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によるセーフティリモートI/O機能の実現検討や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。

複製・転載禁止

目次

■ご使用にあたってのお願いとご注意 1

1. はじめに 4
1.1 梱包物 4
1.2 RZ SafetyNetwork リファレンスソフトウェアの入手方法 4
1.3 電源について 5

2. リファレンスボード概要 7
2.1 特徴 7
2.2 外観 7
2.3 使用構成例 8
2.4 リファレンスボード仕様 11
2.5 RZ/T2L 汎用ポート用途 15

3. リファレンスボード機能説明 17
3.1 電源構成 17
3.2 5V電源監視 17
3.3 MPU用電源監視 18
3.4 温度センサ 20
3.5 RZ/T2L間結線 21
3.6 安全入力回路 22
3.7 緊急停止スイッチ入力回路 24
3.8 安全出力回路 26
3.9 非安全入力回路 27
3.10 非安全出力回路 28
3.11 EtherCAT 29

4. コネクタ、テストピン、スイッチ、ジャンパ、LED 30
4.1 コネクタ、テストピン 30
4.2 スイッチ 34
4.3 ジャンパ 38
4.4 LED 39

複製・転載禁止

5. リファレンスボードデータ 41
5.1 接続図 41
5.2 部品表 65
6. 改訂記録 70

複製・転載禁止

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、お買い求め先にお問い合わせください。

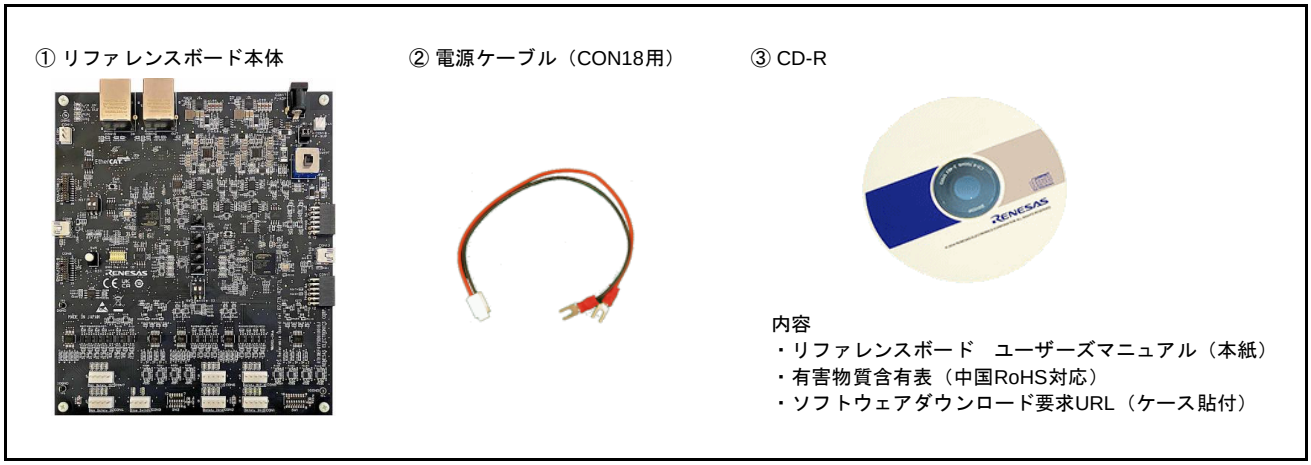


図1.1.1　梱包物一覧

1.2 RZ Safety Network リファレンスソフトウェアの入手方法

梱包物のCD-Rには、本ボードで使用するRZ Safety Network リファレンスソフトウェアは含まれておりません。ソフトウェアについては、CD-Rケースに添付されているQRコードの技術情報要求フォームよりダウンロード申請を行い入手してください。なお、ダウンロードには「My Renesas」への登録が必要です。

図1.2.1　技術情報要求フォーム

複製・転載禁止

1.3 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。

図1.3.1に、DCジャックおよび電源コネクタの仕様を示します。

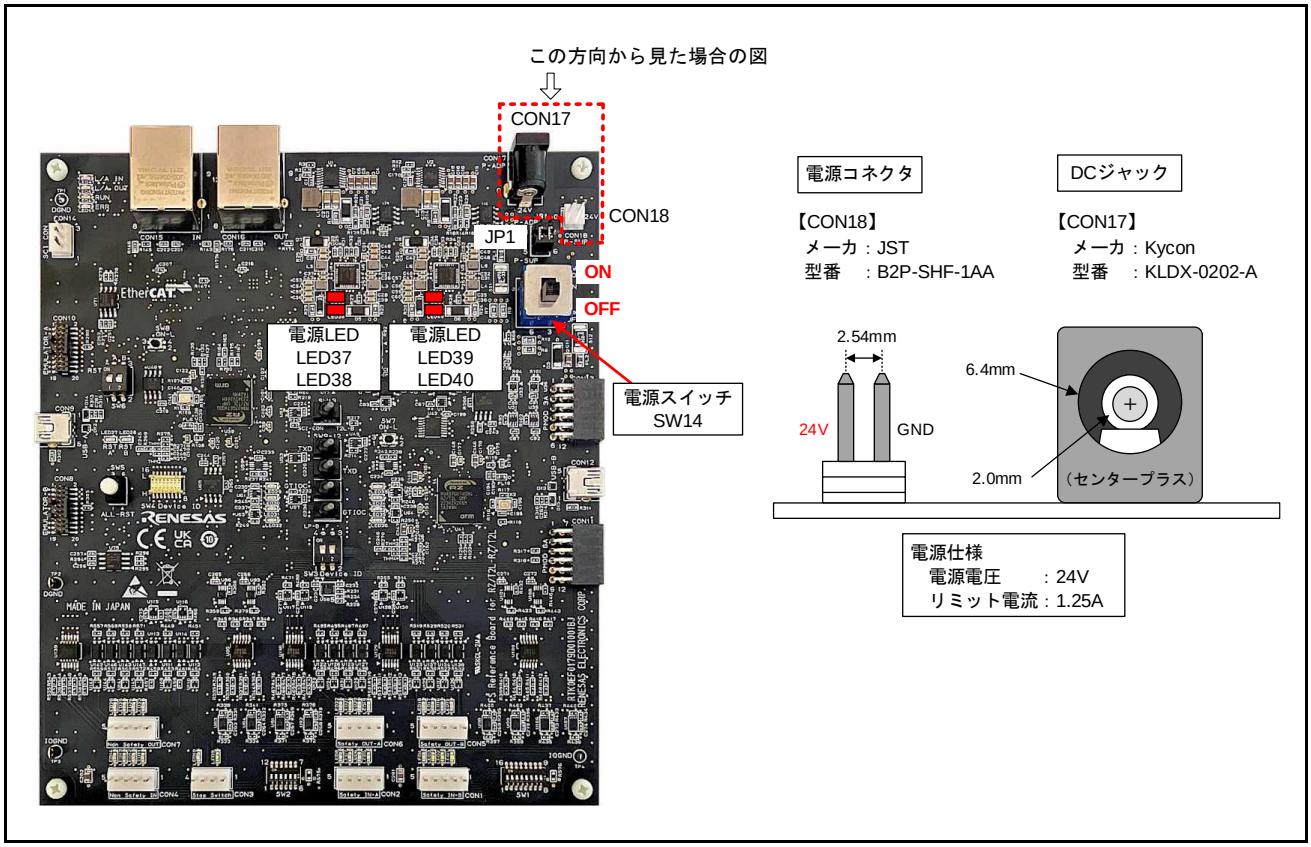


図1.3.1　DCジャックおよび電源コネクタ

図1.3.2に、供給電源選択ジャンパ（JP1）の設定を示します。使用する電源に応じてジャンパの設定を切り替えてください。

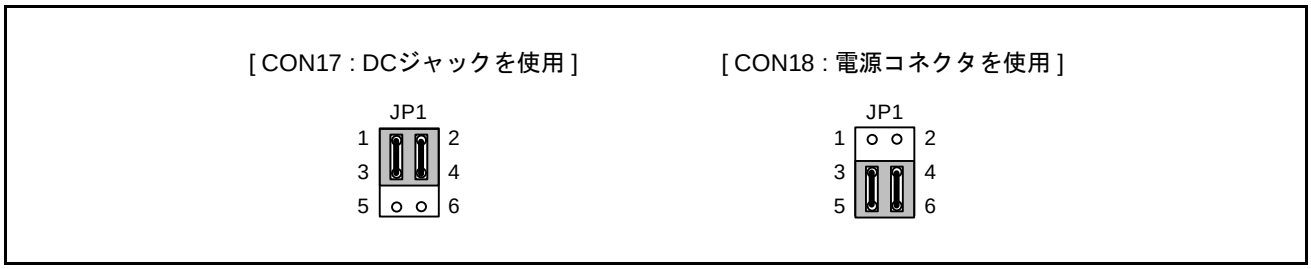


図1.3.2　供給電源選択ジャンパ（JP1）の設定

複製・転載禁止

【DCジャックを使用する場合の電源投入手順】

（1）電源スイッチ（SW14）をOFF側に設定ください。
（2）ジャンパ（JP1）の1-3ピンおよび2-4ピンがショートするように短絡ソケットを設定してください。（図1.3.2参照）
（3）DCジャック（CON17）に24V出力ACアダプタを接続してください。
（4）電源スイッチ（SW14）をON側に設定してください。
（5）4 つの電源 LED（LED37 - 40）がすべて点灯することを確認ください。（注）

