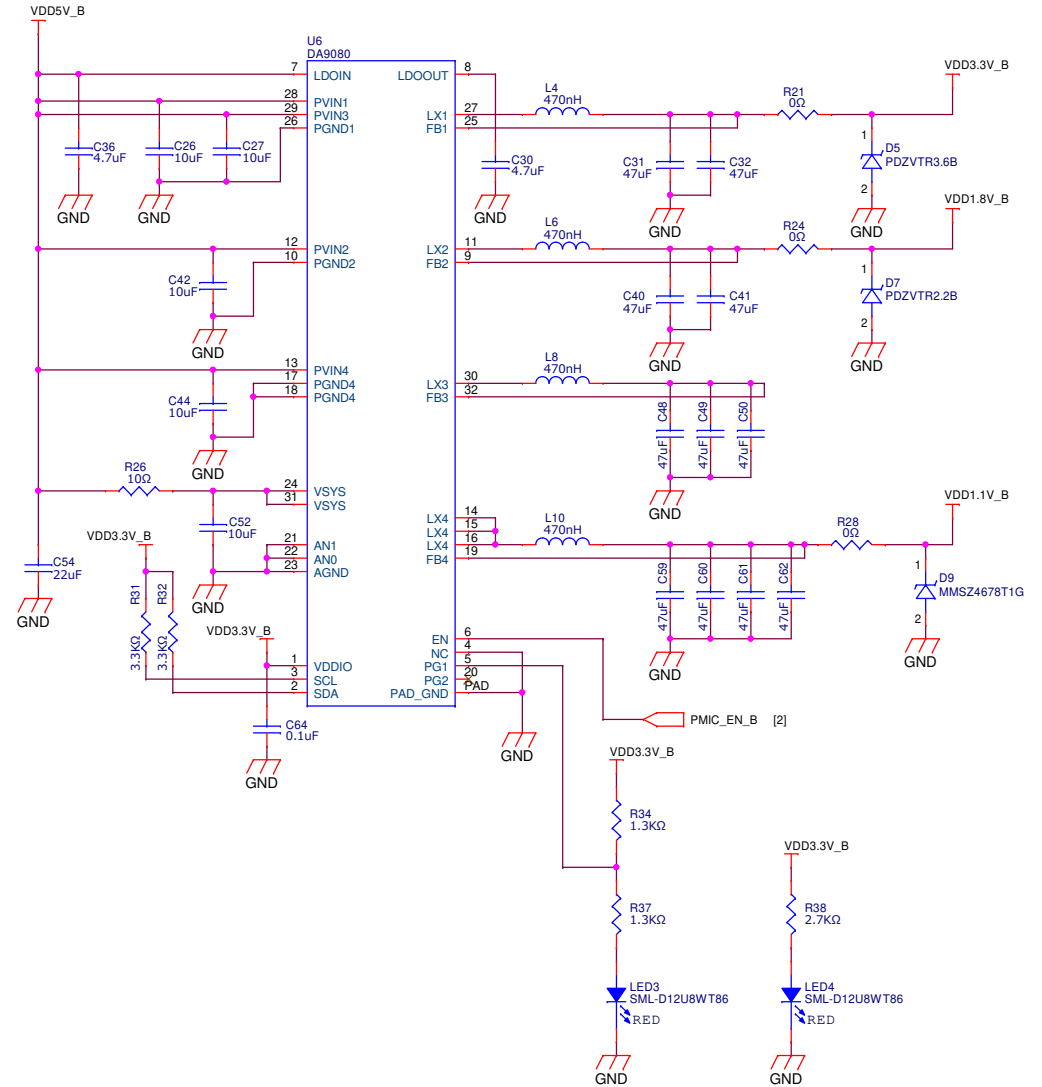
5V MONITOR B



3.3V/1.8V/1.1V POWER SUPPLY_A_M

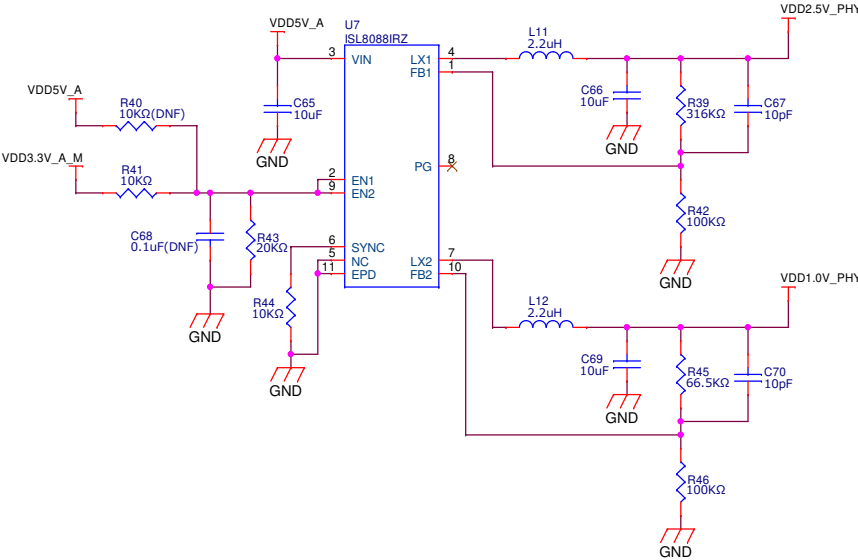


3.3V/1.8V/1.1V POWER SUPPLY_B



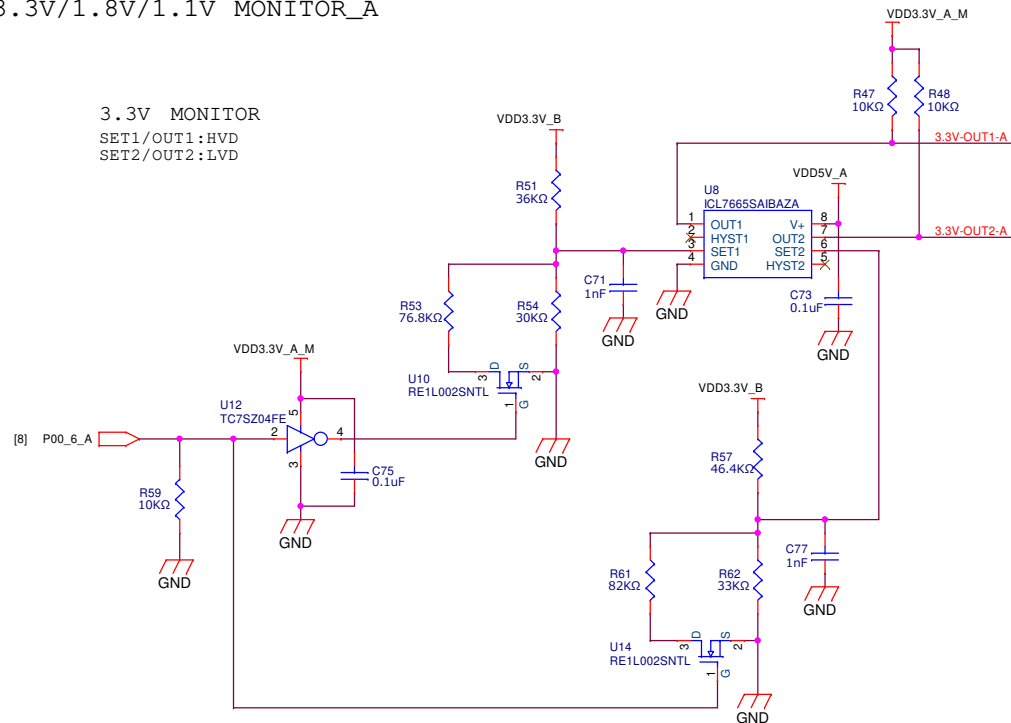
RTK0EF0190D01001BJ-Circuit			
Title			
<POWER-SUPPLY_3.3V/1.8V/1.1V>			
Size	Document Number	Rev	
A3	<ZQ24-AQ-SSSA-0035-02>	<1.01>	
Date:	Friday, November 21, 2025	Sheet	3 of 29

2.5V/1.0V POWER SUPPLY PHY

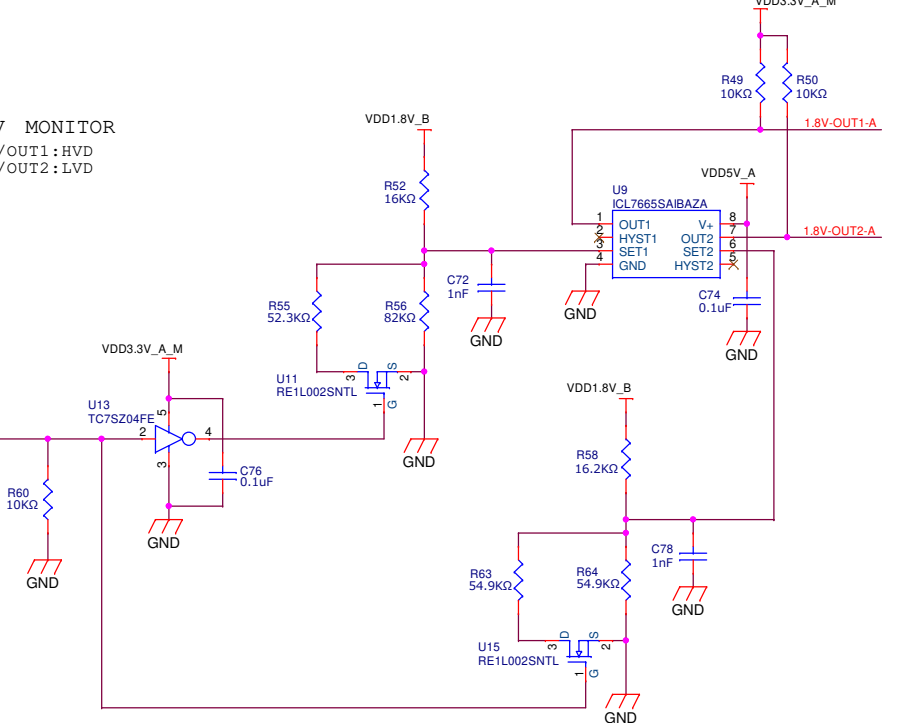


3.3V/1.8V/1.1V MONITOR_A

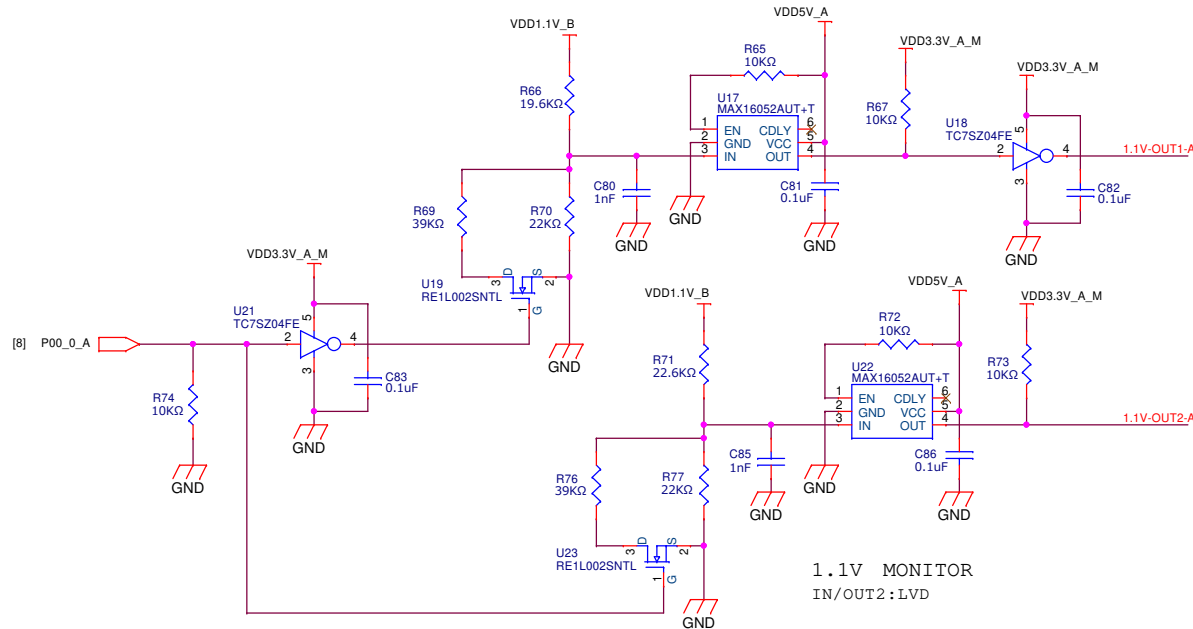
3.3V MONITOR
SET1/OUT1:HVD
SET2/OUT2:LVD