【電源コネクタを使用した電源投入手順】

（1）電源スイッチ（SW14）をOFF側に設定ください。
（2）ジャンパ（JP1）の3-5ピンおよび4-6ピンがショートするように短絡ソケットを設定してください。（図1.3.2参照）
（3）電源コネクタ（CON18）と安定化電源を接続してください。
（4）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。
（5）電源スイッチ（SW14）をON側に設定してください。
（6）4つの電源LED（LED37 - 40）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。

複製・転載禁止

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によるセーフティリモートI/O機能の実現検討や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
- EtherCAT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
- EtherCAT以外の通信を行う場合を想定し、ネットワーク通信用基板接続用のシリアルコネクタを搭載
- 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、ソフトウエア開発に対応
- 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。

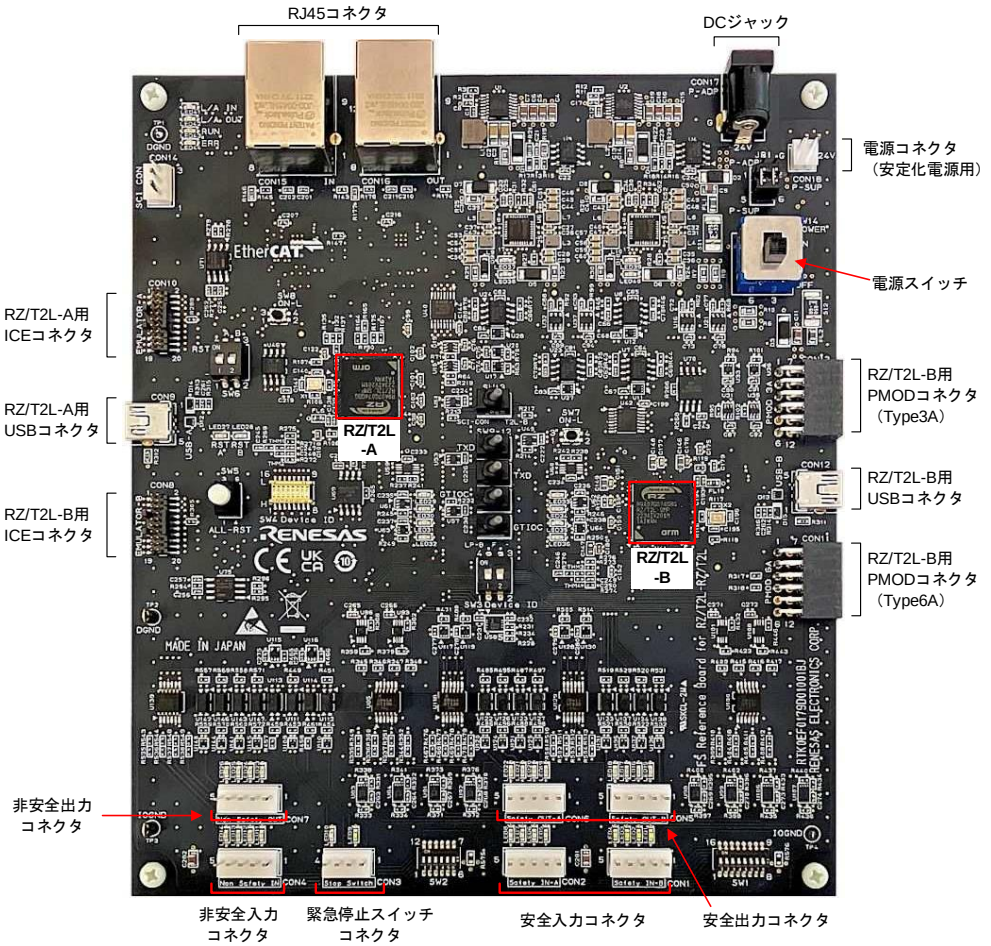


図2.2.1 RZ/T2L機能安全リファレンスボード 外観（C面上面図）

複製・転載禁止

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。

- 2個のRZ/T2L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。
- 2個のRZ/T2L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。2つのRZ/T2Lへの電源は個別にON / OFFできません。片側のRZ/T2Lを動作させたくない場合は、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。
- 安全入出力ポートおよび非安全入出力ポートのレベルをLEDで確認することが可能です。
- 安全入力ポートおよび非安全入力ポートの入力レベルを簡易テスト用スイッチで "H" にすることが可能です。

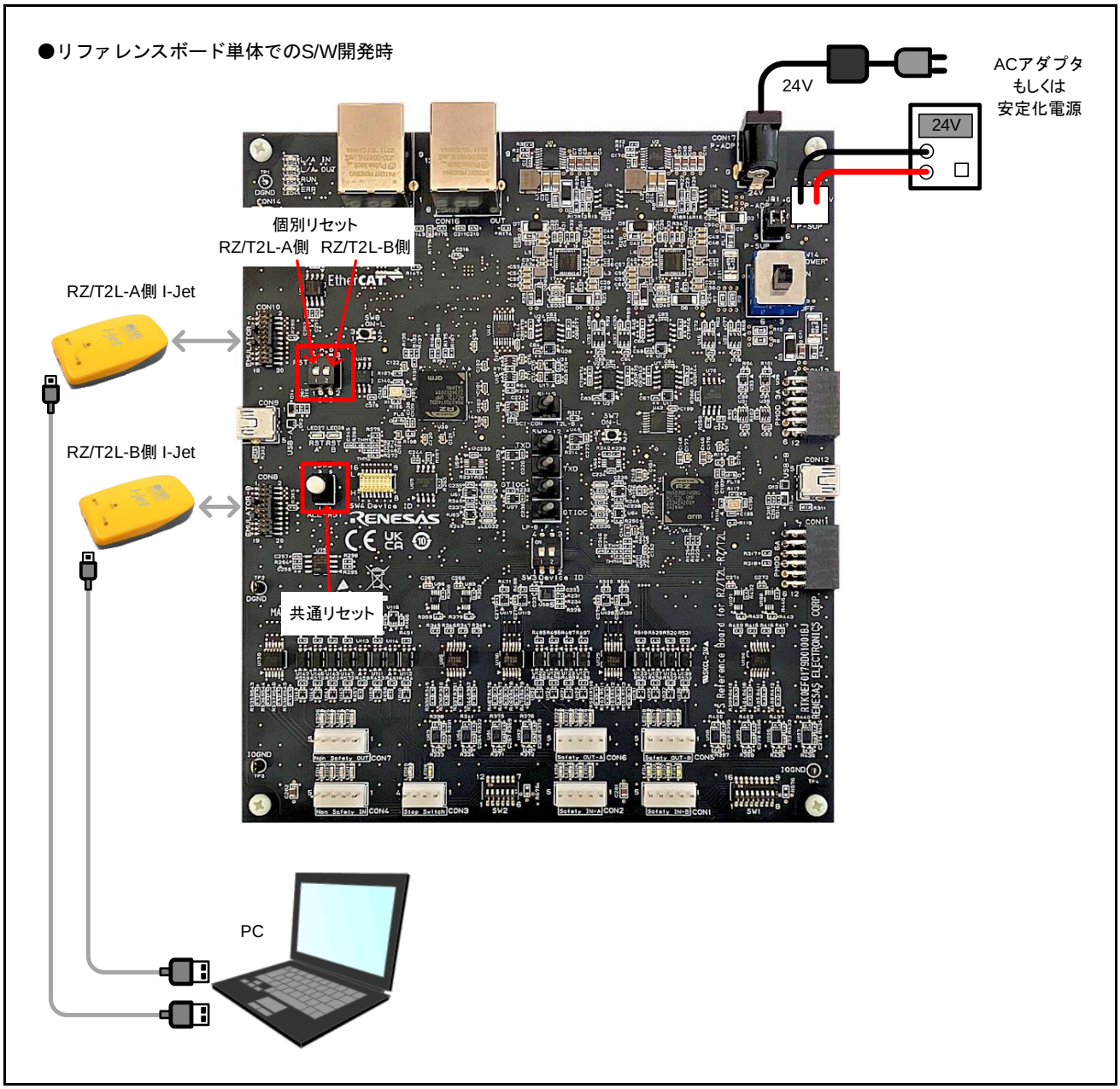


図2.3.1 機能安全リファレンスボード使用例

複製・転載禁止

図2.3.2に、FSoE対応リファレンスとして使用する場合のシステム構成例を示します。EtherCAT通信およびセーフティプロトコルの処理は本ボード上のRZ/T2Lが行います。必要なマスタ機器等の情報については、RZ Safety Network リファレンスソフトウェアに同梱されているソフトウェア開発ハンドブックを参照ください。

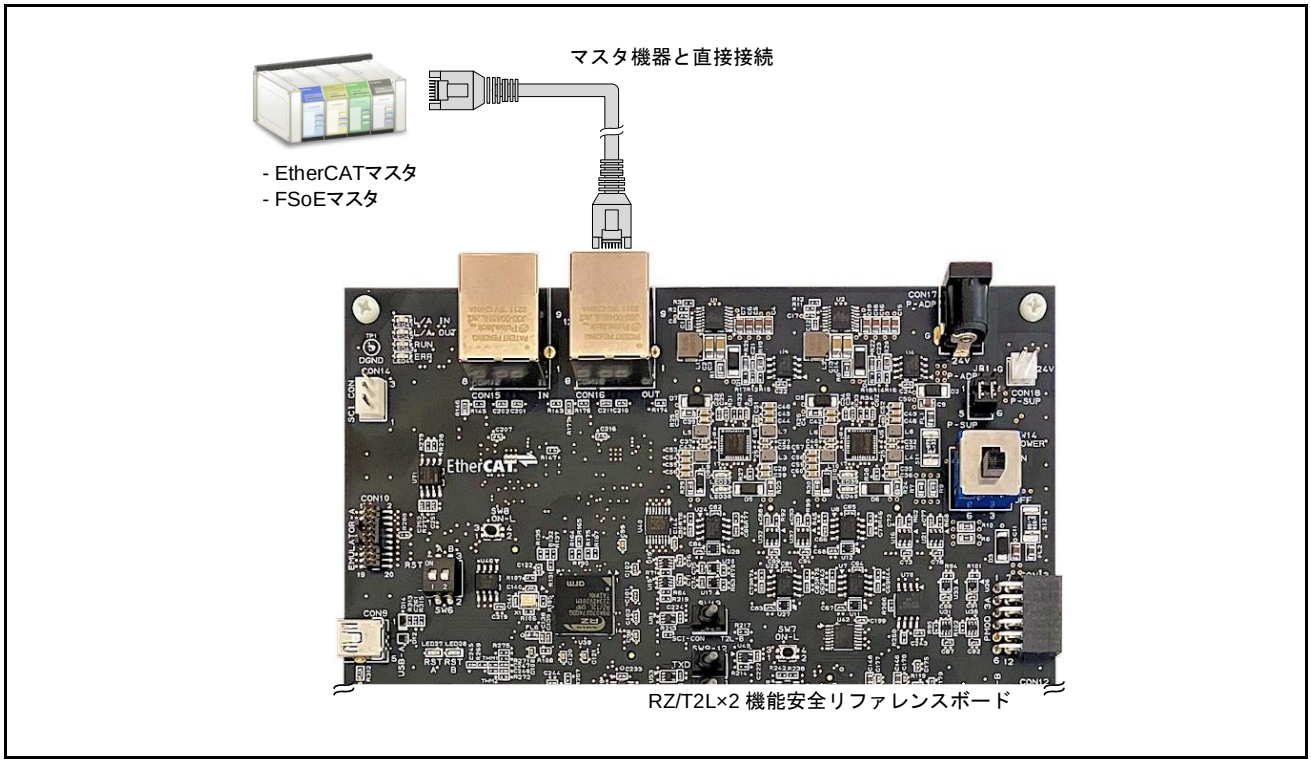


図2.3.2　FSoE対応リファレンスとして使用する場合の構成例

複製・転載禁止

図2.3.3に、PROFIsafeもしくはCIP Safety対応のリファレンスとして使用する場合の構成例を示します。ネットワーク通信基板は別途準備してください。本ボード上のRZ/T2Lは、ネットワーク通信基板からプロトコルデータを受け取り処理を行います。必要なマスタ機器等の情報については、RZ Safety Network リファレンスソフトウェアに同梱されているソフトウェア開発ハンドブックを参照ください。

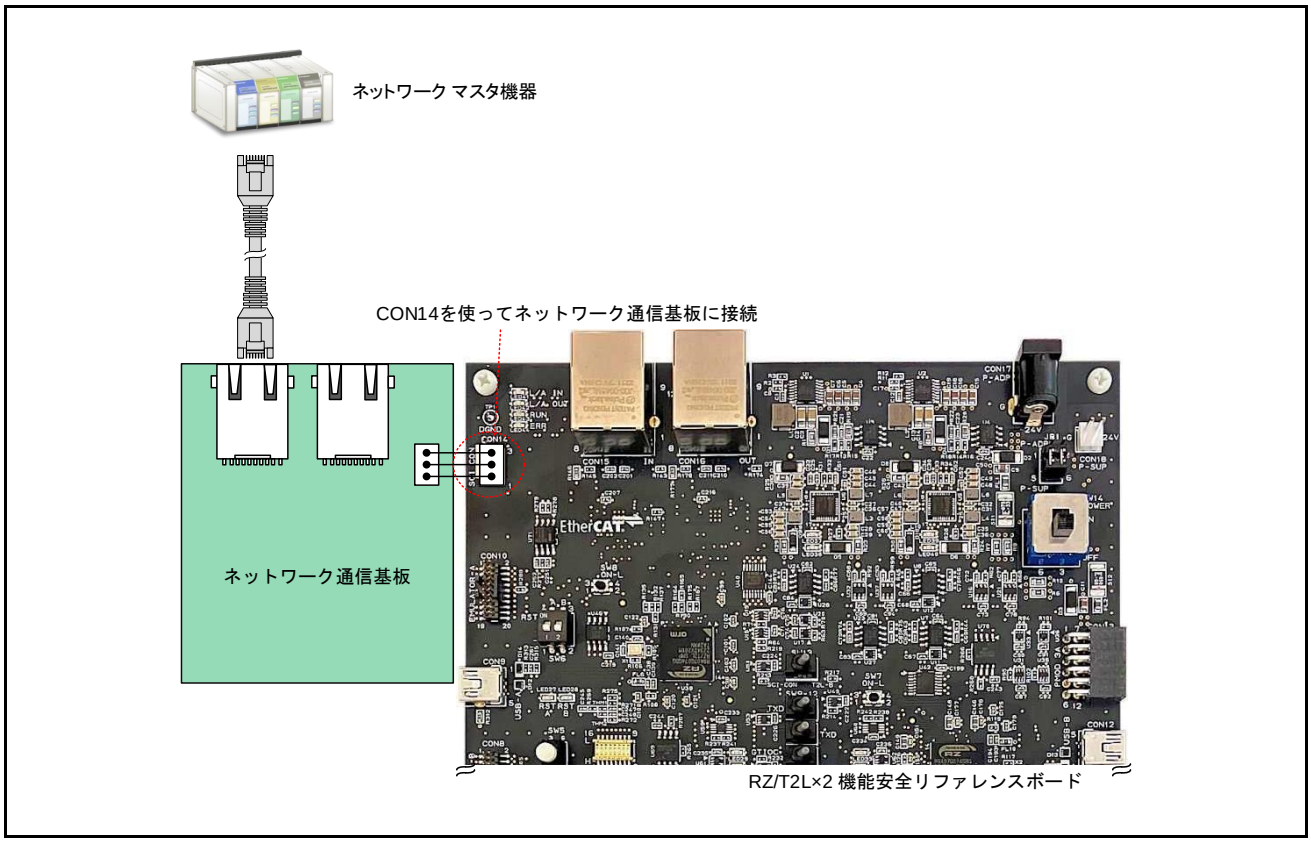


図2.3.3　PROFIsafeもしくはCIP Safety対応のリファレンスとして使用する場合の構成例

複製・転載禁止

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。

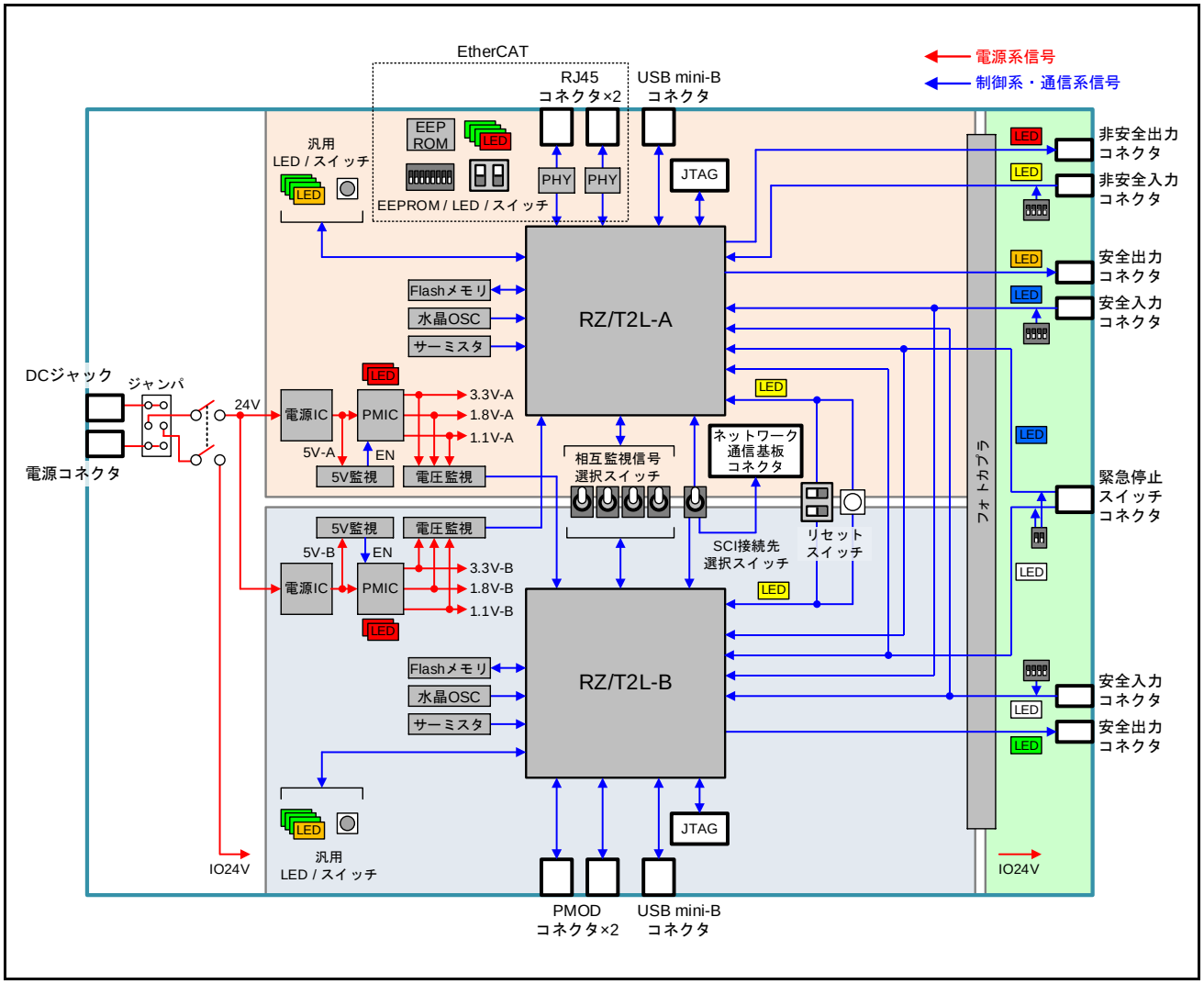


図2.4.1 機能安全リファレンスボード ブロック図

複製・転載禁止

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/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	
Flash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	
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	
EtherCAT（注） スレーブ通信	●RZ/T2L-A側内蔵のEtherCATスレーブコントローラを用いてEtherCAT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チャネル搭載	
I/O回路	安全入力	●チャネル数：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
	緊急停止 スイッチ入力	●チャネル数：1 ●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	●チャネル数：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
	非安全入力	●チャネル数：4 ●信号電圧　：24V
	非安全出力	●チャネル数：4 ●信号電圧　：24V