1.8V MONITOR
SET1/OUT1:HVD
SET2/OUT2:LVD

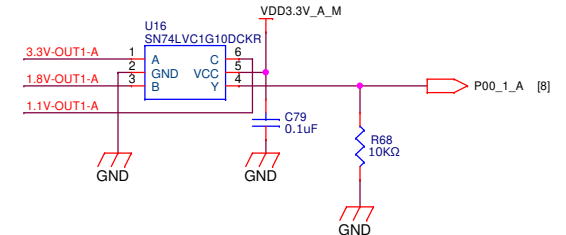


1.1V MONITOR
IN/OUT1:HVD

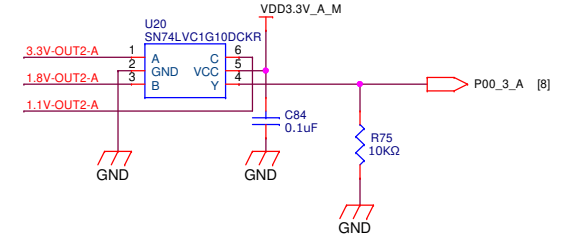


1.1V MONITOR
IN/OUT2:LVD

HVD side

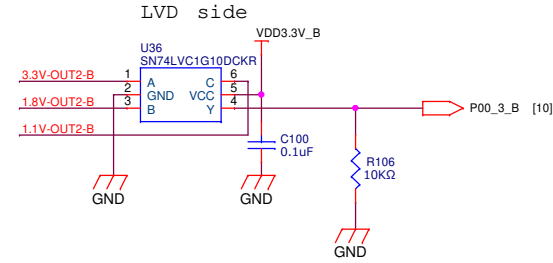
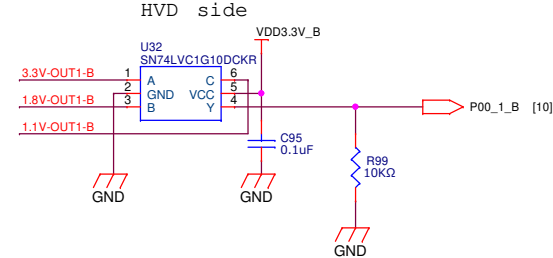
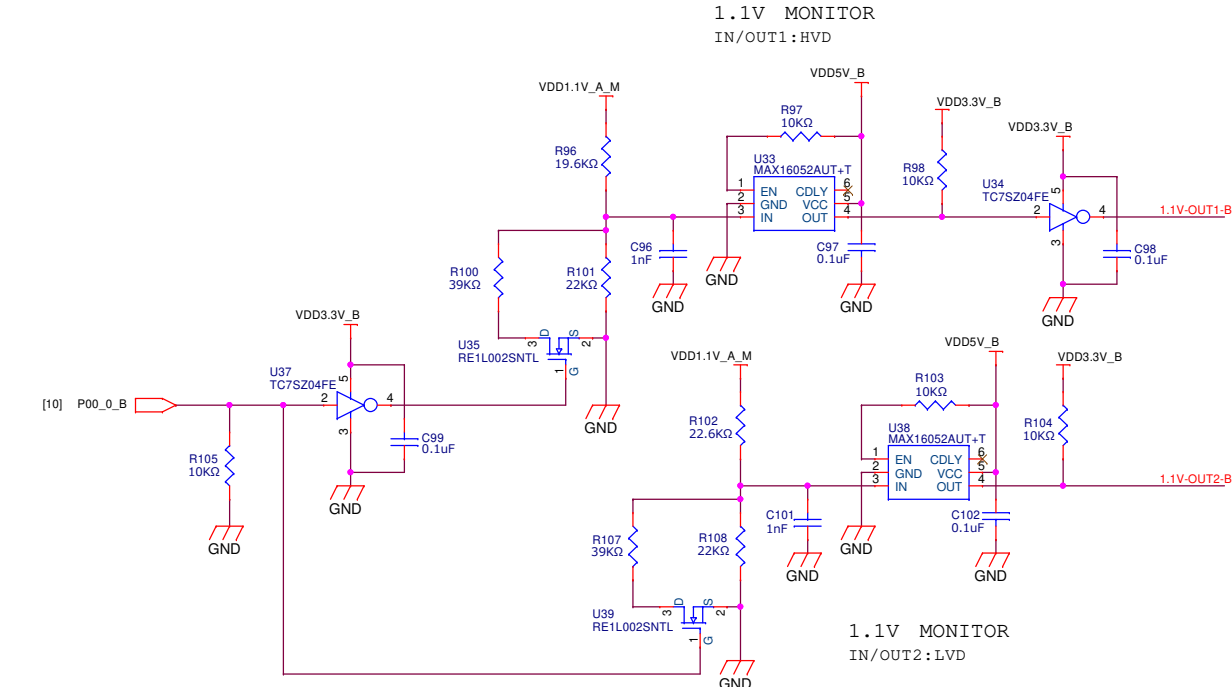
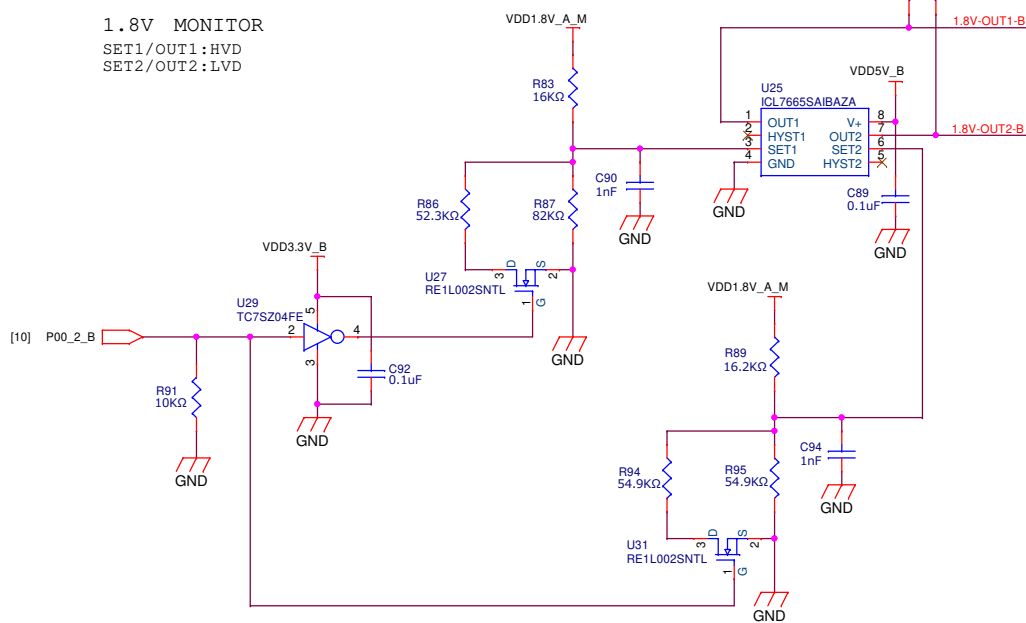
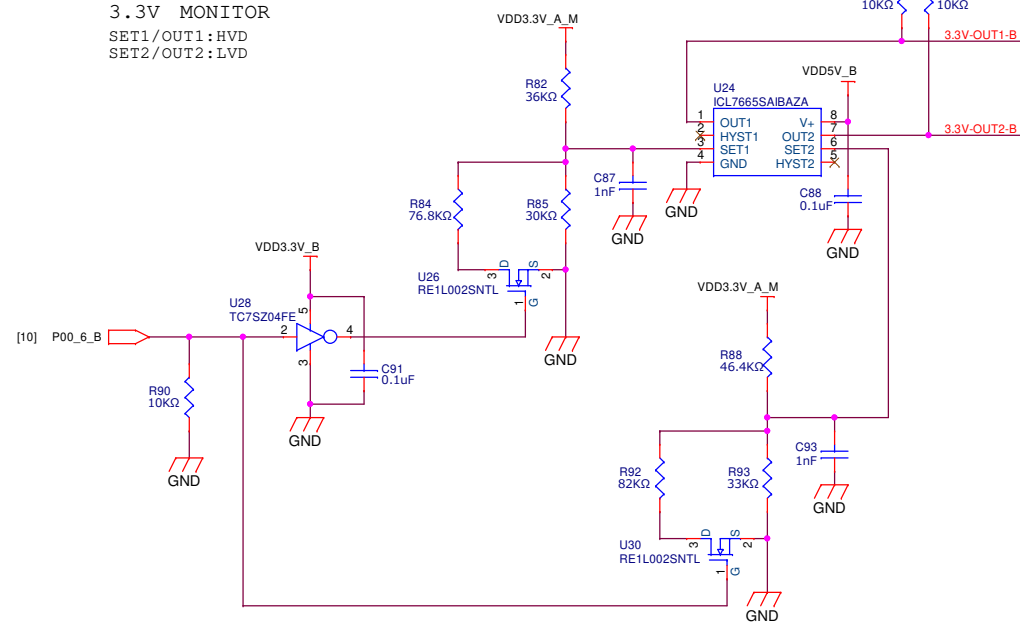


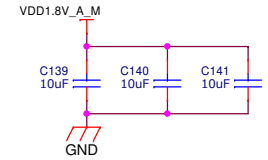
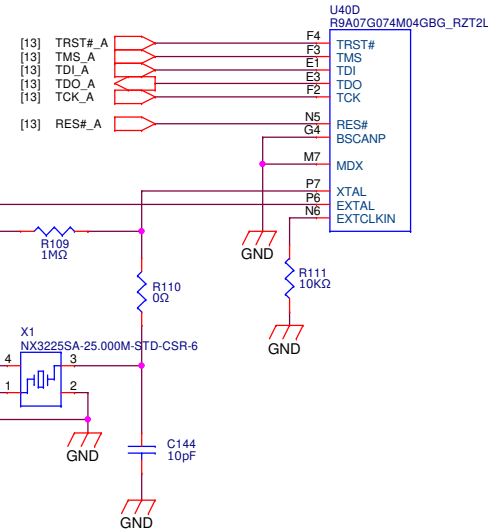
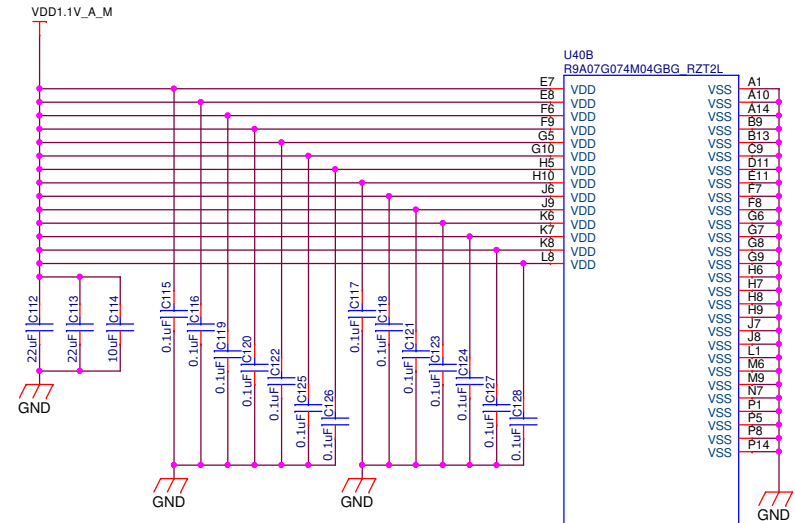
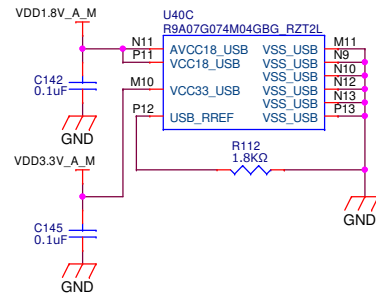
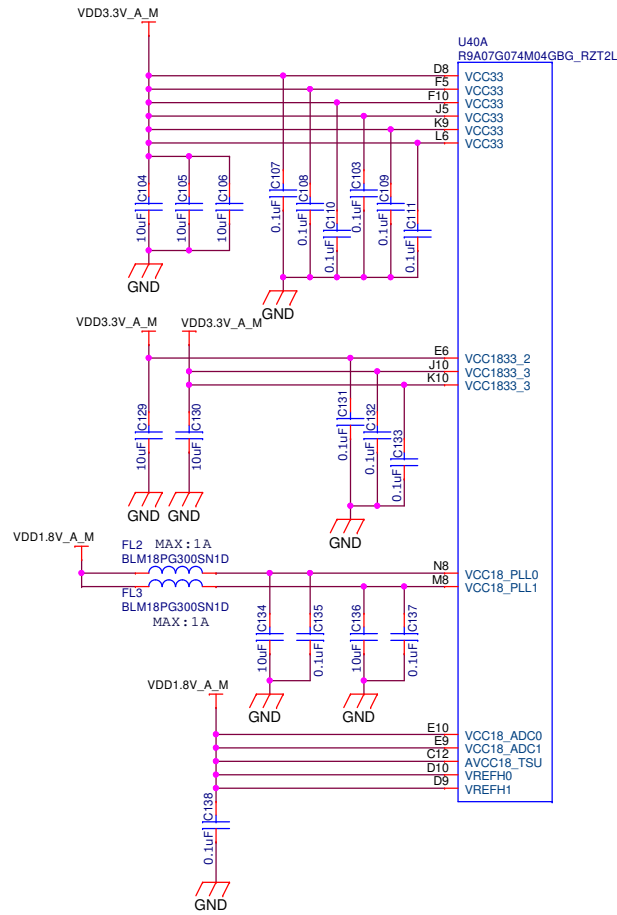
LVD side



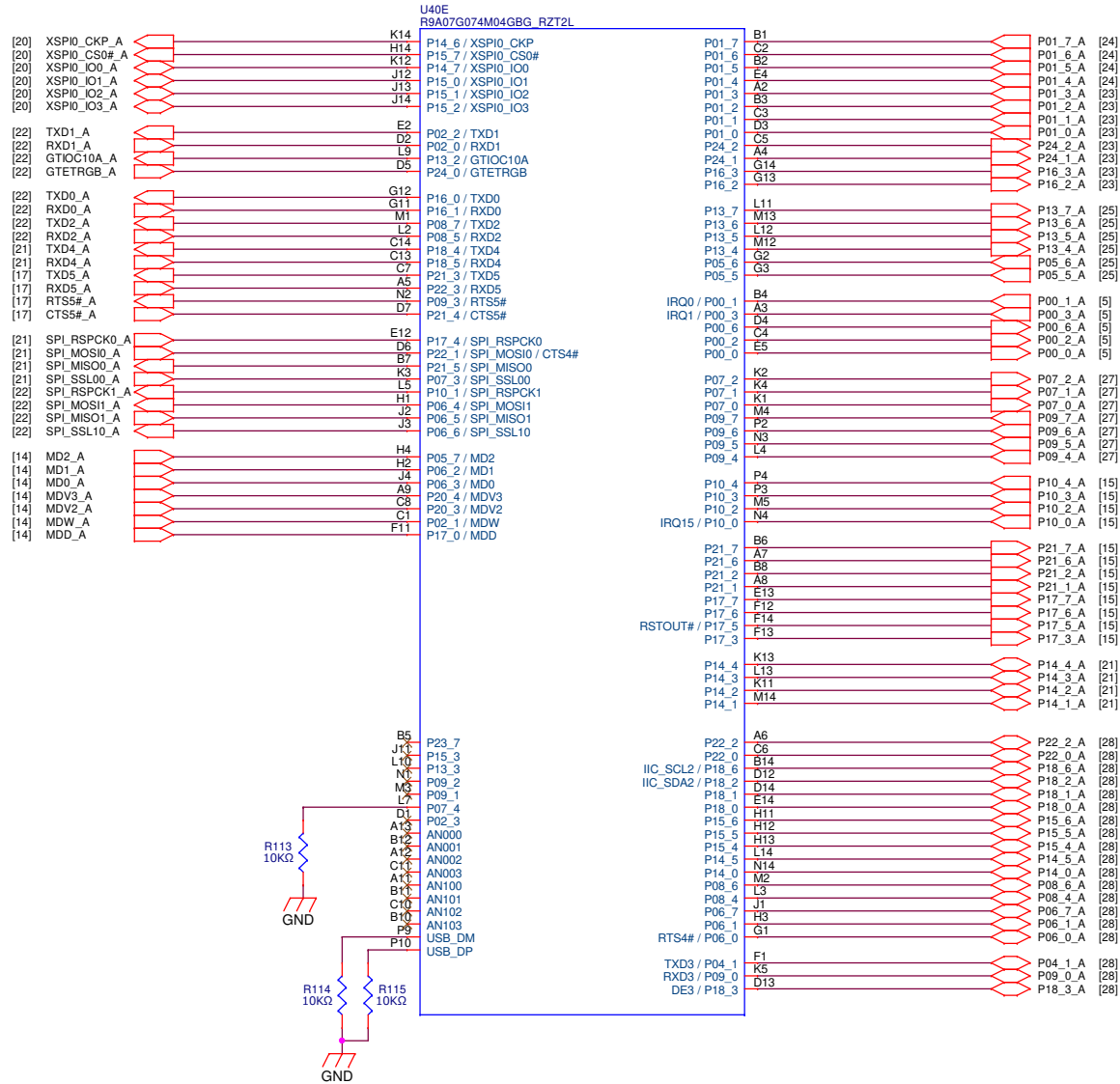
RTK0EF0190D01001BJ-Circuit		
Title		
<3.3V/1.8V/1.1V MONITOR_A>		
Size A3	Document Number <Q24-AQ-SSSA-0035-02>	Rev <1.01>
Date: Friday, November 21, 2025	Sheet 5	of 29

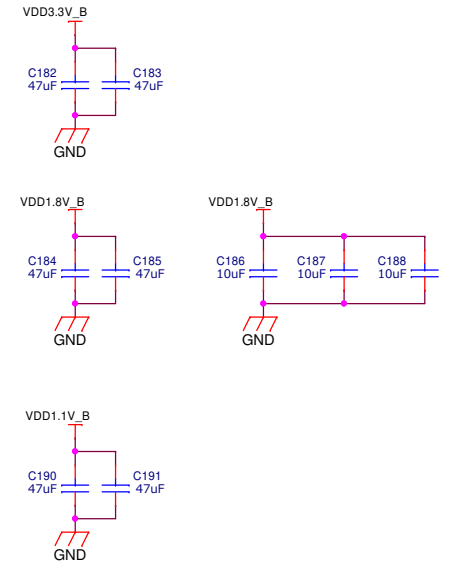
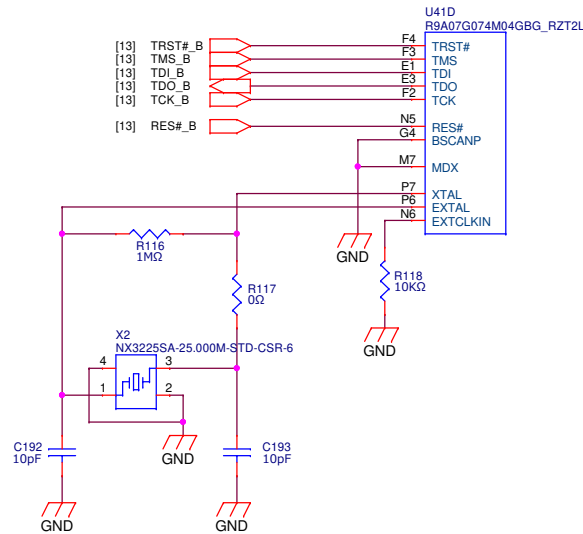
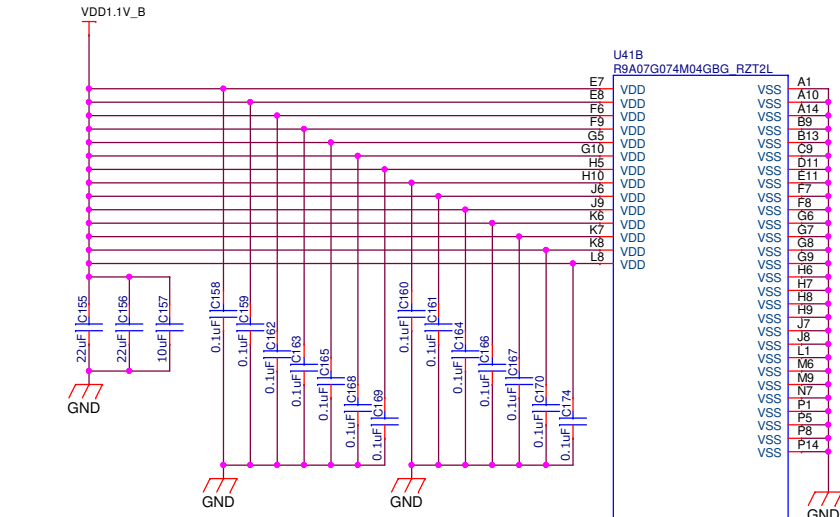
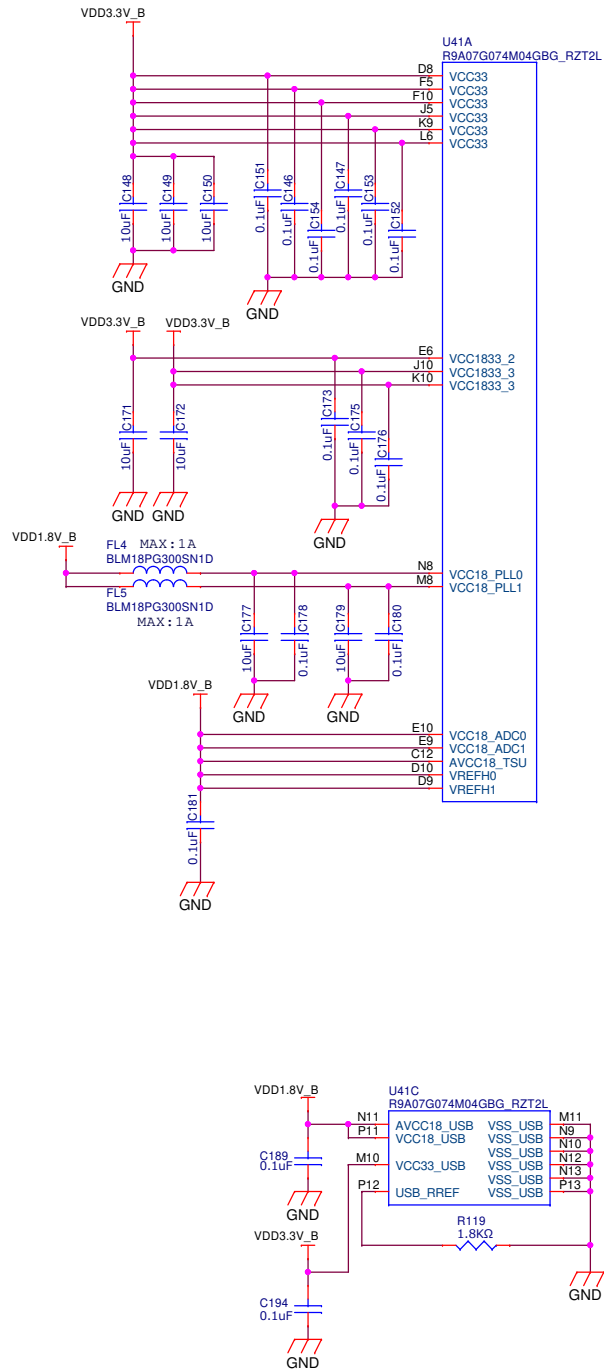
3.3V/1.8V/1.1V MONITOR_B