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。

複製・転載禁止

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
温度センサ	●測定ポイント：2か所（RZ/T2L-A側 1か所、RZ/T2L-B側 1か所） ●それぞれの測定ポイントに2個のサーミスタ（TDK社製 NTCG104BF473FT1X）を並べて配置 ●RZ/T2LのA/Dコンバータ測定結果を用いて温度に換算
スイッチ	下記スイッチを搭載 ●電源ON / OFF　：DCジャック／電源コネクタからの電源供給ON / OFFスイッチ ●共通リセット　：2つのRZ/T2Lを同時にリセットするスイッチ ●個別リセット　：各RZ/T2L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/T2Lの汎用ポート／外部割り込み端子に接続（各RZ/T2Lに1個ずつ搭載） ●汎用（スライド×8）　：RZ/T2L-A側の汎用ポート端子に接続（EtherCAT ID設定スイッチとしての使用を想定） ●汎用（スライド×2）　：スイッチ信号を分岐して両RZ/T2Lの汎用ポート端子に接続（FSoEスレーブアドレス切り替えスイッチとしての使用を想定） ●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（評価用） ●SCI接続先選択　：RZ/T2L-A側のシリアル（SCI ch.3）信号接続先切り替えスイッチ（RZ/T2L-B側 SCI ch.3／ネットワーク通信基板用コネクタから選択） ●簡易テスト　：安全入力信号、非安全入力信号、緊急停止スイッチ入力のプルアップ有効／無効切り替えスイッチ（評価用）
LED	下記LEDを搭載 ●電源　：【赤】4個（RZ/T2L-A用 2個、RZ/T2L-B用 2個） ●リセット　：【黄】2個（RZ/T2L-A用 1個、RZ/T2L-B用 1個） ●汎用　：【緑】6個（RZ/T2L-A用 3個、RZ/T2L-B用 3個） 【橙】2個（RZ/T2L-A用 1個、RZ/T2L-B用 1個） ●安全入力　：【白】4個（CON1 2~5ピン用） 【青】4個（CON2 2~5ピン用） ●緊急停止スイッチ　：【白】1個（CON3 2ピン用） 【青】1個（CON3 4ピン用） ●安全出力　：【緑】4個（CON5 2~5ピン用） 【橙】4個（CON6 2~5ピン用） ●非安全入力　：【黄】4個（CON4 2~5ピン用） ●非安全出力　：【赤】4個（CON7 2~5ピン用） ●EtherCAT　：【緑】3個（RZ/T2L-A側 EtherCAT-IN用、OUT用、RUN用） 【赤】1個（RZ/T2L-A側 EtherCAT-ERR用）
ジャンパ	下記ジャンパを搭載 ●電源接続先選択　：24VDC入力供給コネクタ選択（DCジャック／電源コネクタ）

複製・転載禁止

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	
コネクタ	電源供給	●DCジャック　：1個 ●2ピン電源コネクタ　：1個
	I/O回路	●安全入力信号用　：2個 ●緊急停止スイッチ用　：1個 ●安全出力信号用　：2個 ●非安全入力信号用　：1個 ●非安全出力信号用　：1個
	EtherCAT通信	●RJ45コネクタ　：2個 ●RZ/T2L-A側のEtherCATスレーブコントローラモジュールと接続
	USB（Mini-B）	●RZ/T2L-A用Mini-B　：1個 ●RZ/T2L-B用Mini-B　：1個 ●各RZ/T2L内蔵のUSBモジュールと接続
	PMOD	●RZ/T2L-B用タイプ3A　：1個 ●RZ/T2L-B用タイプ6A　：1個
	ネットワーク通信基板	●3ピンコネクタ　：1個 ●ネットワーク通信基板とRZ/T2L-A間のデータ交換用
	JTAG	●RZ/T2L-A用MIPI-20pin　：1個 ●RZ/T2L-B用MIPI-20pin　：1個 ●IARシステムズ社製I-Jet 接続用
入力電源・使用環境	●電源電圧：24VDC入力 ●電源電流：max 1.25A ●供給方法：DCジャック／電源コネクタから選択 ●使用周囲温度：0～50℃	

複製・転載禁止

2.5 RZ/T2L 汎用ポート用途

表2.5.1に、RZ/T2L-Aの汎用ポート用途を示します。
表2.5.2に、RZ/T2L-Bの汎用ポート用途を示します。

：RZ/T2Lに非搭載
NC：未使用（未接続）
SW：スイッチ

表2.5.1 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		汎用LED 緑			非安全入力（CON4）			
P01	安全入力（CON1）				安全入力（CON2）			
P02	JTAG（エミュレータ接続）				低電圧監視	相互監視	電圧監視回路診断	高電圧監視
P03								
P04							電圧監視回路診断	
P05	EtherCAT							
P06	EtherCAT							
P07				USB	EtherCAT			
P08	EtherCAT							
P09	EtherCAT							
P10				EtherCAT				
P11								
P12								
P13	SW4-6	SW4-7	SW4-8	EtherCAT				
P14	外部Flash		SW4-4	SW4-5	非安全出力（CON7）			
P15	外部Flash	緊急停止スイッチ（CON3）		SW8	緊急停止SW回路診断	外部Flash		
P16					安全入力回路診断		RZ/T2L間データ交換	
P17	*1	安全出力回路診断	汎用LED 橙	安全出力回路診断	SW3-1			SW3-2
P18		RZ/T2L間データ交換	相互監視	相互監視	汎用LED 緑	RZ/T2L間データ交換	汎用LED 緑	*1
P19								
P20				EtherCAT				
P21	EtherCAT			SW4-1	EtherCAT	SW4-2	SW4-3	
P22					安全出力（CON6）			
P23	電圧監視回路診断							
P24						安全入力回路診断		相互監視

*1: SW13の設定で「ネットワーク通信基板」か「RZ/T2L間データ交換」を選択

複製・転載禁止

表2.5.2　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		汎用LED　緑			NC	NC	NC	NC
P01	安全入力（CON2）				安全入力（CON1）			
P02	JTAG（エミュレータ接続）				低電圧監視	相互監視	電圧監視回路診断	高電圧監視
P03								
P04							電圧監視回路診断	
P05	MD2 *1	NC	NC					
P06	NC	NC	NC	NC	MD0 *1	MD1 *1	NC	NC
P07				USB	PMODタイプ3A（CON13）			
P08	NC	NC	NC	NC				
P09	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
P10				NC	NC	NC	NC	NC
P11								
P12								
P13	PMODタイプ6A（CON11）							
P14	外部Flash		NC	NC	NC	NC	NC	NC
P15	外部Flash	緊急停止スイッチ（CON3）		SW7	緊急停止SW回路診断	外部Flash		
P16					安全入力回路診断		RZ/T2L間データ交換	
P17	RZ/T2L間データ交換	安全出力回路診断	汎用LED　橙	安全出力回路診断	SW3-1			SW3-2
P18		RZ/T2L間データ交換	相互監視	相互監視	汎用LED　緑	RZ/T2L間データ交換	汎用LED　緑	RZ/T2L間データ交換
P19								
P20				MDV3	MDV2			
P21	NC	NC	PMODタイプ3A（CON13）				NC	
P22					安全出力（CON5）			
P23	電圧監視回路診断							
P24						安全入力回路診断		相互監視

*1: RZ/T2Lの動作モード設定用端子

複製・転載禁止

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。

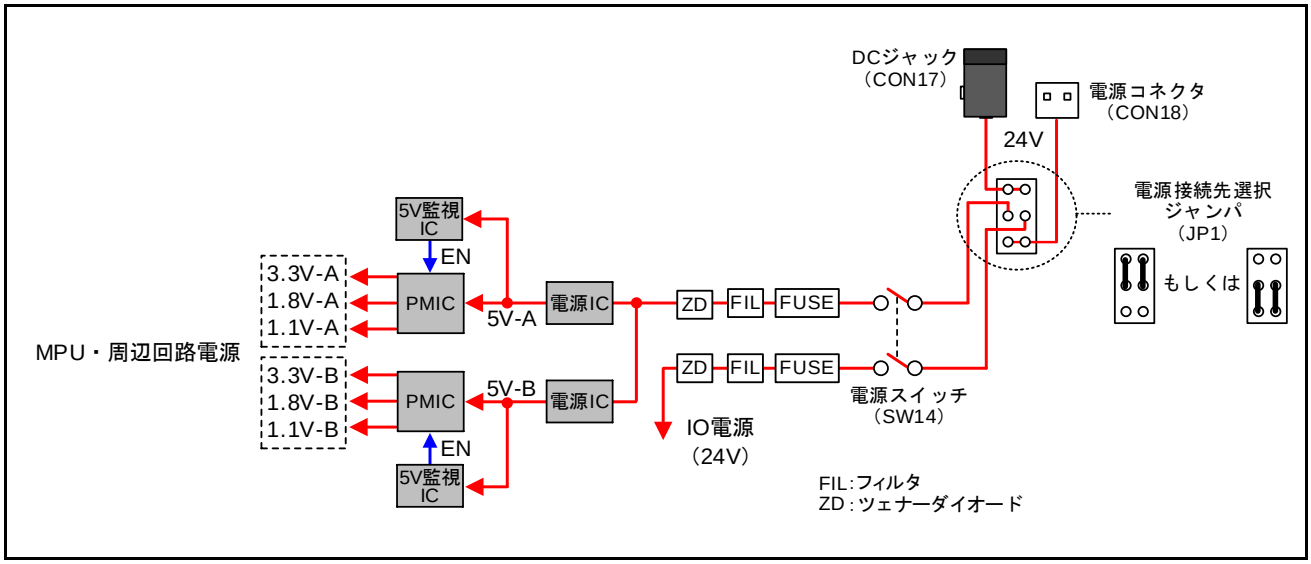


図3.1.1　機能安全リファレンスボードの電源構成図

本基板への電源供給は、DCジャック（CON17）もしくは電源コネクタ（CON18）より行います。電源供給コネクタはジャンパ（JP1）にて選択します。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）を生成します。