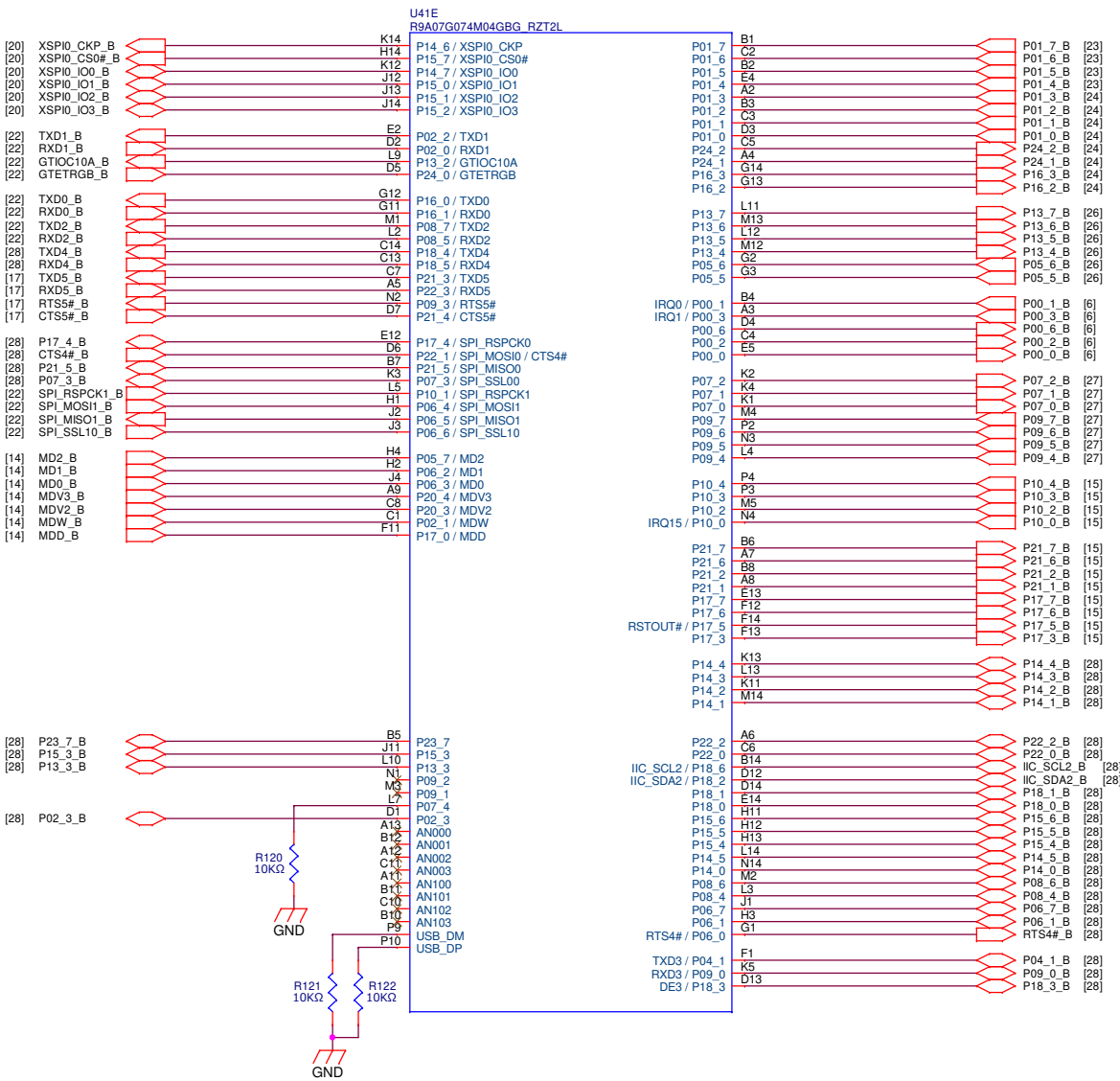


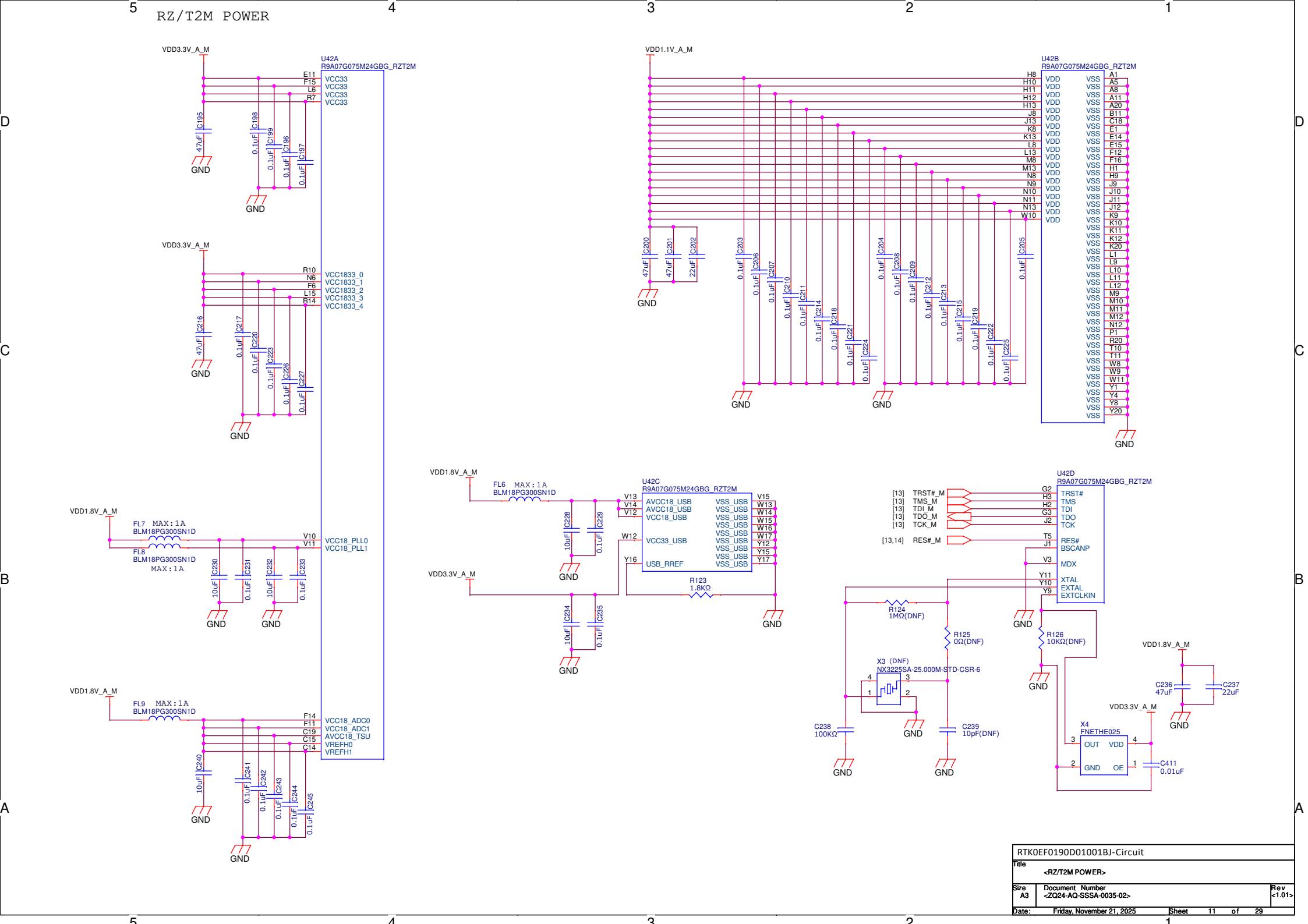
RZ/T2L_A I/O-PORT



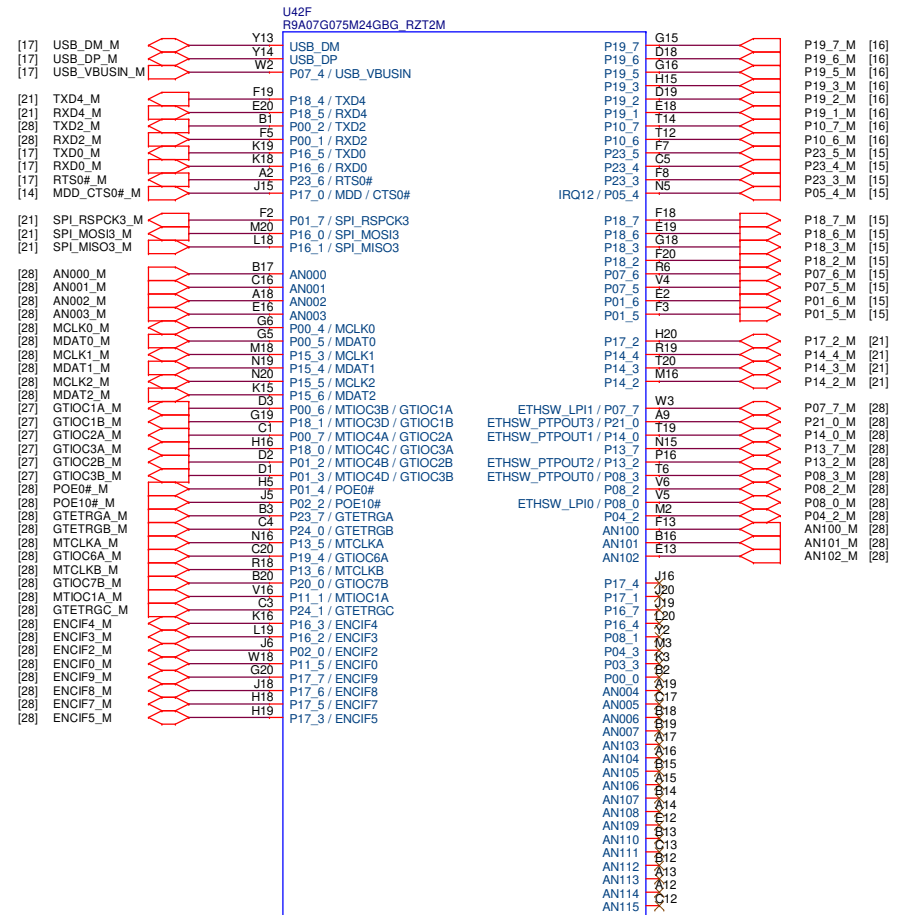
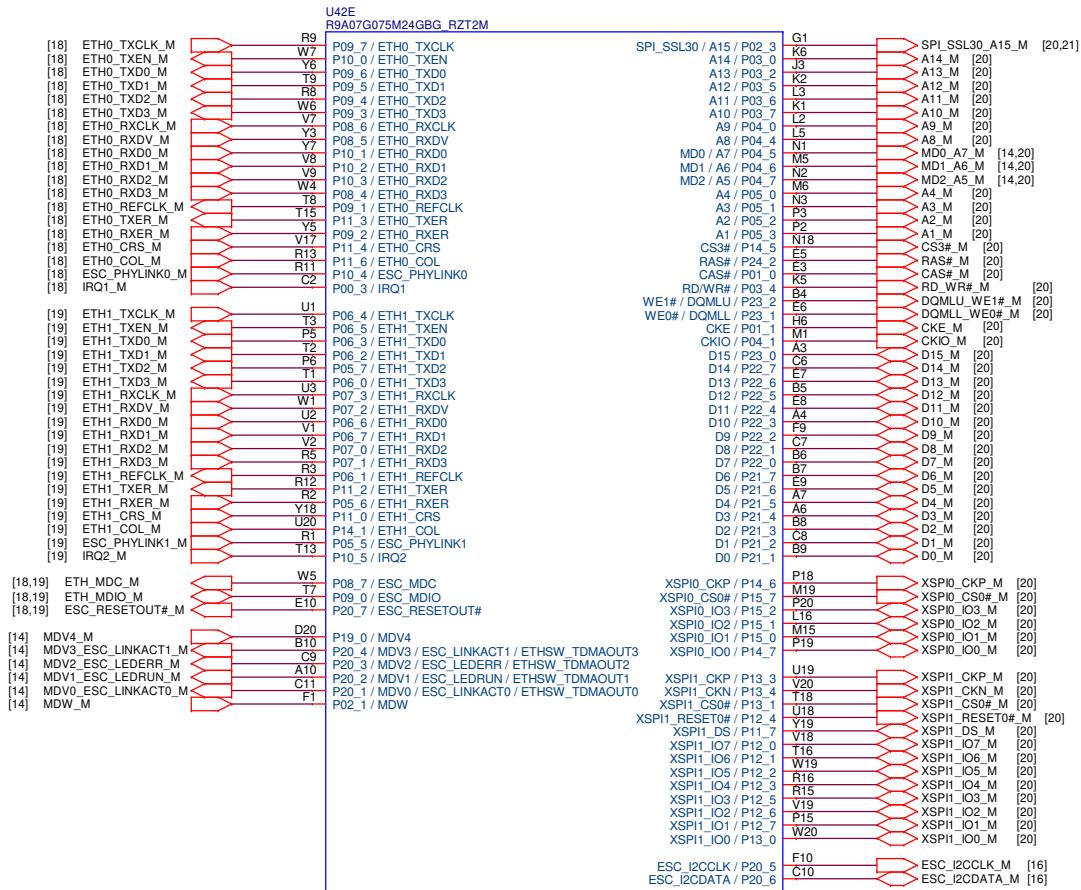


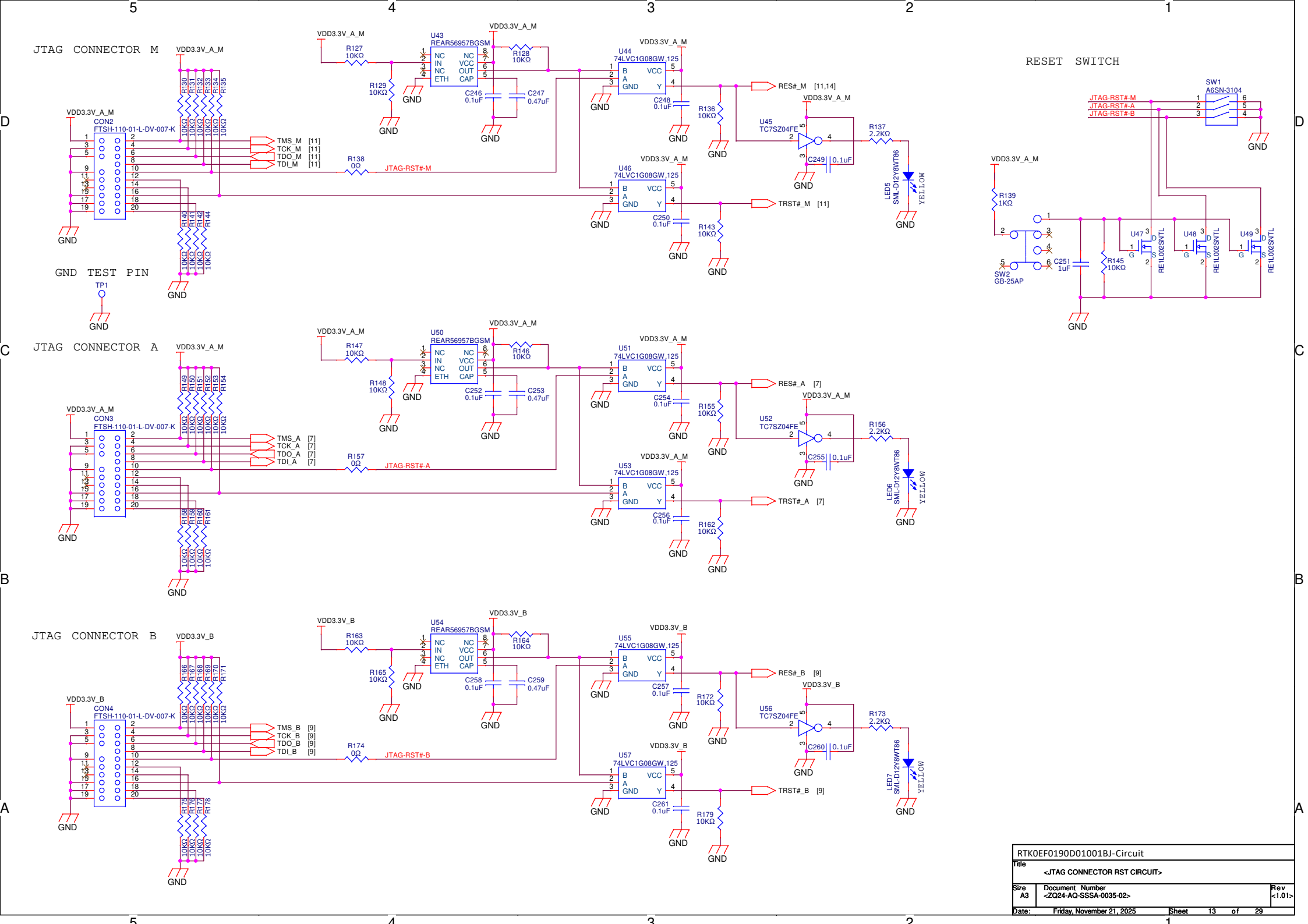
RZ/T2L_B I/O-PORT



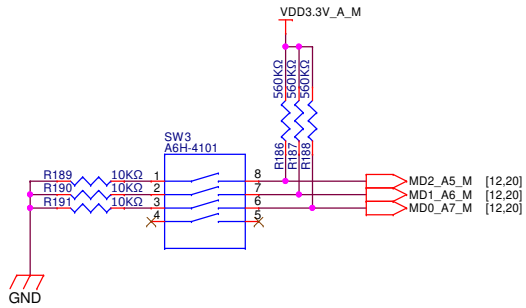


RZ/T2M I/O-PORT

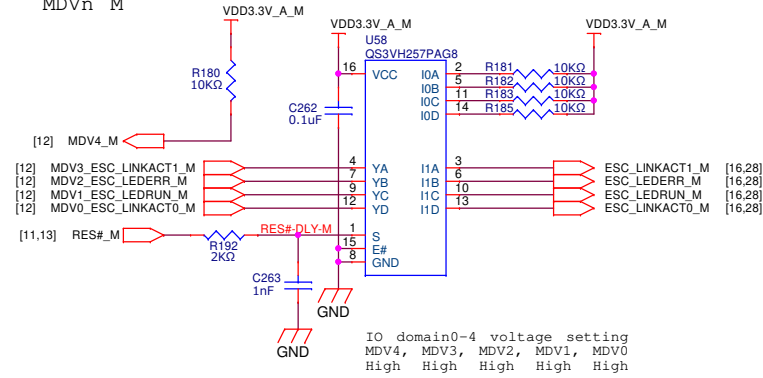




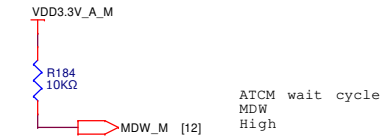
MODE SWITCH M



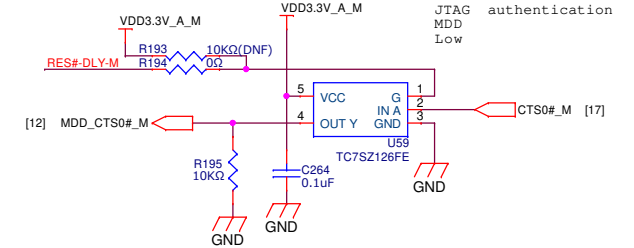
MDVn M



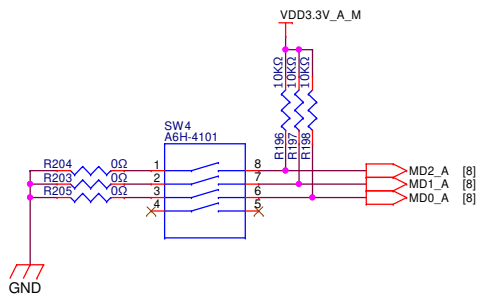
MDW M



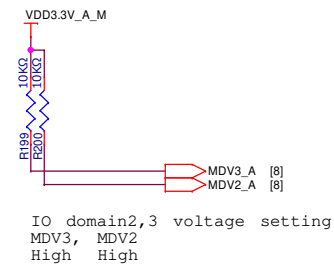
MDD M



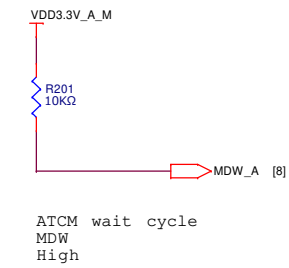
MODE SWITCH A



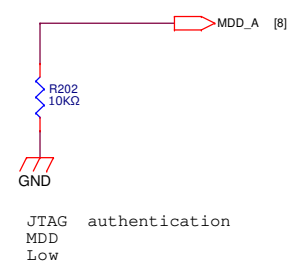
MDVn A



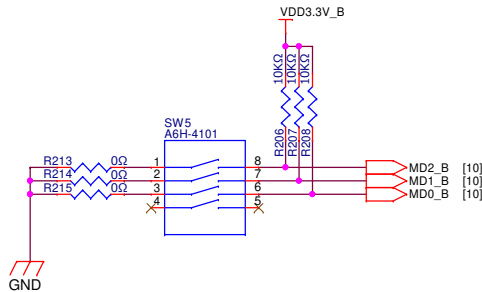
MDW A



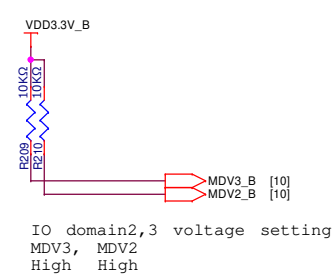
MDD A



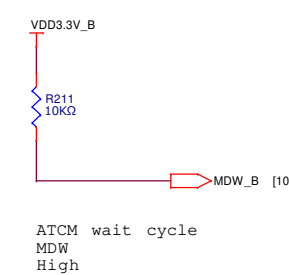
MODE SWITCH B



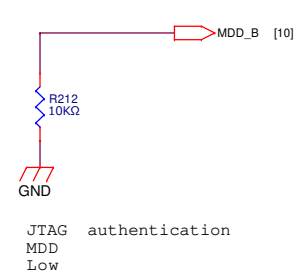
MDVn B



MDW B

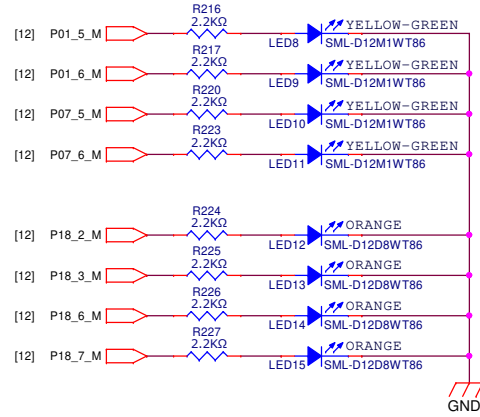


MDD B

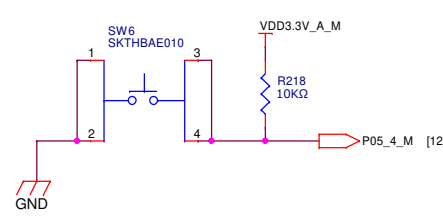


D

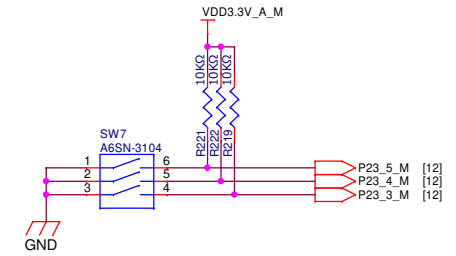
LED M



PUSH SWITCH M

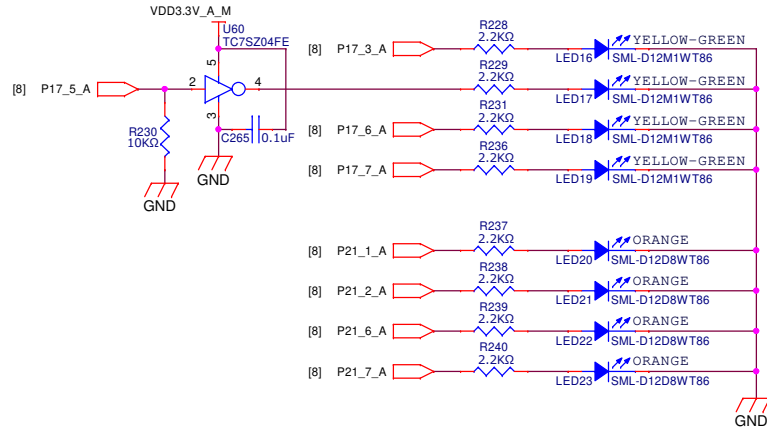


SLIDE SWITCH M

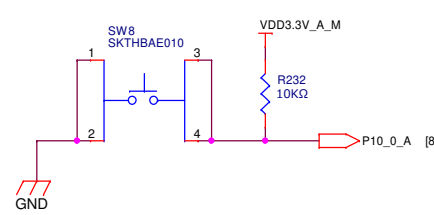


C

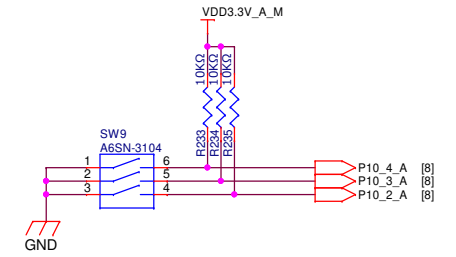
LED A



PUSH SWITCH A

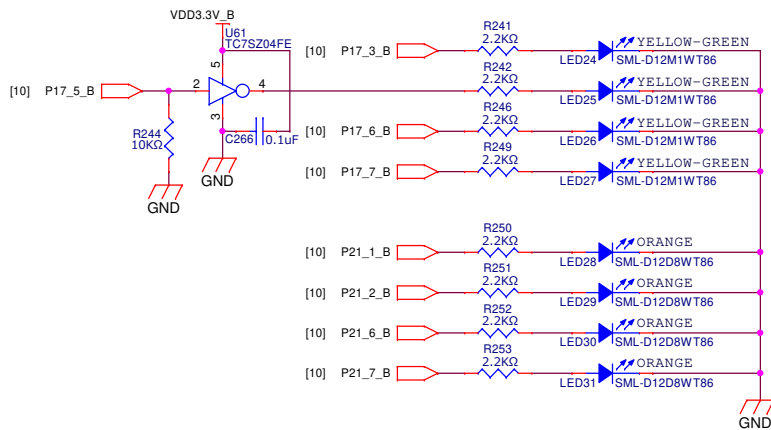


SLIDE SWITCH A

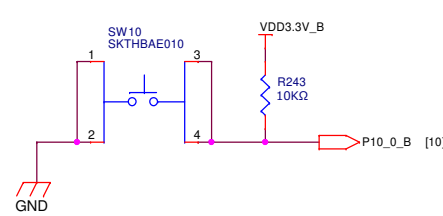


B

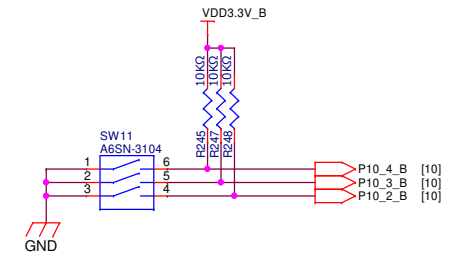
LED B



PUSH SWITCH B



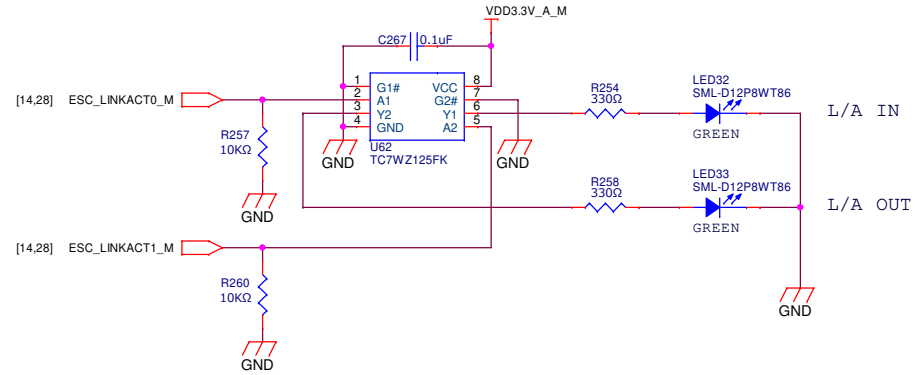
SLIDE SWITCH B



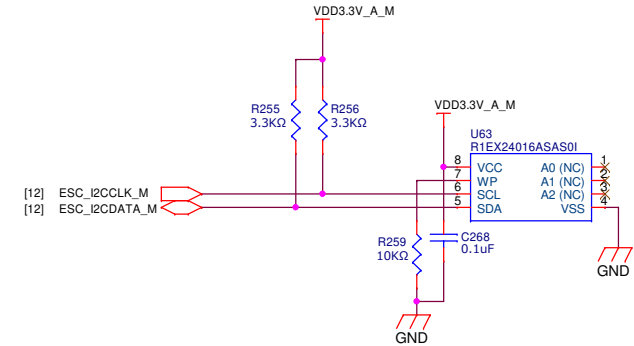
A

RTK0EF0190D01001B1-Circuit			
<USER LED, SWITCH>			
Size	Document Number	Rev	
A3	<Q24-AQ-SSSA-0035-02>	<1.01>	
Date:	Friday, November 21, 2025	Sheet	15 of 29

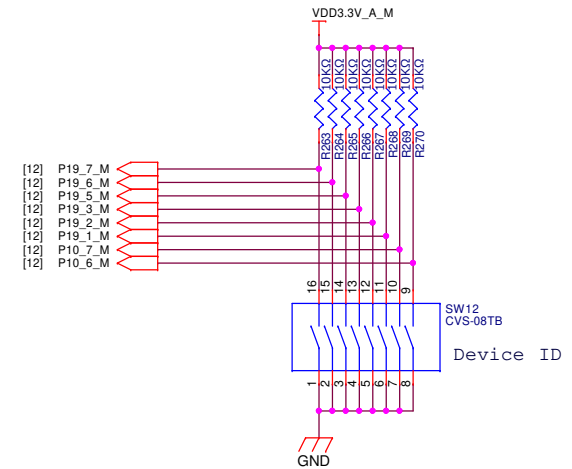
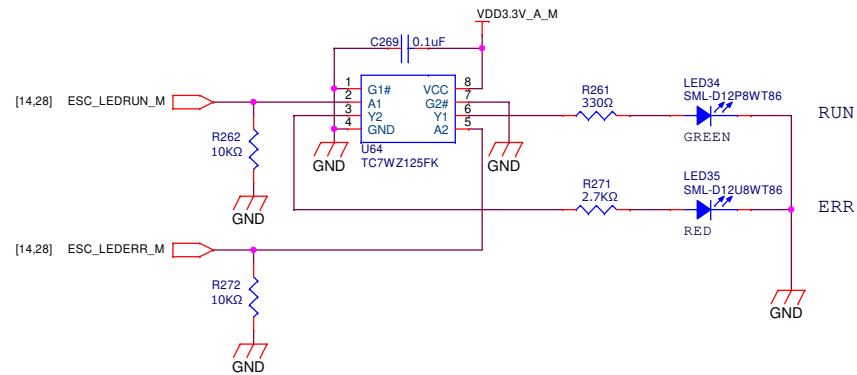
ETHERCAT LED