3.2 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。

複製・転載禁止

3.3 MPU用電源監視

本ボードは、電源監視ICを使用して2個のRZ/T2L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3.3.1に、MPU用電源監視回路の構成図を示します。

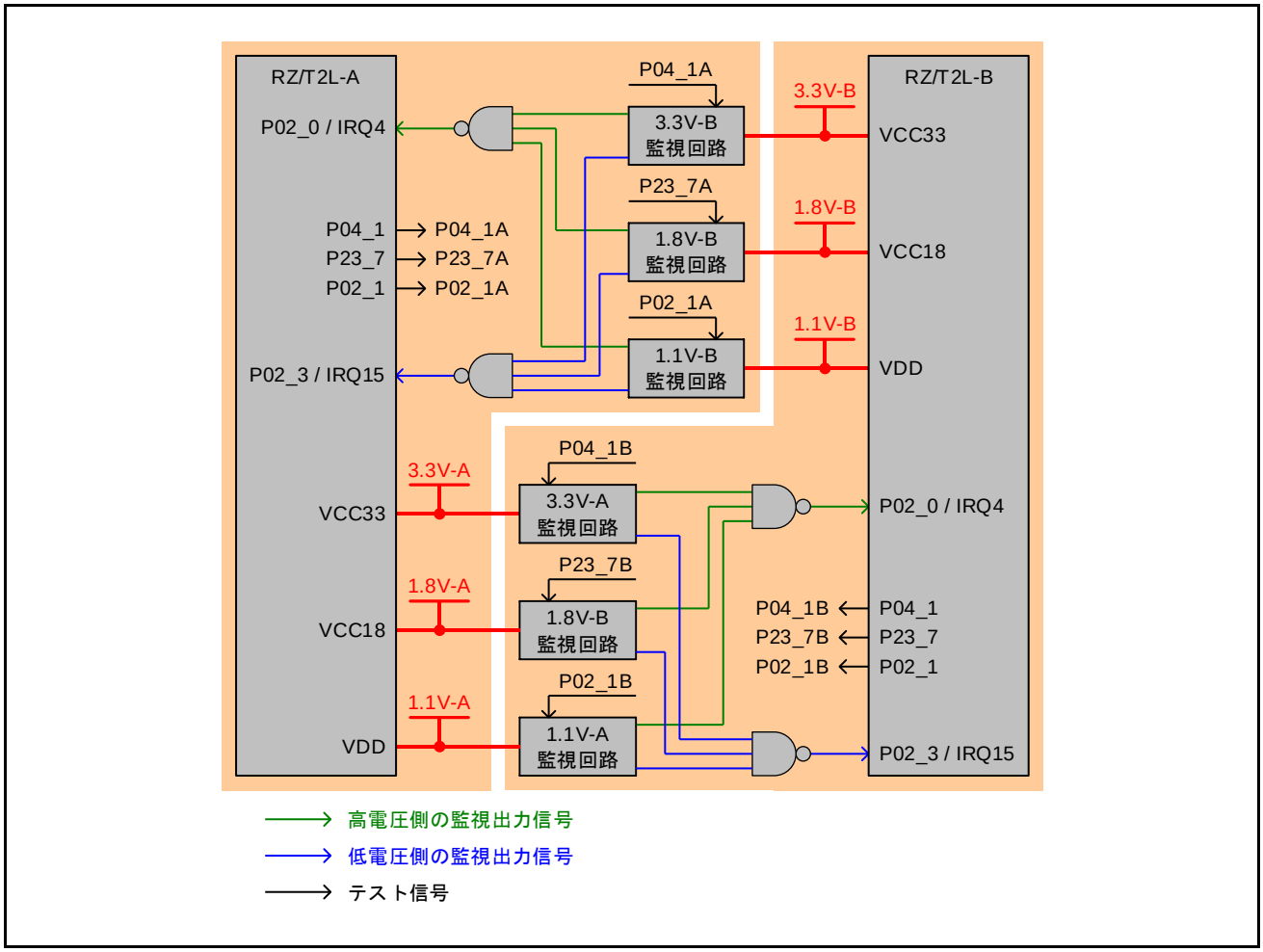


図3.3.1　MPU用電源監視回路の構成図

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（P02_0, P02_3）に "H" レベルが入力されます。

RZ/T2Lの汎用ポート（P04_1 / P23_7 / P02_1）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3.3.1～表3.3.3に、各電圧監視回路出力値について示します。

複製・転載禁止

表3.3.1　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（P04_1 = "L"）	テスト時（P04_1 = "H"）
高電圧監視信号		L	L
	3.55V		
		L or H（注）	L
	3.40V		
	：		
	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3.3.2　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（P23_7 = "L"）	テスト時（P23_7 = "H"）
高電圧監視信号		L	L
	2.00V		
		L or H（注）	L
	1.90V		
	：		
	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3.3.3　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（P02_1 = "L"）	テスト時（P02_1 = "H"）
高電圧監視信号		L	L
	1.25V		
		L or H（注）	L
	1.15V		
	：		
	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。

複製・転載禁止

3.4 温度センサ

本ボードは、サーミスタ（TDK社製 NTCG104BF473FT1X）を使用してボード上の温度を確認する機能を搭載しています。

図3.4.1に、温度センサ回路の構成図を示します。

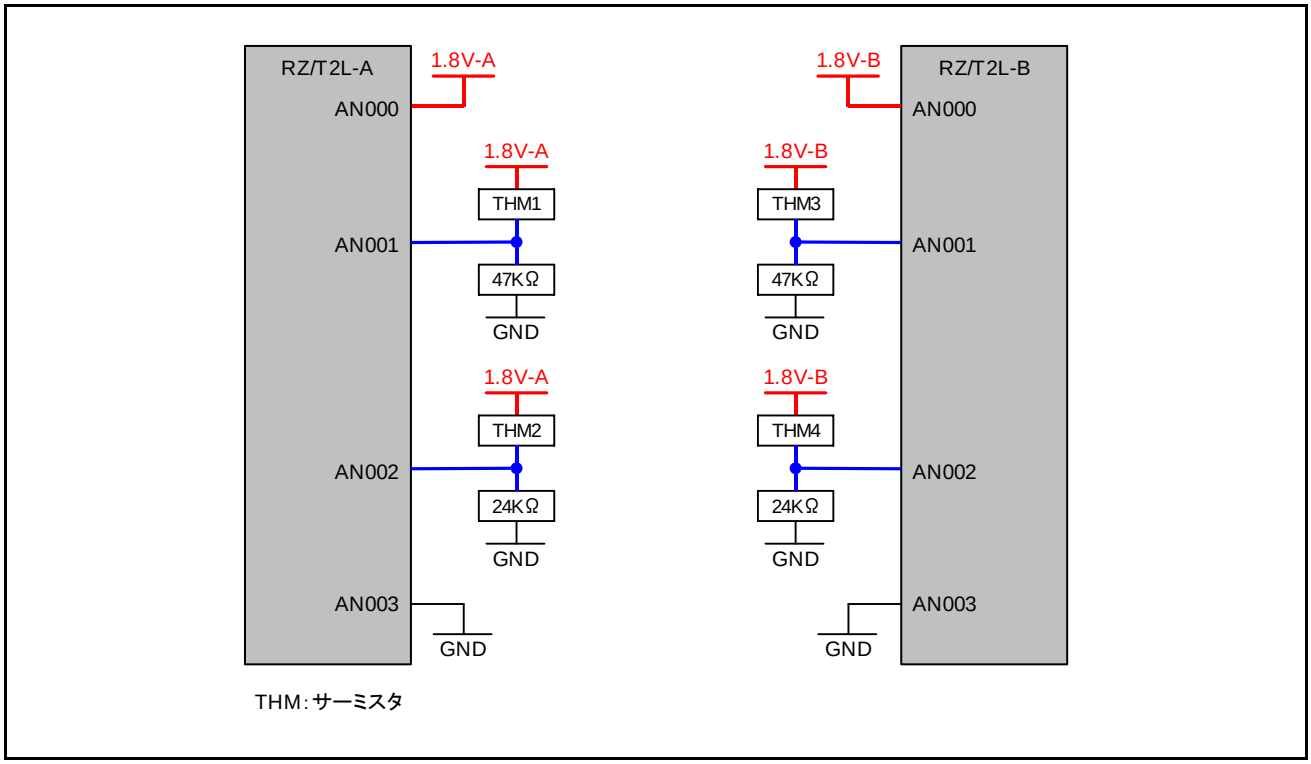


図3.4.1　温度センサ回路の構成図

各RZ/T2LのAN000端子およびAN003端子には1.8V電源およびGNDが接続されています。また、各RZ/T2LのAN001端子およびAN002端子にはサーミスタと抵抗による分圧回路の出力電圧が入力されます。