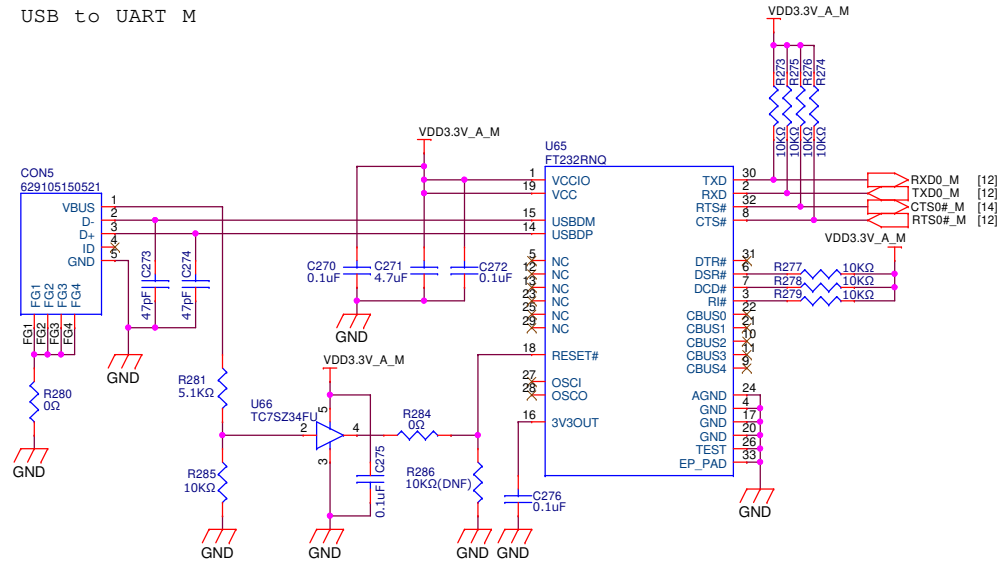
ETHERCAT EEPROM



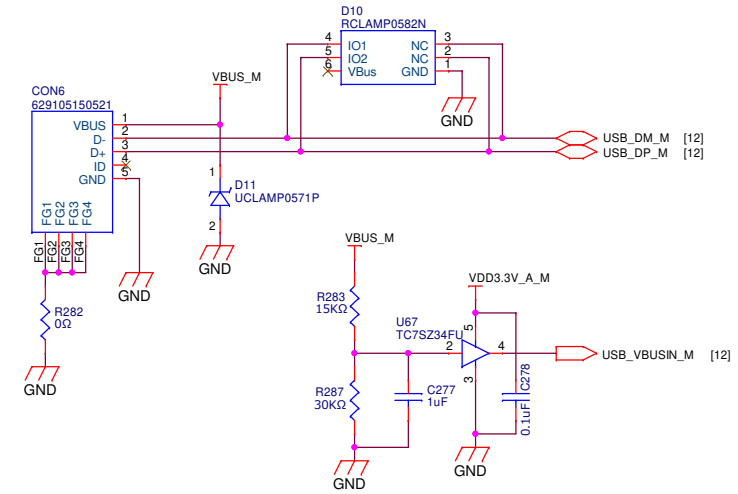
ETHERCAT ID SWITCH



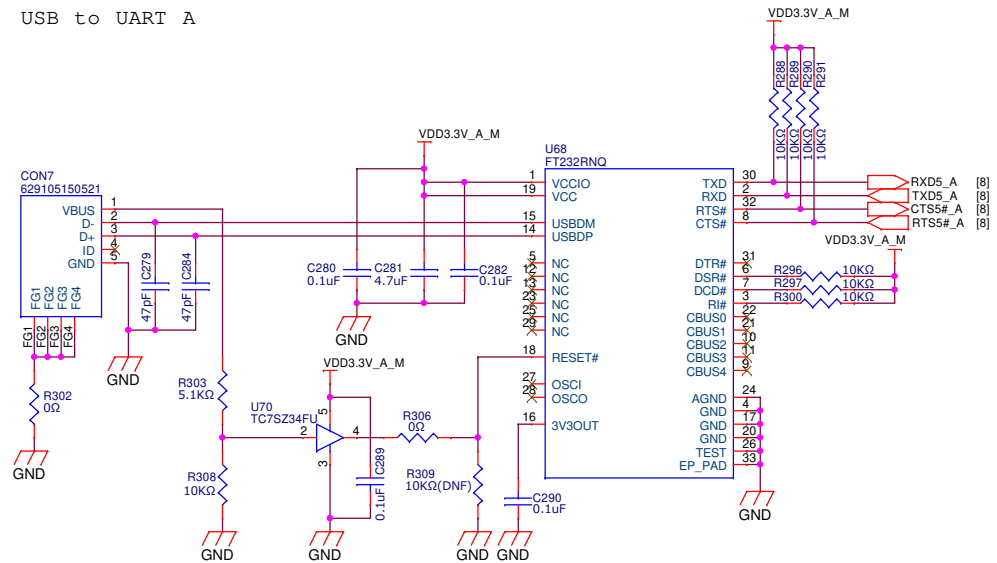
USB to UART M



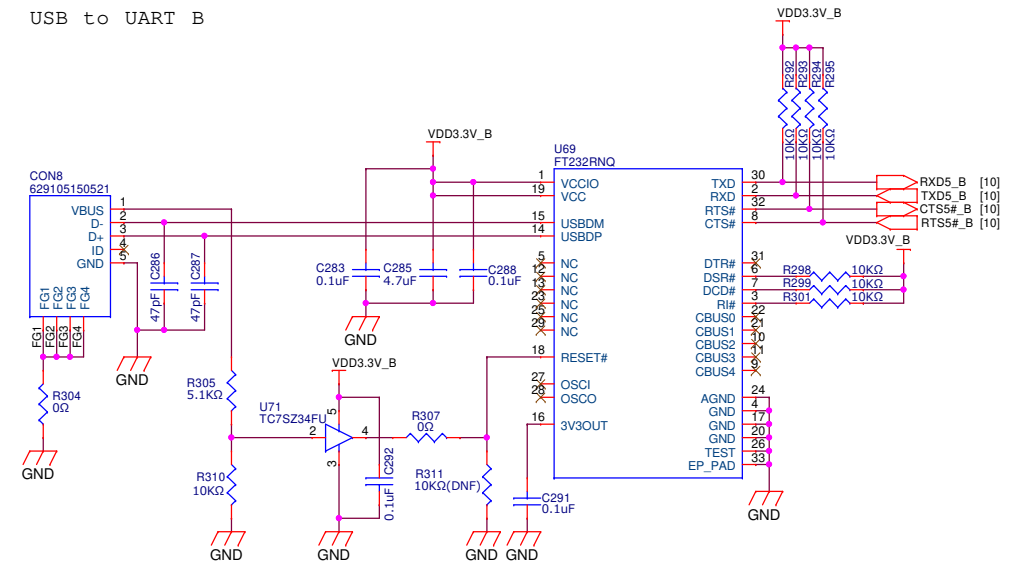
USB M

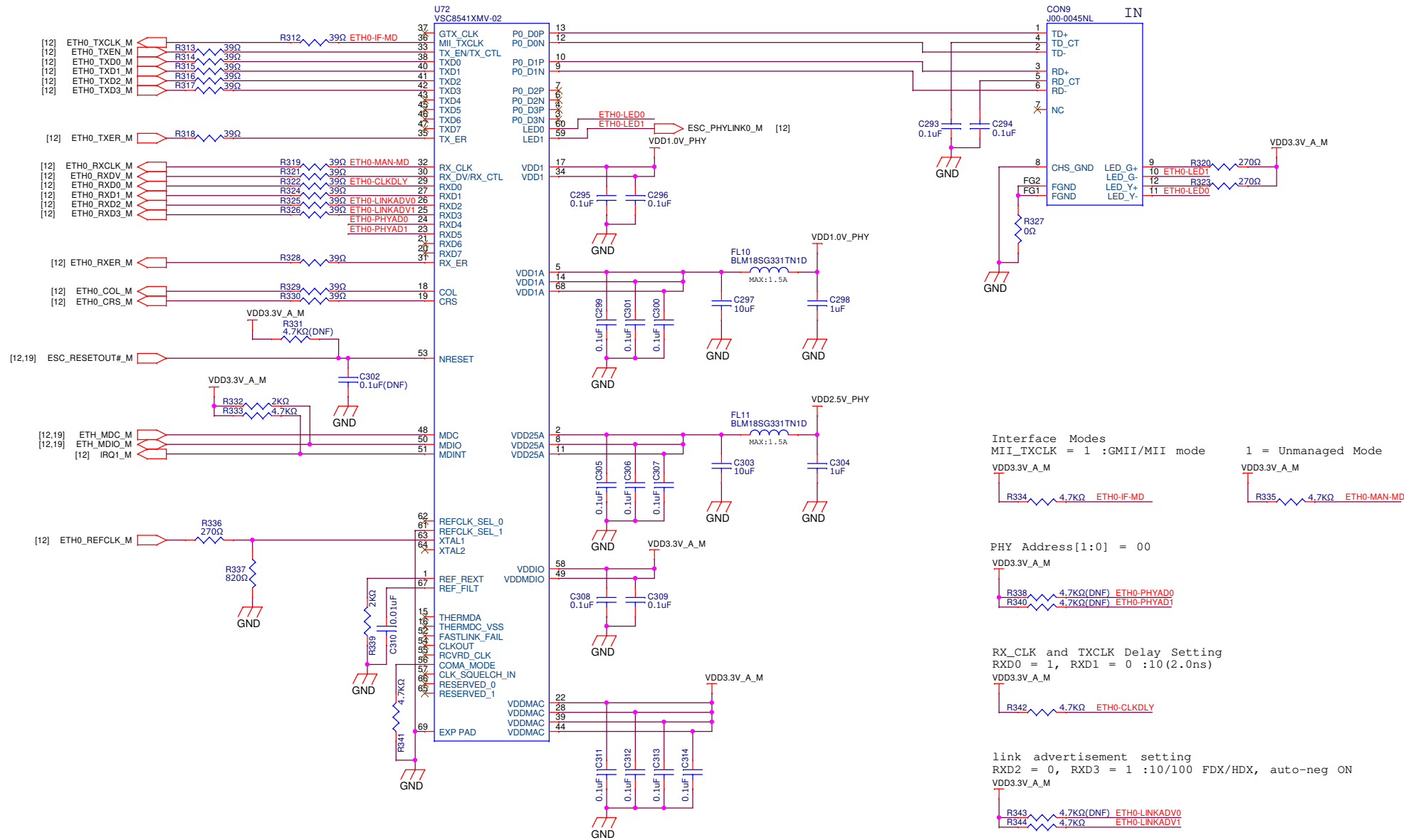


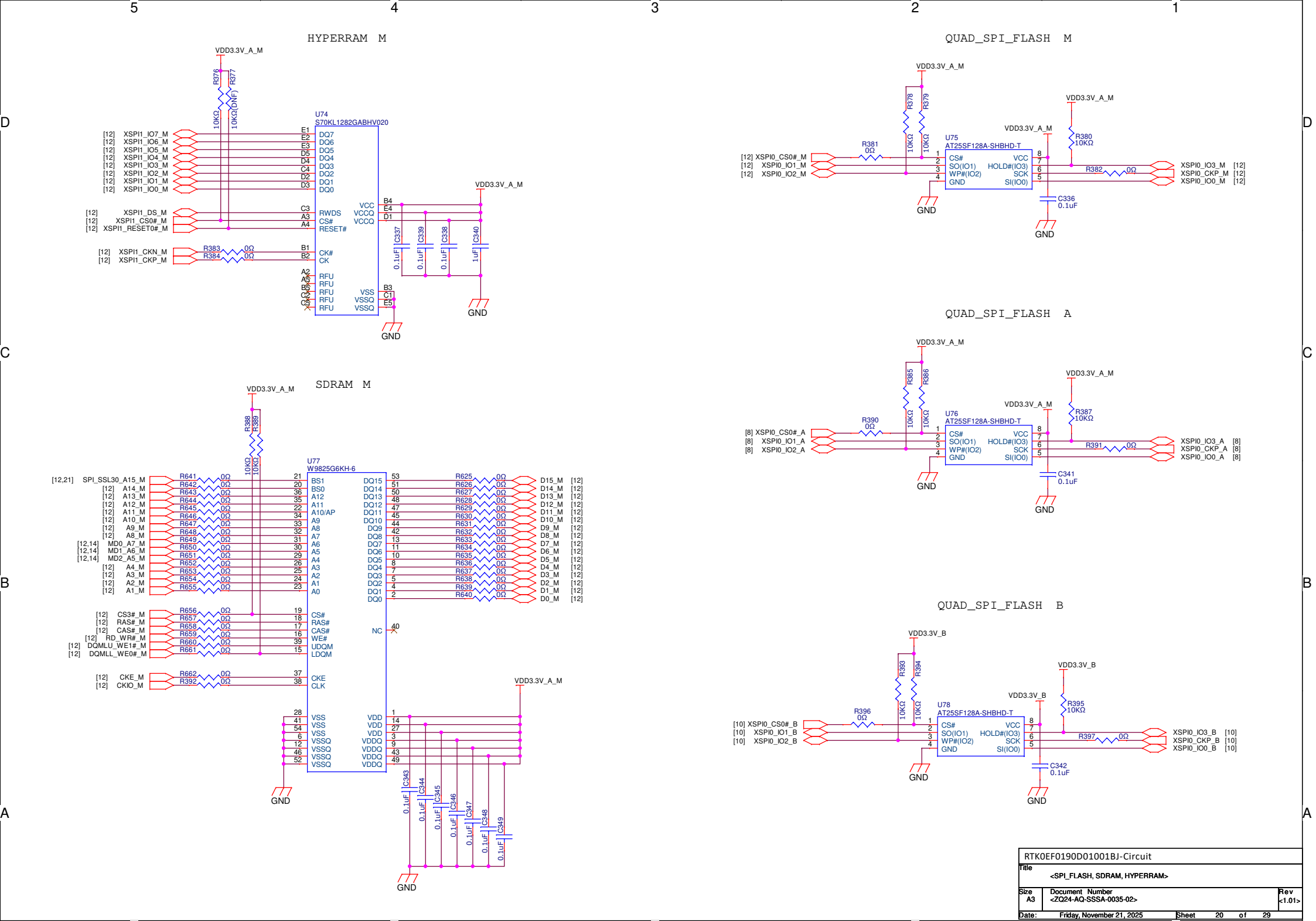
USB to UART A



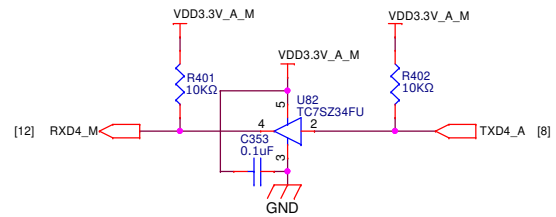
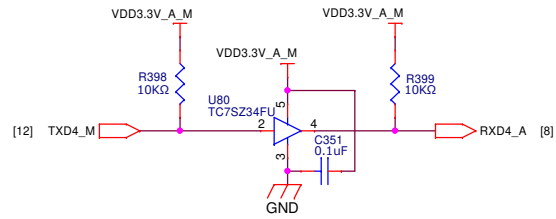
USB to UART B



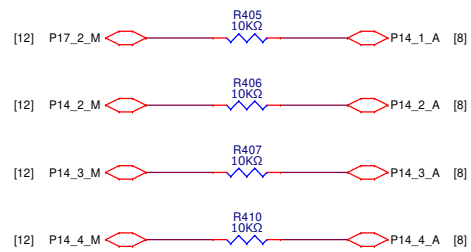




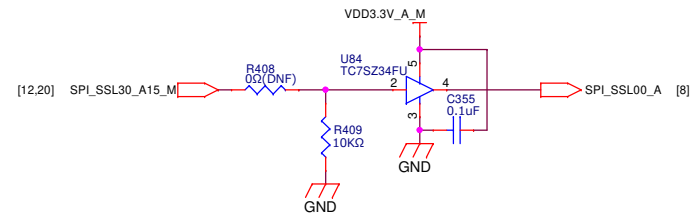
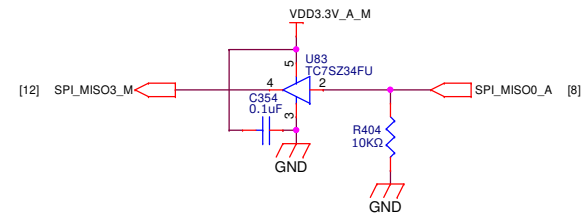
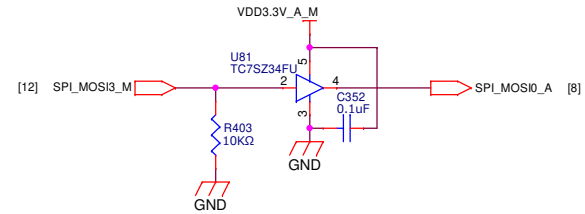
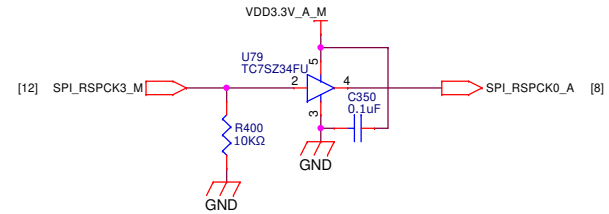
SERIAL I/F-1



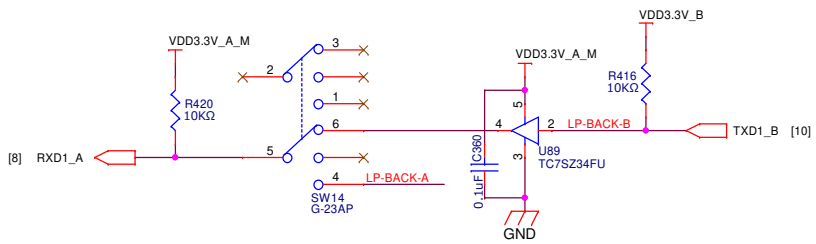
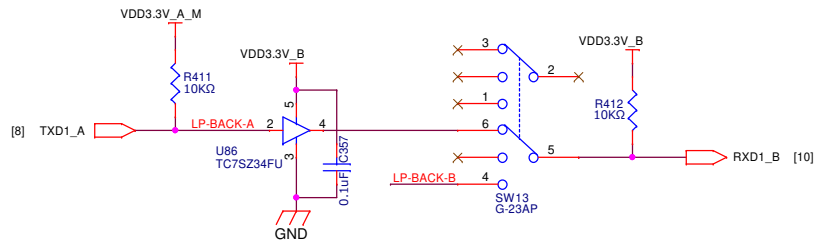
GPIO I/F



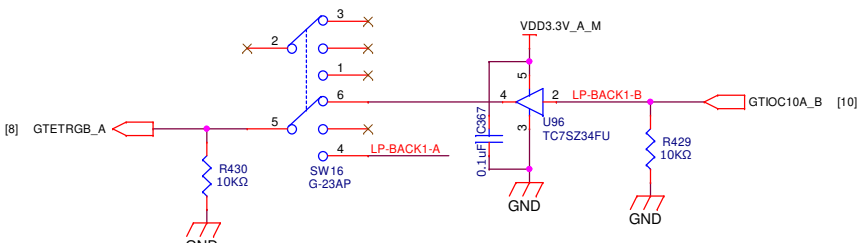
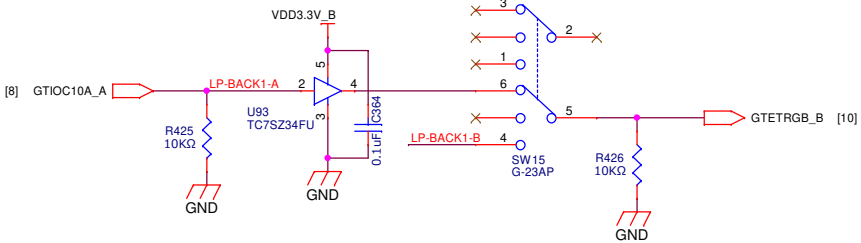
SERIAL I/F-2



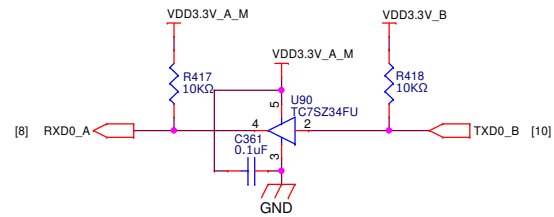
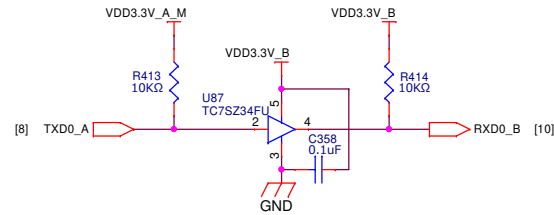
SERIAL I/F-1



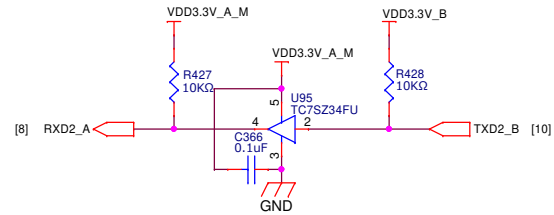
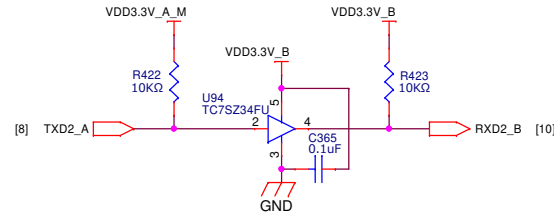
TIMER I/F



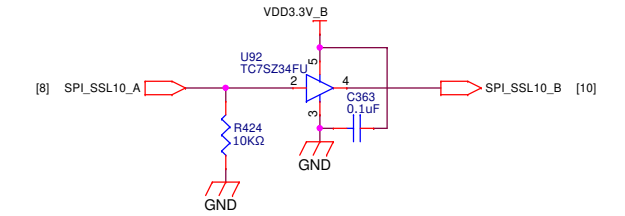
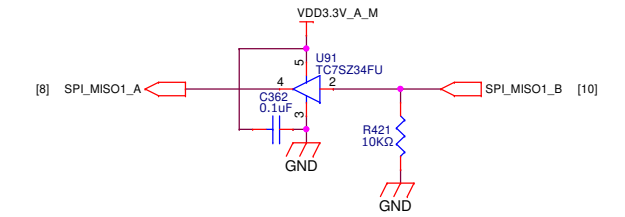
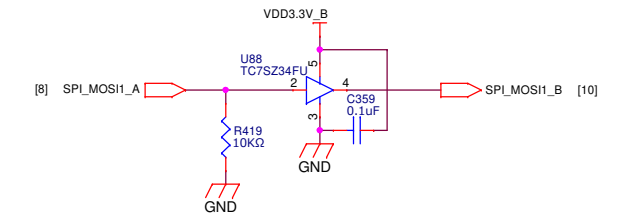
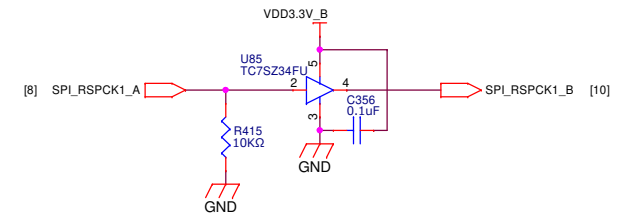
SERIAL I/F-2



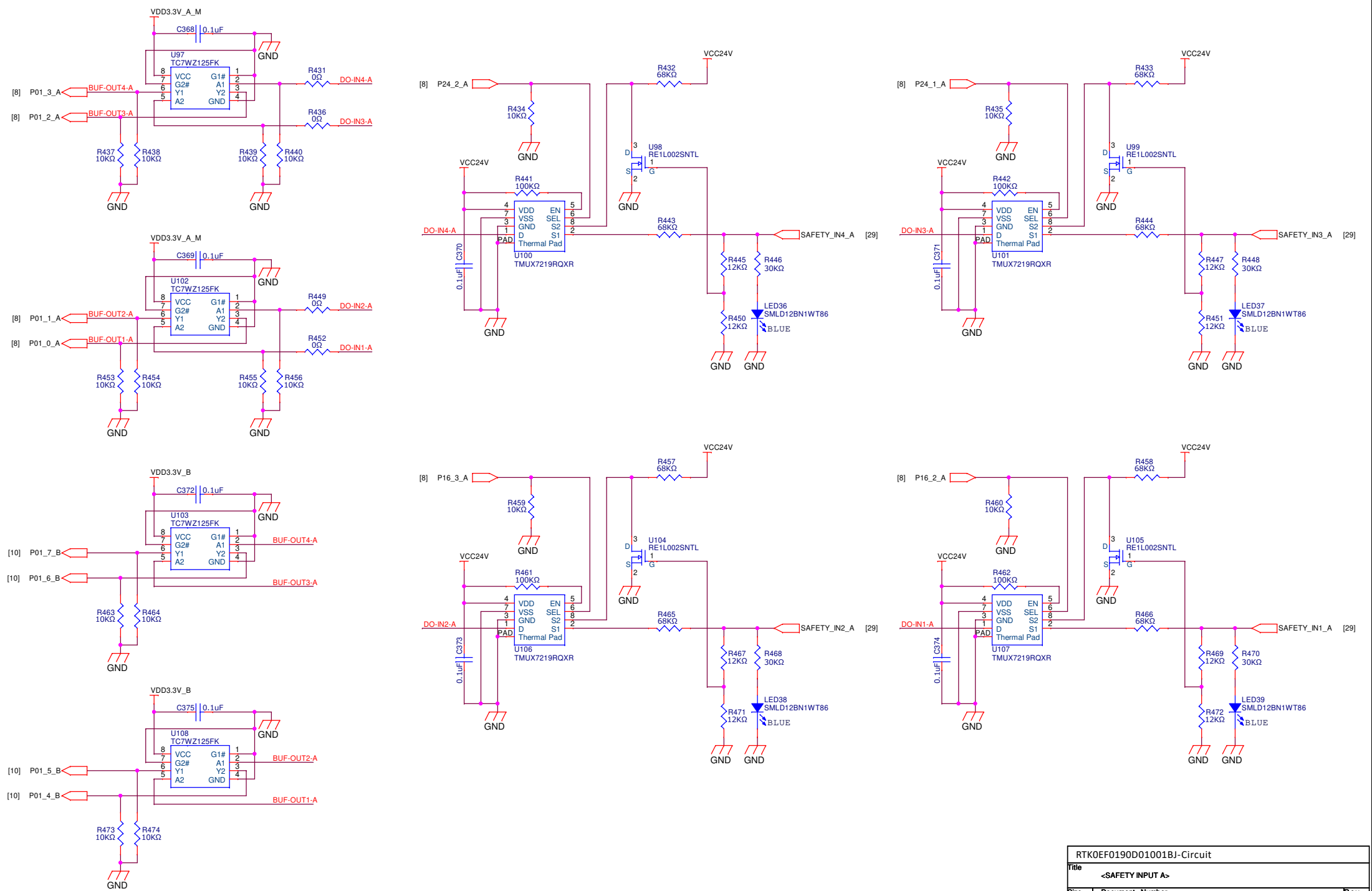
SERIAL I/F-3



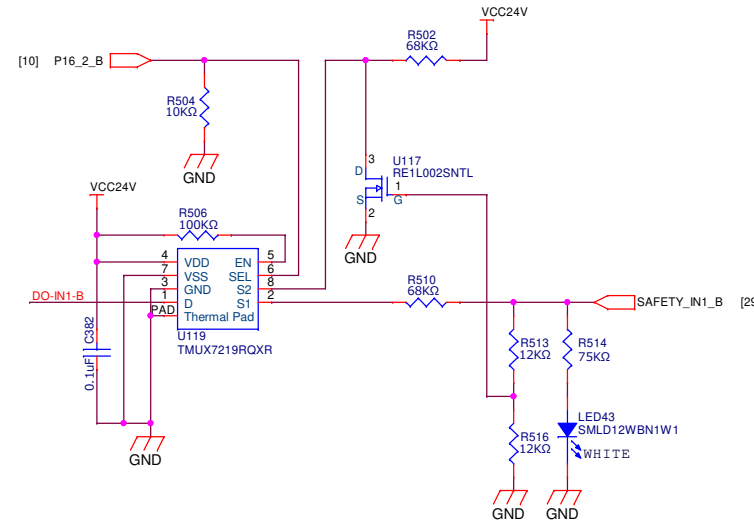
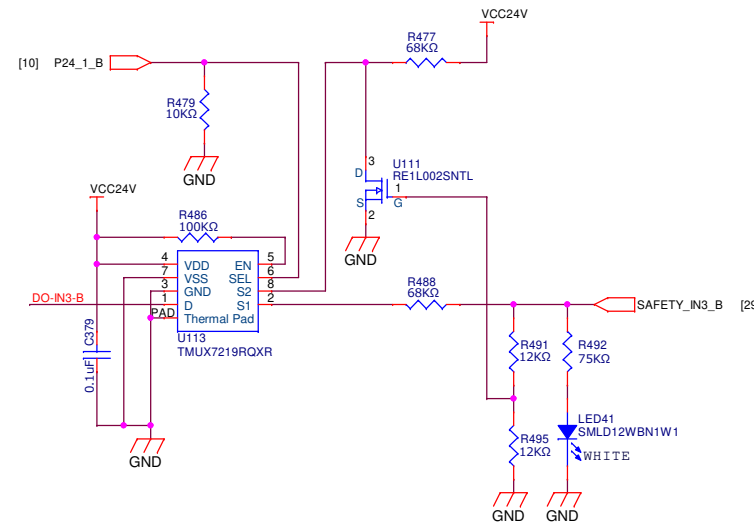
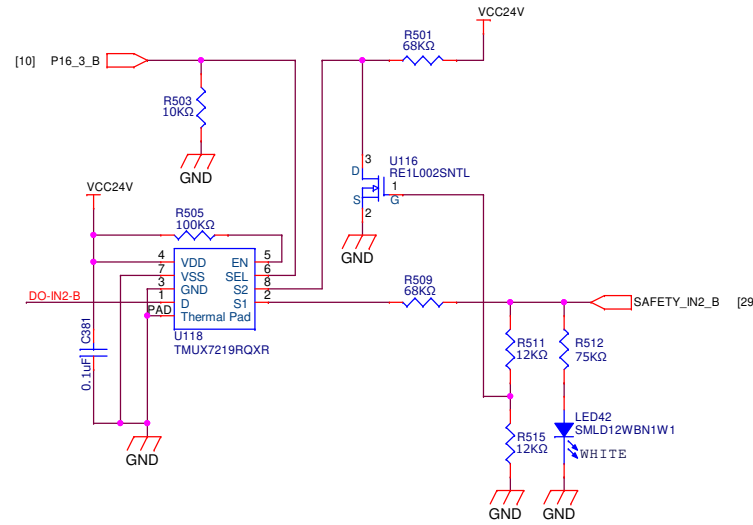
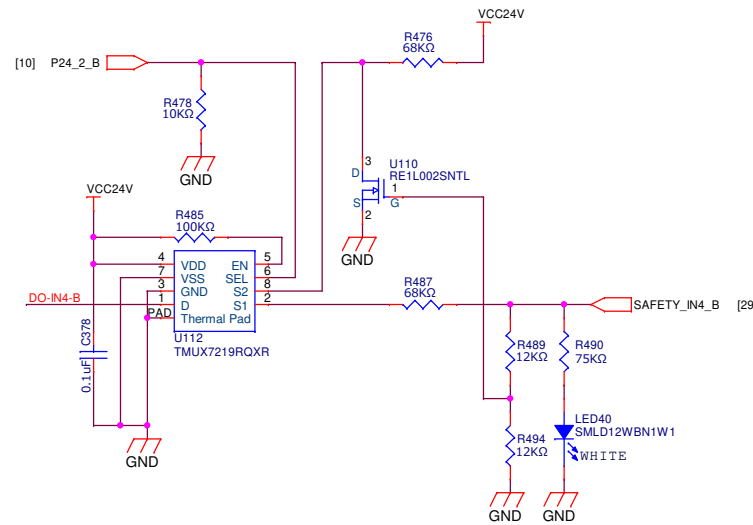
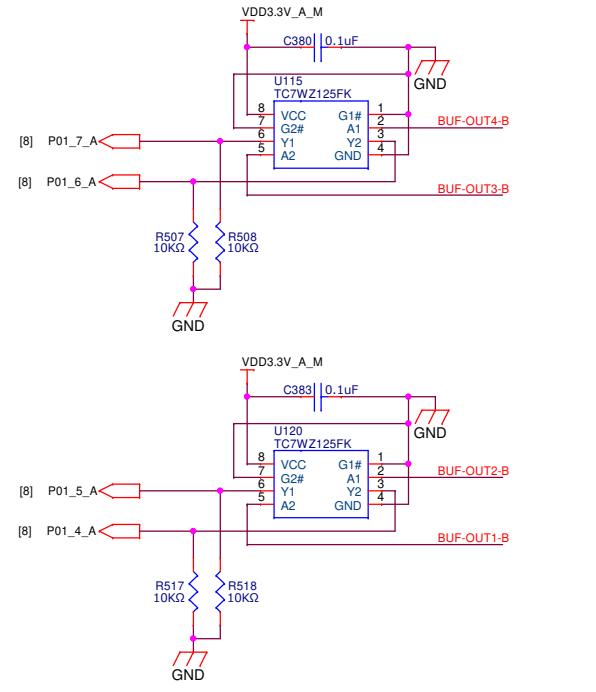
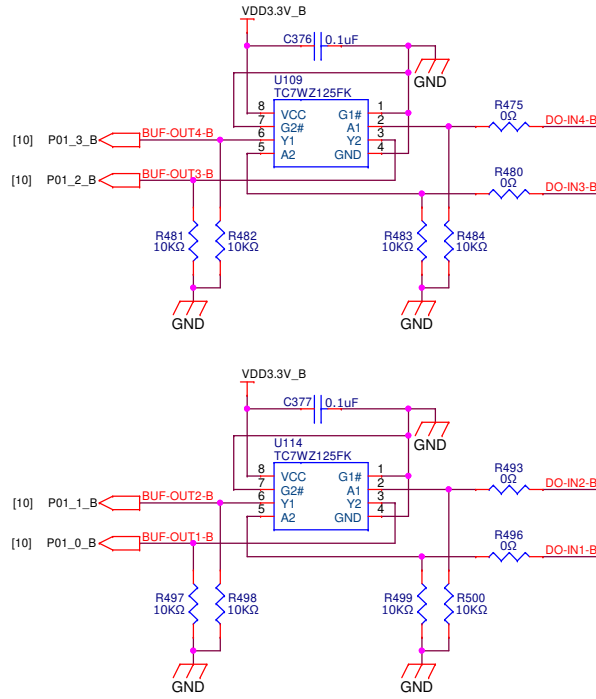
SERIAL I/F-4