サーミスタの温度と抵抗値の関係については、該当する部品のデータシートを参照ください。

RZ/T2L-A側サーミスタ（THM1, THM2）は同じ地点の温度を測定できるように基板上に並べて配置されています。同様に、RZ/T2L-B側サーミスタ（THM3, THM4）も同じ地点の温度を測定できるように基板上に並べて配置されています。

AN001端子とAN002端子では、分圧回路の抵抗値が異なります。AN001端子とAN002端子それぞれのA/D変換値から計算される温度を比較することで、サーミスタ部品とA/Dコンバータ内マルチプレクサ回路の故障の有無を診断できます。また、AN000端子には電源、AN003端子にはGNDが接続されています。これらのA/D変換値を確認することで、A/D変換部の故障の有無を診断できます。

複製・転載禁止

3.5 RZ/T2L間結線

図3.5.1に、本ボードでのRZ/T2L間の信号接続について示します。

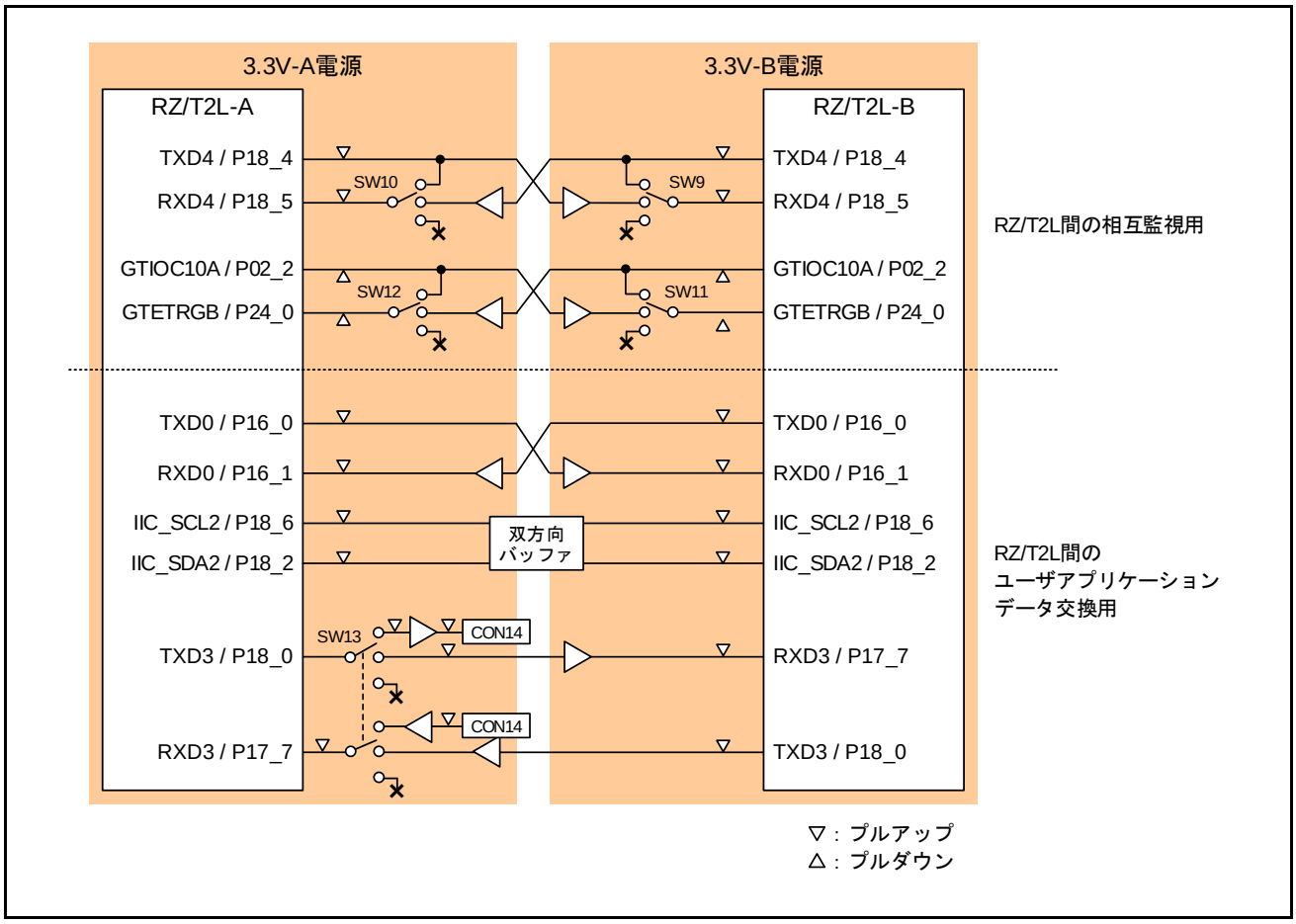


図3.5.1 RZ/T2L間の信号接続

[RZ/T2L間の相互監視用信号]

- RZ/T2L間の相互監視用に、下記4本の信号が接続されています。
  - SCI 1ch.（TxD4, RxD4）
  - GPT 出力（GTIOC10A）
  - GPT 入力（GTETRGB）
- 相互監視用信号は、スイッチにより下記設定が可能です。
  - 通常使用設定（2つのRZ/T2L間で相互監視用信号を結線する設定）
  - ループバック設定（ソフトウェア開発／評価用に、相互監視用信号をループバックさせる設定）
  - 固着設定（テスト用に、相互監視用信号を未接続にする設定）

[RZ/T2L間のユーザアプリケーションデータ交換用信号]

- RZ/T2L間のユーザアプリケーションデータ交換用に、下記6本の信号が接続されています。
  - SCI 2ch.（TxD0, RxD0, TxD3, RxD3）
  - I2C 1ch.（IIC_SCL2, IIC_SDA2）
- SCIのch.0は、セーフティネットワークプロトコル処理用に使用します。
- RZ/T2L-A側のSCIのch.3は、スイッチによりネットワーク通信基板用コネクタに接続することが可能です。

複製・転載禁止

3.6 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チャネル搭載しています。
図3.6.1に、安全入力回路の構成図を示します。

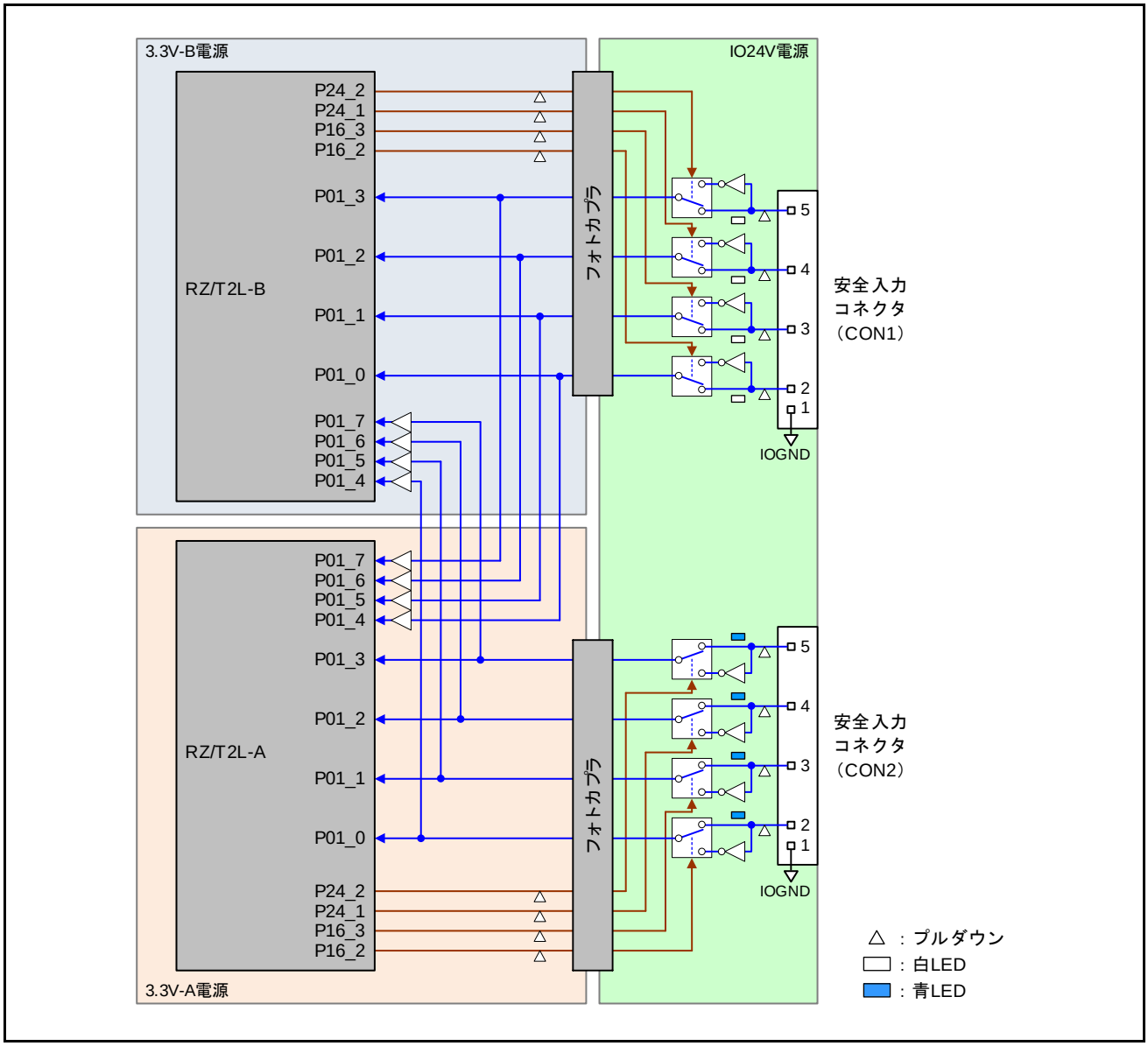


図3.6.1　安全入力回路の構成図

コネクタから入力された信号は、フォトカプラを経由して両方の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、フォトカプラ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、フォトカプラ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。