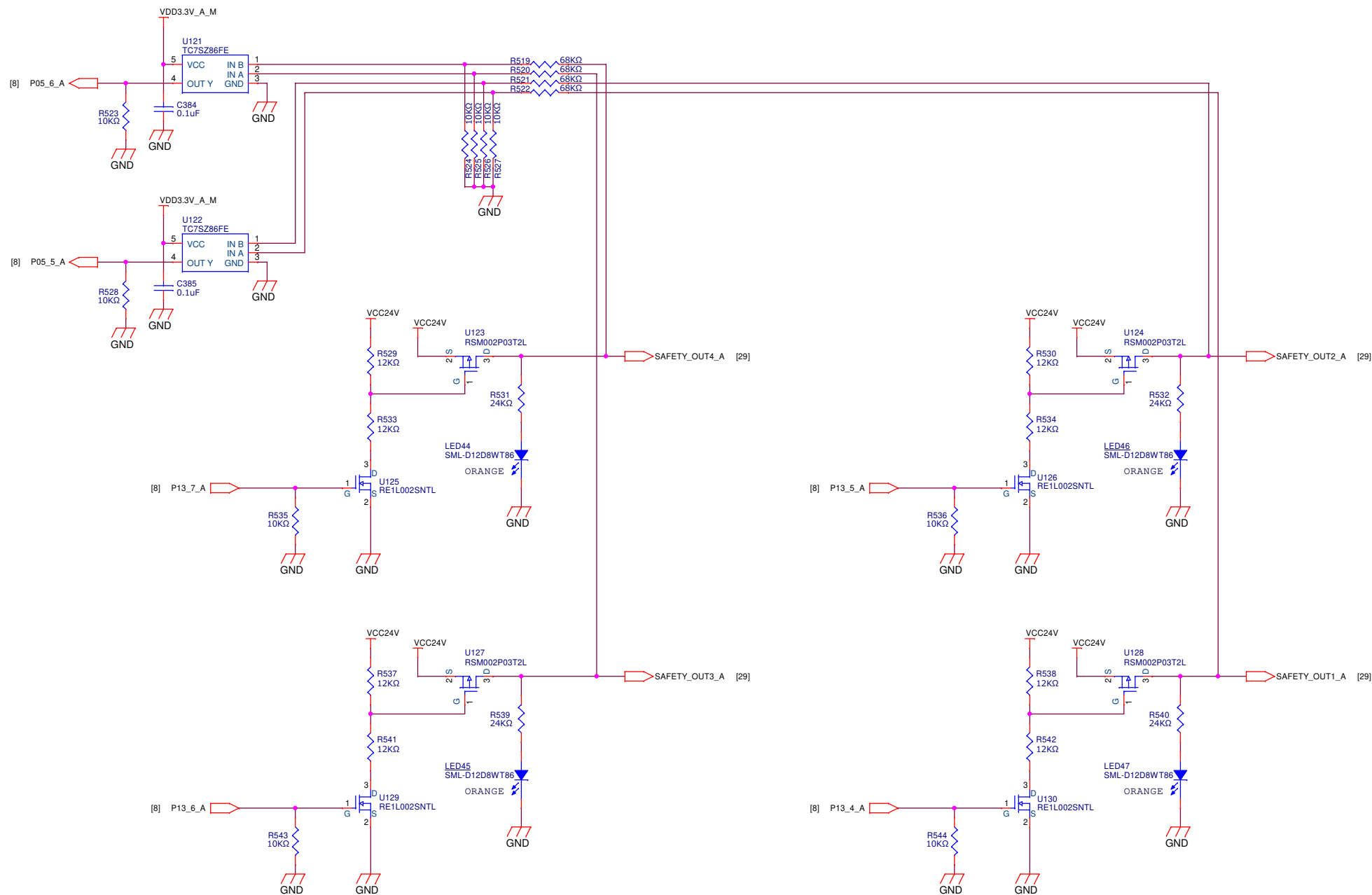
SAFETY INPUT A



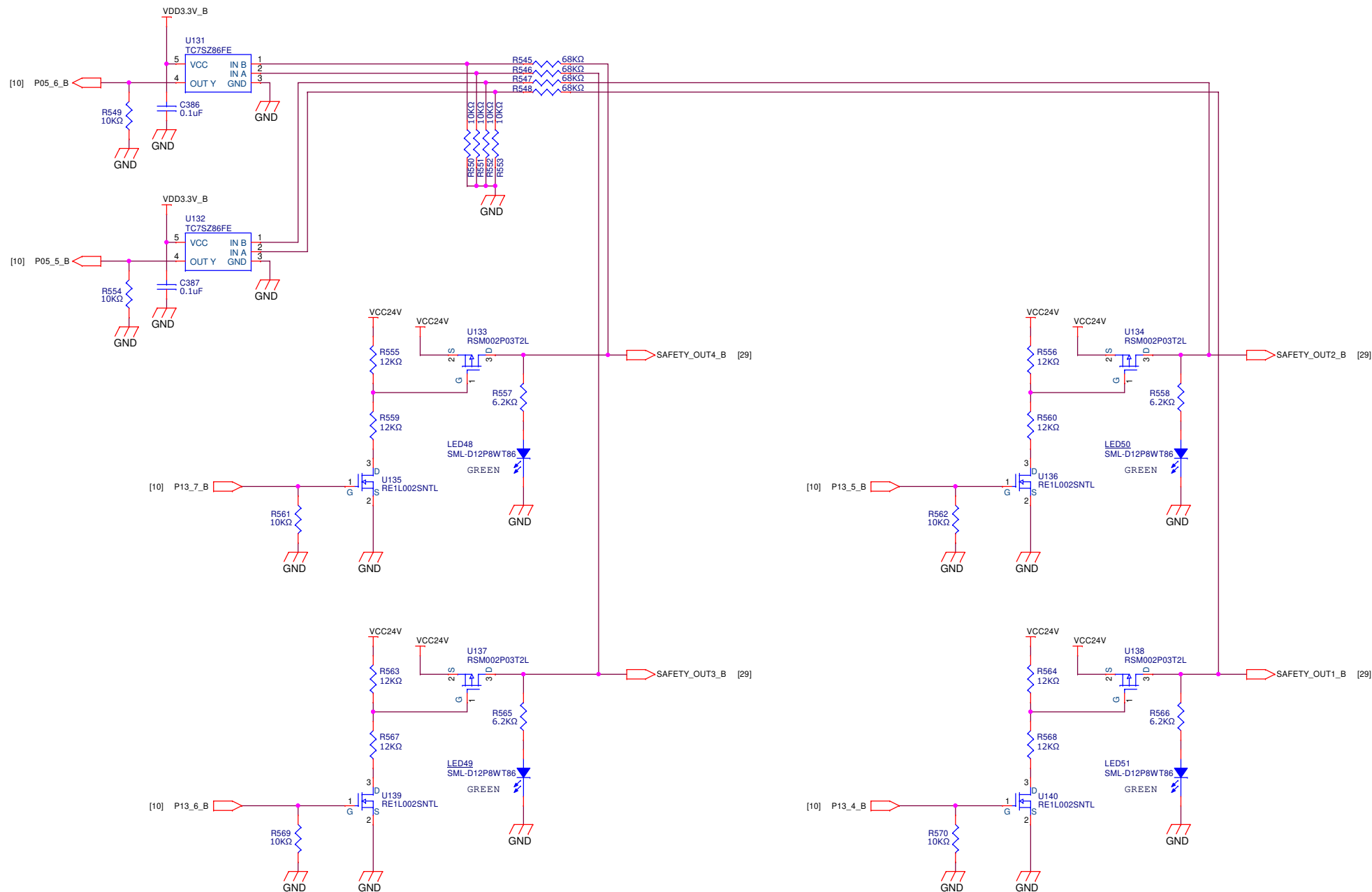
SAFETY INPUT B



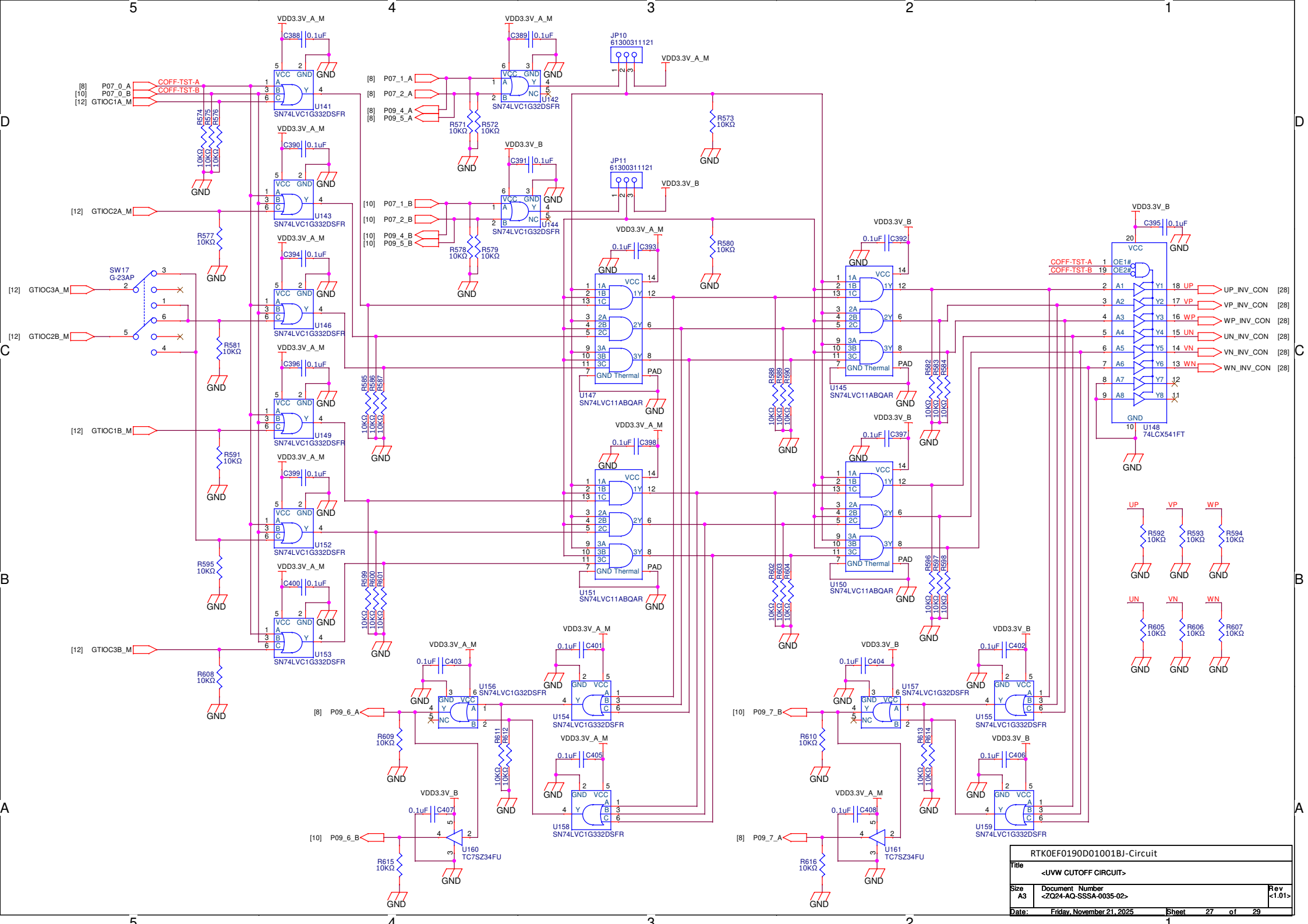
SAFETY OUTPUT A



SAFETY OUTPUT B

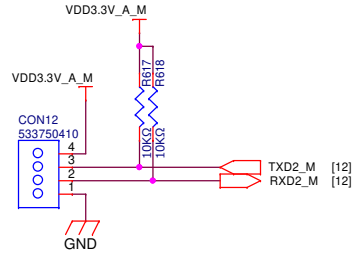


RTK0EF0190D01001BJ-Circuit		
Title		
<SAFETY OUTPUT B>		
Size	Document Number	Rev
A3	<ZQ24-AQ-SSSA-0035-02>	<1.01>
Date:	Friday, November 21, 2025	Sheet 26 of 29

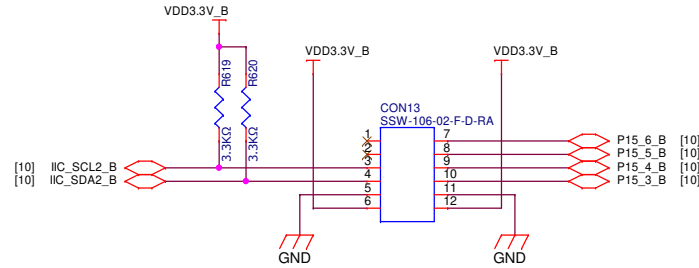


D

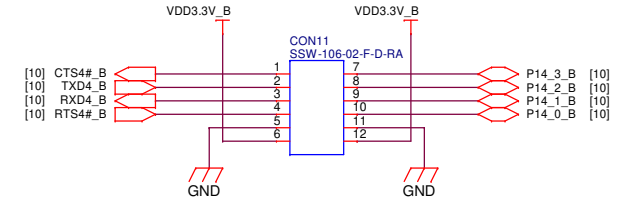
SCI CON



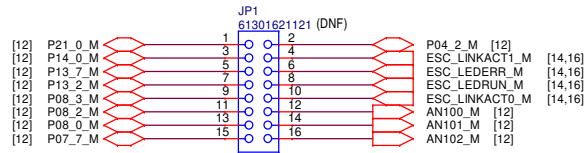
PMOD TYPE6A



PMOD TYPE3A



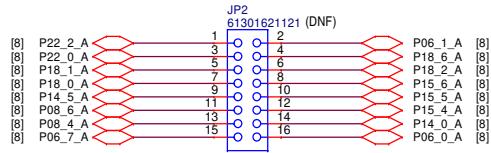
GPIO PIN HEADER1 M



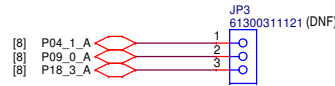
GND TEST PIN



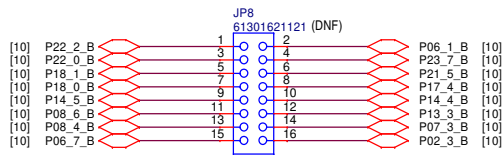
GPIO PIN HEADER1 A



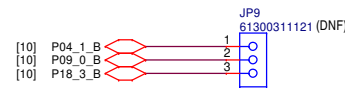
GPIO PIN HEADER2 A



GPIO PIN HEADER1 B



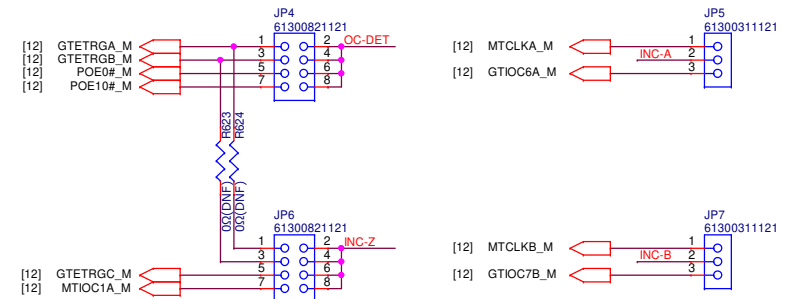
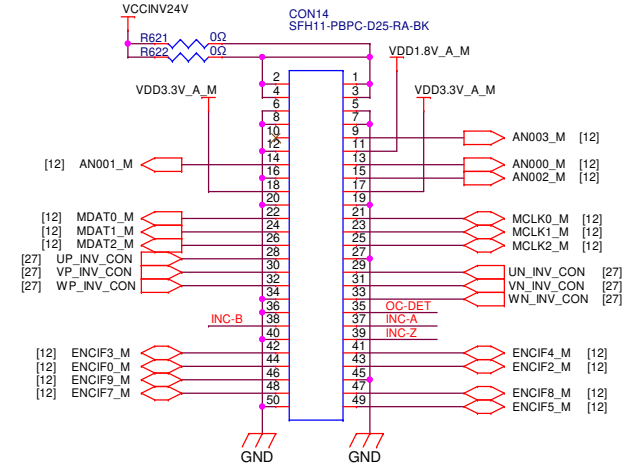
RZ/T2L_B GPIO PIN HEADER2



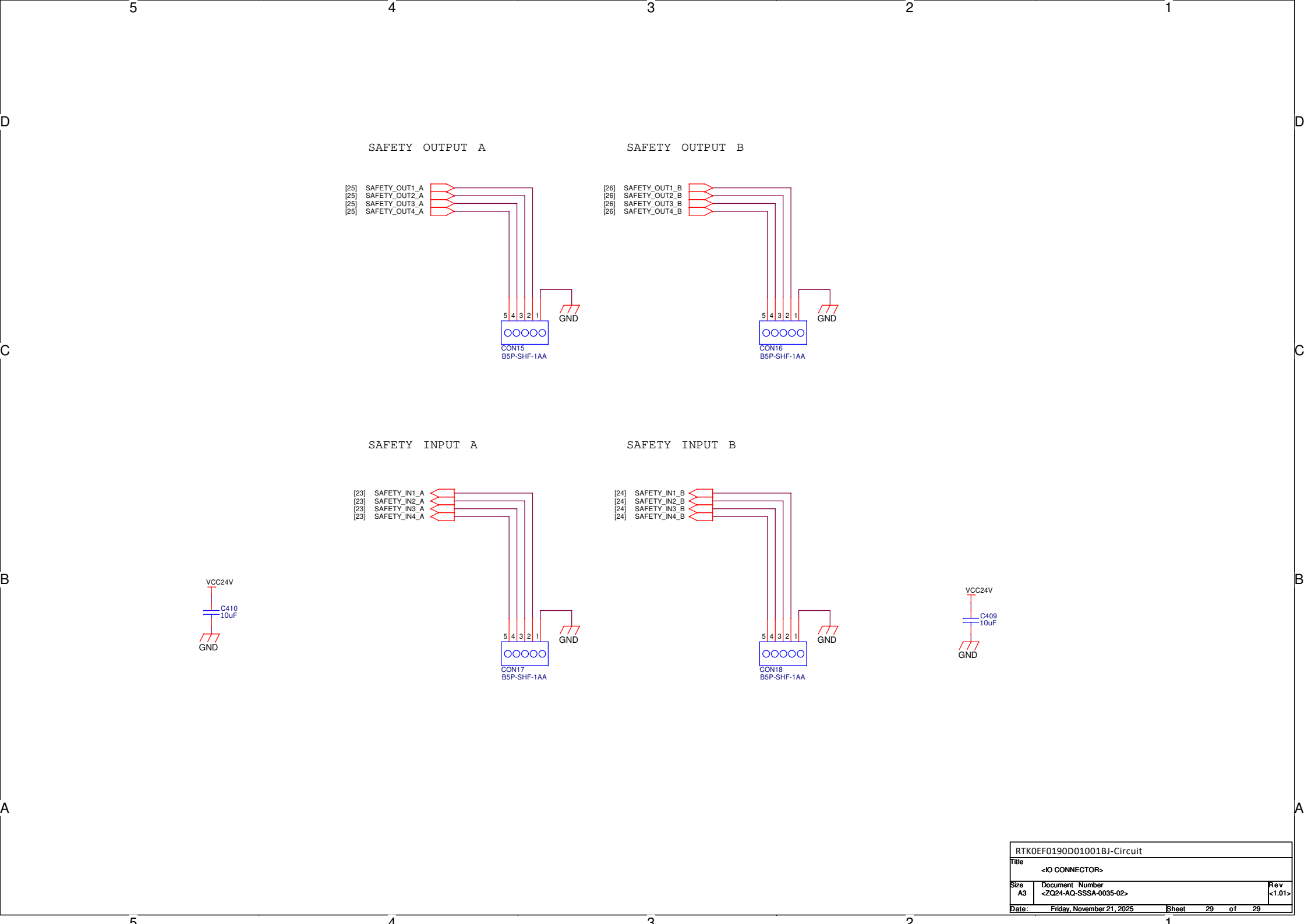
GND TEST PIN



INVERTER CON



RTK0EF0190D01001BJ-Circuit			
Title			
<PMOD, PIN-HEADER, INV-CON>			
Size	Document Number	Rev	
A3	<ZQ24-AQ-SSSA-0035-02>	<1.01>	
Date:	Friday, November 21, 2025	Sheet	28 of 29