複製・転載禁止

表3.6.1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3.6.1　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
		RZ/T2L-A	RZ/T2L-B	通常使用時："L"、診断時："H"
CON1	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
CON2	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

[簡易テスト用スイッチについて]

安全入力回路には、コネクタ入力端子をプルアップするスイッチが搭載されています。このスイッチを用いることで、コネクタに外部センサ等の接続を行っていない場合でも、入力レベルを変化させることができます。簡易テスト用スイッチの仕様については「4.2　スイッチ」を参照ください。

複製・転載禁止

3.7 緊急停止スイッチ入力回路

本ボードは、HFT＝1構成に対応した緊急停止スイッチ入力回路を1チャネル搭載しています。
図3.7.1に、緊急停止スイッチ入力回路の構成図を示します。

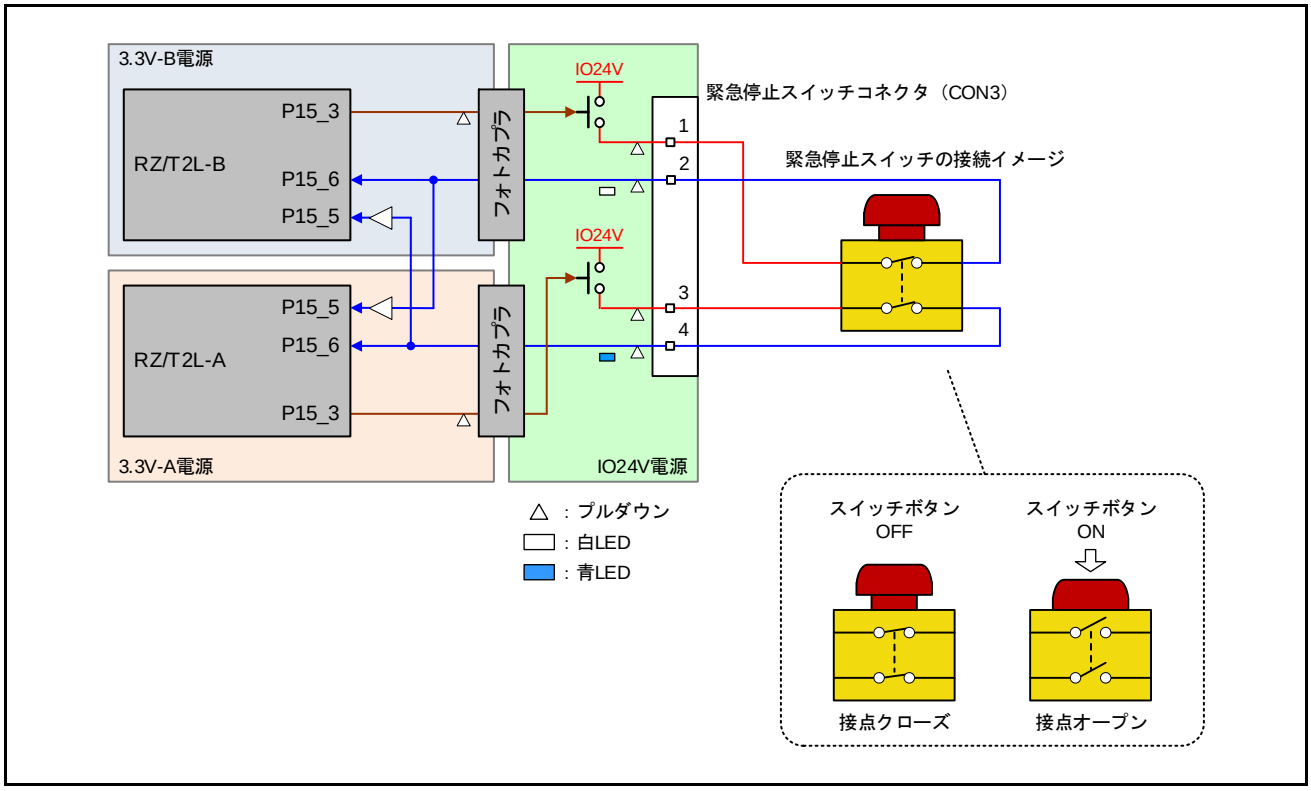


図3.7.1　緊急停止スイッチ入力回路の構成図

緊急停止スイッチボタンが "OFF" の場合、コネクタから出力された "H" レベルの信号がループバックしてコネクタに戻ってきます。緊急停止スイッチボタンが "ON" になると、ループバックが遮断され、コネクタの入力レベルは "L" になります。

コネクタから入力された信号は、フォトカプラを経由して両方の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（P15_3）の出力は "H" レベルにしてください。このポートの出力を "L" レベルにすることで、コネクタからの "H" レベル信号出力を停止することができます。この機能により緊急停止スイッチ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、RZ/T2Lの汎用ポート端子（P15_3）の出力レベルを変更することで、コネクタの入力レベルを示すLEDの状態も変化します。

複製・転載禁止

表3.7.1に、緊急停止スイッチコネクタと対応するRZ/T2Lポートを示します。

表3.7.1　緊急停止スイッチ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
		RZ/T2L-A	RZ/T2L-B	通常使用時："H"、診断時："L"
CON3	4 ピン	P15_6	P15_5	RZ/T2L-A：P15_3
	2 ピン	P15_5	P15_6	RZ/T2L-B：P15_3

[簡易テスト用スイッチについて]

緊急停止スイッチ入力回路には、コネクタ入力端子をプルアップするスイッチが搭載されています。このスイッチを用いることで、コネクタに緊急停止スイッチを接続していない場合でも、入力レベルを変化させることができます。簡易テスト用スイッチの仕様については「4.2　スイッチ」を参照ください。

複製・転載禁止

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。

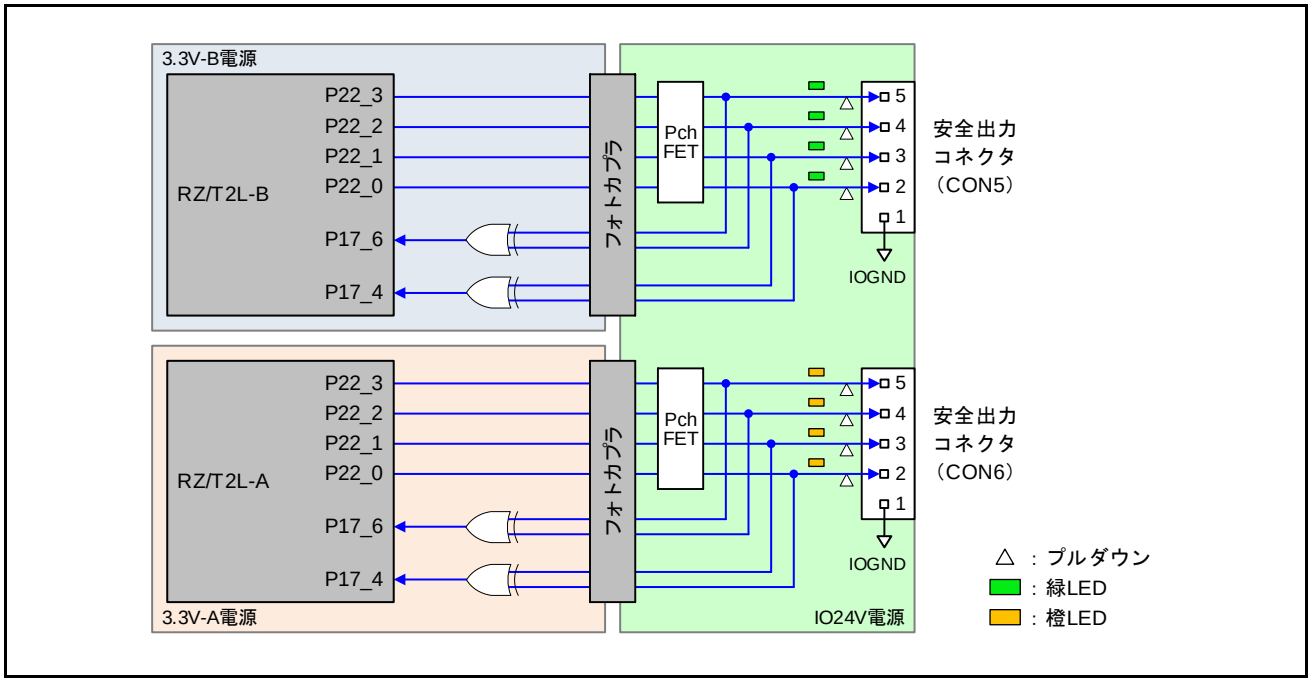


図3.8.1　安全出力回路の構成図

RZ/T2Lのポート出力は、フォトカプラ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本づつXORゲートで処理されRZ/T2Lの汎用ポート端子（P17_6 / P17_4）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	
CON5	5 ピン	-	P22_3	RZ/T2L-B：P17_6
	4 ピン	-	P22_2	
	3 ピン	-	P22_1	RZ/T2L-B：P17_4
	2 ピン	-	P22_0	
CON6	5 ピン	P22_3	-	RZ/T2L-A：P17_6
	4 ピン	P22_2	-	
	3 ピン	P22_1	-	RZ/T2L-A：P17_4
	2 ピン	P22_0	-	