5.2 部品表

表5.2.1 部品表 (1/5)

No.	部品名		部品仕様	
	品名	部品番号	部品型名	メーカー名
1	IC	U1,U2	RAA211250GSP	Renesas
2	IC	U3,U4,U8,U9,U24,U25	ICL7665SAIBAZA	Renesas
3	IC	U5,U6	DA9080-61FCB2	Renesas
4	IC	U7	ISL8088IRZ	Renesas
5	IC	U10,U11,U14,U15,U19,U23,U26,U27,U30, U31,U35,U39,U47-U49,U98,U99,U104,U105, U110,U111,U116,U117,U125,U126,U129, U130,U135,U136,U139,U140	RE1L002SNTL	ROHM
6	IC	U12,U13,U18,U21,U28,U29,U34,U37,U45, U52,U56,U60,U61	TC7SZ04FE	Toshiba
7	IC	U16,U20,U32,U36	SN74LVC1G10DCKR	Texas Instruments
8	IC	U17,U22,U33,U38	MAX16052AUT+T	Analog Devices
9	IC	U40,U41	R9A07G074M04GBG	Renesas
10	IC	U42	R9A07G075M24GBG	Renesas
11	IC	U43,U50,U54	REAR56957BGSM	Renesas
12	IC	U44,U46,U51,U53,U55,U57	74LVC1G08GW,125	Nexperia
13	IC	U58	QS3VH257PAG8	Renesas
14	IC	U59	TC7SZ126FE	Toshiba
15	IC	U62,U64,U97,U102,U103,U108,U109,U114, U115,U120	TC7WZ125FK	Toshiba
16	IC	U63	R1EX24016ASAS0I	Renesas
17	IC	U65,U68,U69	FT232RNQ	FTDI
18	IC	U66,U67,U70,U71,U79-U96,U160,U161	TC7SZ34FU	Toshiba
19	IC	U72,U73	VSC8541XMV-02	Microchip Technology
20	IC	U74	S70KL1282GABHV020	Infineon Technologies
21	IC	U75,U76,U78	AT25SF128A-SHBHD-T	Renesas
22	IC	U77	W9825G6KH-6	Winbond
23	IC	U100,U101,U106,U107,U112,U113,U118, U119	TMUX7219RQXR	Texas Instruments
24	IC	U121,U122,U131,U132	TC7SZ86FE	Toshiba
25	IC	U123,U124,U127,U128,U133,U134,U137, U138	RSM002P03T2L	ROHM
26	IC	U141,U143,U146,U149,U152-U155,U158, U159	SN74LVC1G332DSFR	Texas Instruments
27	IC	U142,U144,U156,U157	SN74LVC1G32DSFR	Texas Instruments
28	IC	U145,U147,U150,U151	SN74LVC11ABQAR	Texas Instruments
29	IC	U148	74LCX541FT	Toshiba
30	ヒューズ	SI1	2016L150/33DR	Littelfuse
31	水晶振動子	X1-X2,X3	NX3225SA-25.000M-STD-CSR-6	NDK
32	水晶発振器	X4	FNETHE025	Diodes Incorporated
33	LED	LED1-LED4,LED35	SML-D12U8WT86	ROHM

注1：汎用ロジック、抵抗、コンデンサ等、置き換え可能な部品は他社同等品に変更されている場合があります。

注2：赤文字は未実装部品です。

表5.2.2 部品表 (2/5)

No.	部品名		部品仕様	
	品名	部品番号	部品型名	メーカー名
34	LED	LED5-LED7	SML-D12Y8WT86	ROHM
35	LED	LED8-LED11,LED16-LED19,LED24-LED27	SML-D12M1WT86	ROHM
36	LED	LED12-LED15,LED20-LED23,LED28-LED31, LED44-LED47	SML-D12D8WT86	ROHM
37	LED	LED32-LED34,LED48-LED51	SML-D12P8WT86	ROHM
38	LED	LED36-LED39	SMLD12BN1WT86	ROHM
39	LED	LED40-LED43	SMLD12WBN1W1	ROHM
40	ダイオード	D1,D3	PDZVTR5.6B	ROHM
41	ダイオード	D2	PDZVTR27B	ROHM
42	ダイオード	D4,D5	PDZVTR3.6B	ROHM
43	ダイオード	D6,D7	PDZVTR2.2B	ROHM
44	ダイオード	D8,D9	MMSZ4678T1G	onsemi
45	ダイオード	D10	RCLAMP0582N	Semtech
46	ダイオード	D11	UCLAMP0571P	Semtech
47	コネクタ	CON1	691214310002	Würth Elektronik
48	コネクタ	CON2-CON4	FTSH-110-01-L-DV-007-K	Samtec
49	コネクタ	CON5-CON8	629105150521	Würth Elektronik
50	コネクタ	CON9,CON10	J00-0045NL	Pulse Electronics
51	コネクタ	CON11,CON13	SSW-106-02-F-D-RA	Samtec
52	コネクタ	CON12	533750410	Molex
53	コネクタ	CON14	SFH11-PBPC-D25-RA-BK	Sullins Connector Solutions
54	コネクタ	CON15-CON18	B5P-SHF-1AA	JST
55	スイッチ	SW1,SW7,SW9,SW11	A6SN-3104	Omron Electronics
56	スイッチ	SW2	GB-25AP	NKK Switches
57	スイッチ	SW3-SW5	A6H-4101	Omron Electronics
58	スイッチ	SW6,SW8,SW10	SKTHBAE010	Alps Alpine
59	スイッチ	SW12	CVS-08TB	Nidec Components
60	スイッチ	SW13-SW17	G-23AP	NKK Switches
61	ジャンパ	JP1,JP2,JP8	61301621121	Würth Elektronik
62	ジャンパ	JP5,JP7,JP10,JP11 JP3,JP9	61300311121	Würth Elektronik
63	ジャンパ	JP4,JP6	61300821121	Würth Elektronik
64	コンデンサ	C1,C12,C22,C24,C63,C64,C73-C76,C79, C81-C84,C86,C88,C89,C91,C92,C95, C97-C100,C102,C246,C248-C250,C252, C254-C258,C260-C262,C264-C270,C272, C275,C276,C278,C280,C282,C283, C288-C296,C299-C301,C305-C309, C311-C318,C321-C323,C326-C330, C332-C339,C341-C408 C68,C302	C1005X7R1H104K050BB	TDK

注1：汎用ロジック、抵抗、コンデンサ等、置き換え可能な部品は他社同等品に変更されている場合があります。

注2：赤文字は未実装部品です。

表5.2.3 部品表 (3/5)

No.	部品名		部品仕様	
	品名	部品番号	部品型名	メーカー名
65	コンデンサ	C103,C107-C111,C115-C128,C131-C133, C135,C137,C138,C142,C145-C147, C151-C154,C158-C170,C173-C176,C178, C180,C181,C189,C194,C196-C199, C203-C215,C217-C227,C229,C231,C233, C235,C241-C245	GRM033R61E104KE14D	Murata
66	コンデンサ	C2,C3,C13,C14	GRT31CR61A476KE13L	Murata
67	コンデンサ	C25,C29,C31,C32,C37,C38,C40,C41, C45-C50,C55-C62,C182-C185,C190,C191, C195,C200,C201,C216,C236	GRM188R60J476ME15D	Murata
68	コンデンサ	C4-C7,C9,C10,C16-C19,C409,C410	GRM21BR61H106KE43L	Murata
69	コンデンサ	C26,C27,C34,C35,C39,C42-C44,C51,C52, C65,C66,C69,C104-C106,C114,C129,C130, C134,C136,C139-C141,C148-C150,C157, C171,C172,C177,C179,C186-C188,C228, C230,C232,C234,C240,C297,C303,C319, C324	GRM155R61A106ME11D	Murata
70	コンデンサ	C8,C15,C251,C277,C298,C304,C320,C325, C340	C1005X5R1V105K050BC	TDK
71	コンデンサ	C11,C20,C28,C30,C33,C36,C271,C281,C285	C1005X5R1A475K050BC	TDK
72	コンデンサ	C21,C23,C71,C72,C77,C78,C80,C85,C87, C90,C93,C94,C96,C101,C263	C1005C0G1H102J050BA	TDK
73	コンデンサ	C53,C54,C112,C113,C155,C156,C202,C237	C1608X5R1A226M080AC	TDK
74	コンデンサ	C67,C70,C143,C144,C192,C193,C239	C1005C0G1H100D050BA	TDK
75	コンデンサ	C247,C253,C259	C1005X5R1V474K050BC	TDK
76	コンデンサ	C273,C274,C279,C284,C286,C287	C1005C0G1H470J050BA	TDK
77	コンデンサ	C310,C331	C1005X7R1H103K050BB	TDK
78	コンデンサ	C411	GRM1885C1H103JA01D	Murata
79	抵抗	C238	MCR01MZPF1003	ROHM
80	抵抗	R13,R14,R110,R117,R125,R138,R157,R174, R194,R203-R205,R213-R215,R284,R306, R307,R381-R384,R390-R392,R396,R397, R431,R436,R449,R452,R475,R480,R493, R496,R625-R662 R408,R623,R624	ERJ-2GE0R00X	Panasonic
81	抵抗	R280,R282,R302,R304,R327,R360	ERJ-3GEY0R00V	Panasonic
82	抵抗	R1,R6,R21-R24,R27,R28,R621,R622	PMR10EZPJ000	ROHM
83	抵抗	R2,R7	ERJ-2RKF1053X	Panasonic
84	抵抗	R3,R4,R8,R43	ERJ-2RKF2002X	Panasonic
85	抵抗	R5,R33-R35,R37	ERJ-2RKF1301X	Panasonic

注1：汎用ロジック、抵抗、コンデンサ等、置き換え可能な部品は他社同等品に変更されている場合があります。

注2：赤字は未実装部品です。

表5.2.4 部品表 (4/5)

No.	部品名		部品仕様	
	品名	部品番号	部品型名	メーカー名
86	抵抗	R9-R12,R41,R44,R47-R50,R59,R60,R65, R67,R68,R72-R75,R78-R81,R90,R91, R97-R99,R103-R106,R111,R113-R115, R118,R120-R122,R126-R136,R140-R155, R158-R172,R175-R185,R189-R191, R195-R202,R206-R212,R218,R219,R221, R222,R230,R232-R235,R243-R245,R247, R248,R257,R259,R260,R262-R270, R272-R279,R285,R288-R301,R308,R310, R376,R378-R380,R385-R389,R393-R395, R398-R407,R409-R430,R434,R435, R437-R440,R453-R456,R459,R460,R463, R464,R473,R474,R478,R479,R481-R484, R497-R500,R503,R504,R507,R508,R517, R518,R523-R528,R535,R536,R543,R544, R549-R554,R561,R562,R569-R618 R40,R193,R286,R309,R311,R377	ERJ-2RKF1002X	Panasonic
87	抵抗	R15,R16	ERA-3AEB242V	Panasonic
88	抵抗	R17,R18	ERA-3AEB433V	Panasonic
89	抵抗	R19,R20	ERA-3AEB911V	Panasonic
90	抵抗	R25,R26	RC0402FR-0710RL	YAGEO
91	抵抗	R29-R32,R255,R256,R619,R620	ERJ-2RKF3301X	Panasonic
92	抵抗	R36,R38,R271	ERJ-2RKF2701X	Panasonic
93	抵抗	R39	ERJ-2RKF3163X	Panasonic
94	抵抗	R42,R46,R441,R442,R461,R462,R485,R486, R505,R506	ERJ-2RKF1003X	Panasonic
95	抵抗	R45	ERJ-2RKF6652X	Panasonic
96	抵抗	R51,R82	ERA-3AEB363V	Panasonic
97	抵抗	R52,R83	ERA-3AEB163V	Panasonic
98	抵抗	R53,R84	ERA-3AEB7682V	Panasonic
99	抵抗	R54,R85	ERA-3AEB303V	Panasonic
100	抵抗	R287,R446,R448,R468,R470	ERJ-2RKF3002X	Panasonic
101	抵抗	R55,R86	ERA-3AEB5232V	Panasonic
102	抵抗	R56,R61,R87,R92	ERA-3AEB823V	Panasonic
103	抵抗	R57,R88	ERA-3AEB4642V	Panasonic
104	抵抗	R58,R89	ERA-3AEB1622V	Panasonic
105	抵抗	R62,R93	ERA-3AEB333V	Panasonic
106	抵抗	R63,R64,R94,R95	ERA-3AEB5492V	Panasonic
107	抵抗	R66,R96	ERA-3AEB1962V	Panasonic
108	抵抗	R69,R76,R100,R107	ERA-3AEB393V	Panasonic
109	抵抗	R70,R77,R101,R108	ERA-3AEB223V	Panasonic

注1：汎用ロジック、抵抗、コンデンサ等、置き換え可能な部品は他社同等品に変更されている場合があります。

注2：赤文字は未実装部品です。

表5.2.5 部品表 (5/5)

No.	部品名		部品仕様	
	品名	部品番号	部品型名	メーカー名
110	抵抗	R71,R102	ERA-3AEB2262V	Panasonic
111	抵抗	R109,R116,R124	ERJ-2RKF1004X	Panasonic
112	抵抗	R112,R119,R123	ERJ-2RKF1801X	Panasonic
113	抵抗	R137,R156,R173,R216,R217,R220, R223-R229,R231,R236-R242,R246, R249-R253	ERJ-2RKF2201X	Panasonic
114	抵抗	R139	ERJ-2RKF1001X	Panasonic
115	抵抗	R186-R188	ERJ-2RKF5603X	Panasonic
116	抵抗	R192,R332,R339,R371	ERJ-2RKF2001X	Panasonic
117	抵抗	R254,R258,R261	ERJ-2RKF3300X	Panasonic
118	抵抗	R281,R303,R305	ERJ-2RKF5101X	Panasonic
119	抵抗	R283	ERJ-2RKF1502X	Panasonic
120	抵抗	R312-R319,R321,R322,R324-R326, R328-R330,R345-R349,R351-R356,R358, R359,R361-R363	ERJ-2RKF39R0X	Panasonic
121	抵抗	R320,R323,R336,R350,R357,R367	ERJ-2RKF2700X	Panasonic
122	抵抗	R333-R335,R341,R342,R344,R364-R366, R369,R372,R373,R375 R331,R338,R340,R343,R370,R374	ERJ-2RKF4701X	Panasonic
123	抵抗	R337,R368	ERJ-2RKF8200X	Panasonic
124	抵抗	R432,R433,R443,R444,R457,R458,R465, R466,R476,R477,R487,R488,R501,R502, R509,R510,R519-R522,R545-R548	ERJ-2RKF6802X	Panasonic
125	抵抗	R445,R447,R450,R451,R467,R469,R471, R472,R489,R491,R494,R495,R511,R513, R515,R516,R529,R530,R533,R534,R537, R538,R541,R542,R555,R556,R559,R560, R563,R564,R567,R568	ERJ-2RKF1202X	Panasonic
126	抵抗	R490,R492,R512,R514	ERJ-2RKF7502X	Panasonic
127	抵抗	R531,R532,R539,R540	ERJ-2RKF2402X	Panasonic
128	抵抗	R557,R558,R565,R566	ESR01MZPF6201	ROHM
129	フィルタ	FL1	BLM21PG221SN1D	Murata
130	フィルタ	FL2-FL9	BLM18PG300SN1D	Murata
131	フィルタ	FL10-FL13	BLM18SG331TN1D	Murata
132	インダクタ	L1,L2	SPM5015T-6R8M-LR	TDK
133	インダクタ	L3-L10	HMLQ25201B-R47MSR	Cyntec
134	インダクタ	L11,L12	MLP2012S2R2MT0S1	TDK
135	テストピン	TP1-TP3	LC-22-G-黒	MAC8
136	ジャンパソケット	JP4-JP7,JP10,JP11用	60900213421	Würth Elektronik
137	スイッチキャップ	SW2用	AT-4063-W	NKK

注1：汎用ロジック、抵抗、コンデンサ等、置き換え可能な部品は他社同等品に変更されている場合があります。

注2：赤文字は未実装部品です。

6. 改訂履歴

改訂履歴	RZ/T2M + RZ/T2L×2 機能安全リファレンスボード ユーザーズマニュアル
------	--

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2024.9.03	—	初版発行
1.01	2025.11.21	50, 69, 71~73	RZ/T2M 用クロック供給部品の変更に伴う回路図と部品表の修正



The WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) regulations put responsibilities on producers for the collection and recycling or disposal of electrical and electronic waste. Return of WEEE under these regulations is applicable in the UK and European Union. This equipment (including all accessories) is not intended for household use. After use the equipment cannot be disposed of as household waste, and the WEEE must be treated, recycled and disposed of in an environmentally sound manner. Renesas Electronics Europe GmbH can take back end of life equipment. Register for this service at: <https://www.renesas.com/eu/en/support/regional-customer-support/weee>

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。

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イやマガジンケース、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くと、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。

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みます。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、改変、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、改変、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）、交通制御（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、これに限りません。）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といたします。
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。