複製・転載禁止

3.9 非安全入力回路

本ボードは、非安全入力回路を4チャネル搭載しています。

図3.9.1に、非安全入力回路の構成図を示します。

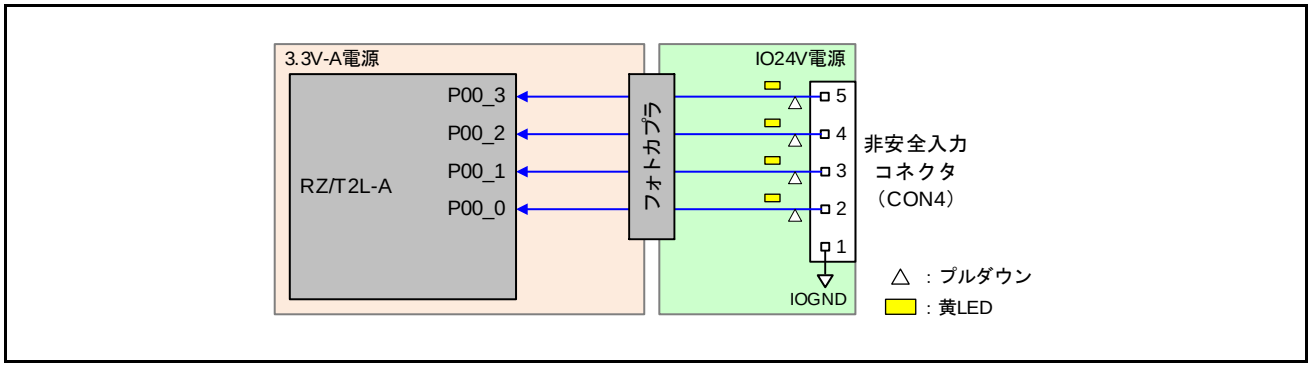


図3.9.1 非安全入力回路の構成図

コネクタから入力された信号は、フォトカプラを経由して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。

表3.9.1に、非安全入力コネクタと対応するRZ/T2Lポートを示します。

表3.9.1 非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	
		RZ/T2L-A	RZ/T2L-B
CON4	5 ピン	P00_3	-
	4 ピン	P00_2	-
	3 ピン	P00_1	-
	2 ピン	P00_0	-

[簡易テスト用スイッチについて]

非安全入力回路には、コネクタ入力端子をプルアップするスイッチが搭載されています。このスイッチを用いることで、コネクタに外部センサ等の接続を行っていない場合でも、入力レベルを変化させることができます。簡易テスト用スイッチの仕様については「4.2 スイッチ」を参照ください。

複製・転載禁止

3.10 非安全出力回路

本ボードは、非安全出力回路を4チャネル搭載しています。

図3.10.1に、非安全出力回路の構成図を示します。

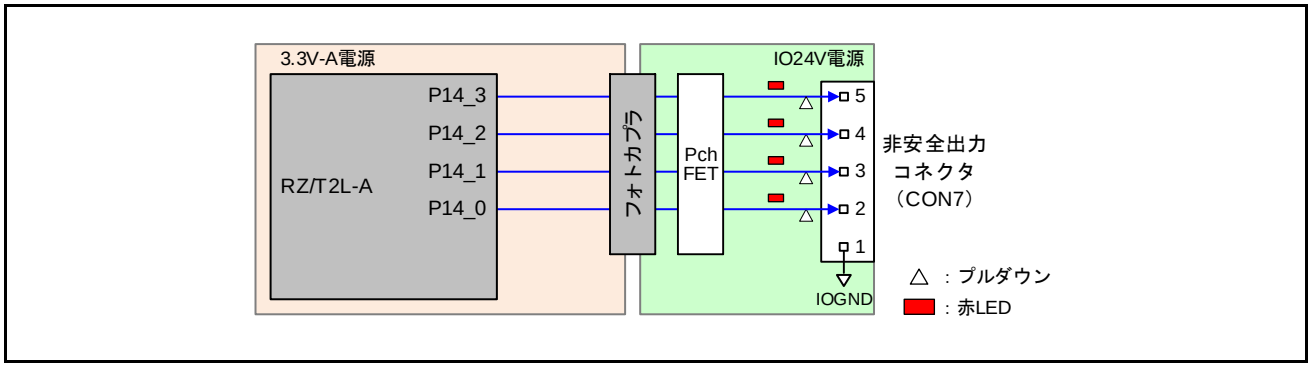


図3.10.1 非安全出力回路の構成図

RZ/T2Lのポート出力は、フォトカプラを経由して非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。

表3.10.1に、非安全出力コネクタと対応するRZ/T2Lポートを示します。

表3.10.1 非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	
		RZ/T2L-A	RZ/T2L-B
CON7	5 ピン	P14_3	-
	4 ピン	P14_2	-
	3 ピン	P14_1	-
	2 ピン	P14_0	-

複製・転載禁止

3.11 EtherCAT

本ボードには、RZ/T2L内蔵のESC（EtherCAT Slave Controller）を用いたEtherCATスレーブ通信回路を搭載しています。

図3.11.1に、EtherCATスレーブ通信回路イメージ図を示します。

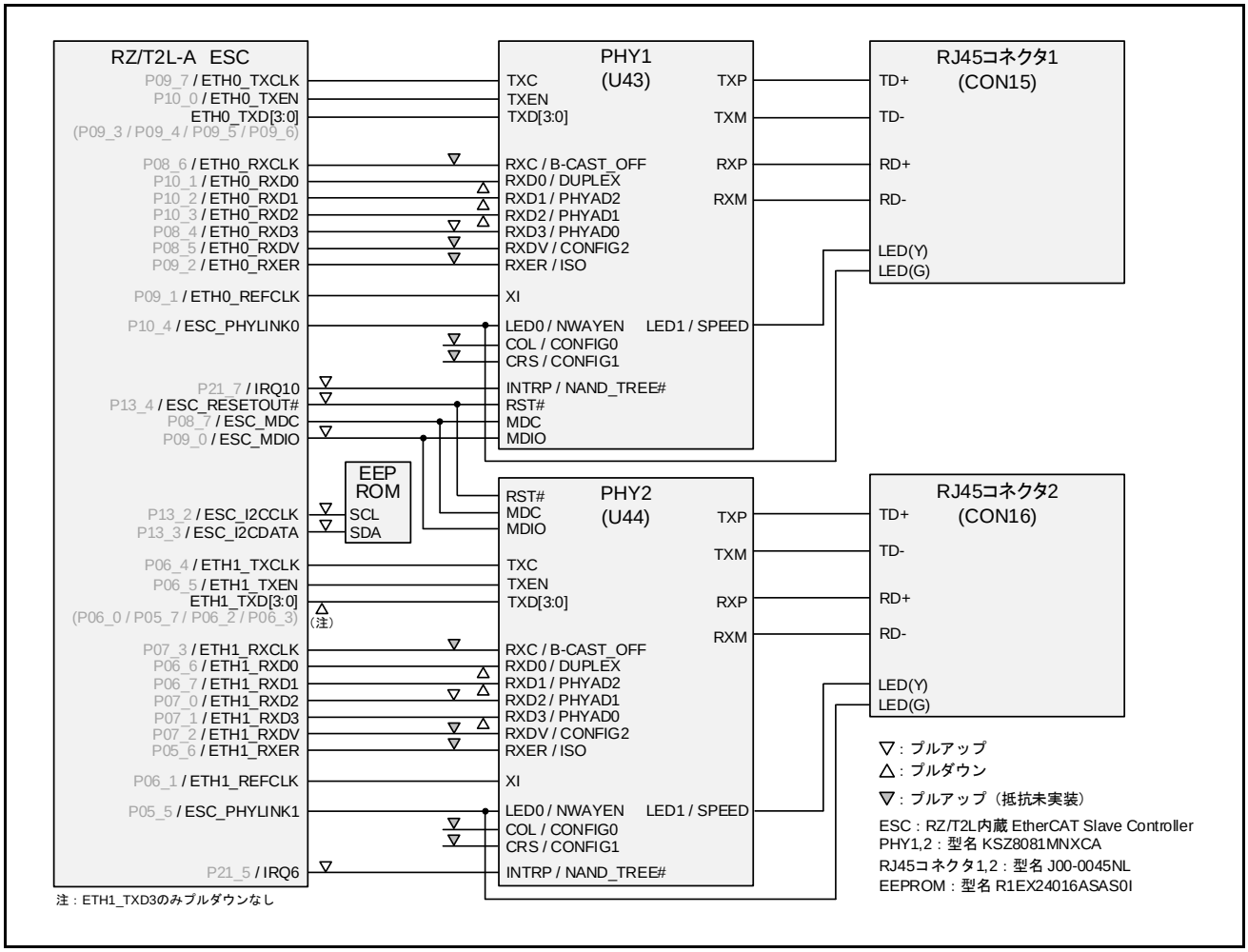


図3.11.1　EtherCATスレーブ通信回路イメージ図

[PHY初期設定]

PHYアドレス　：PHY1→1, PHY2→2（PHYアドレスは初期値から変更不可）
インターフェース　：MII
ISOLATEモード　：Disable
スピード　：100Mbps
DUPLEXモード　：全二重通信
Auto-Negotiation　：Enable

複製・転載禁止

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。

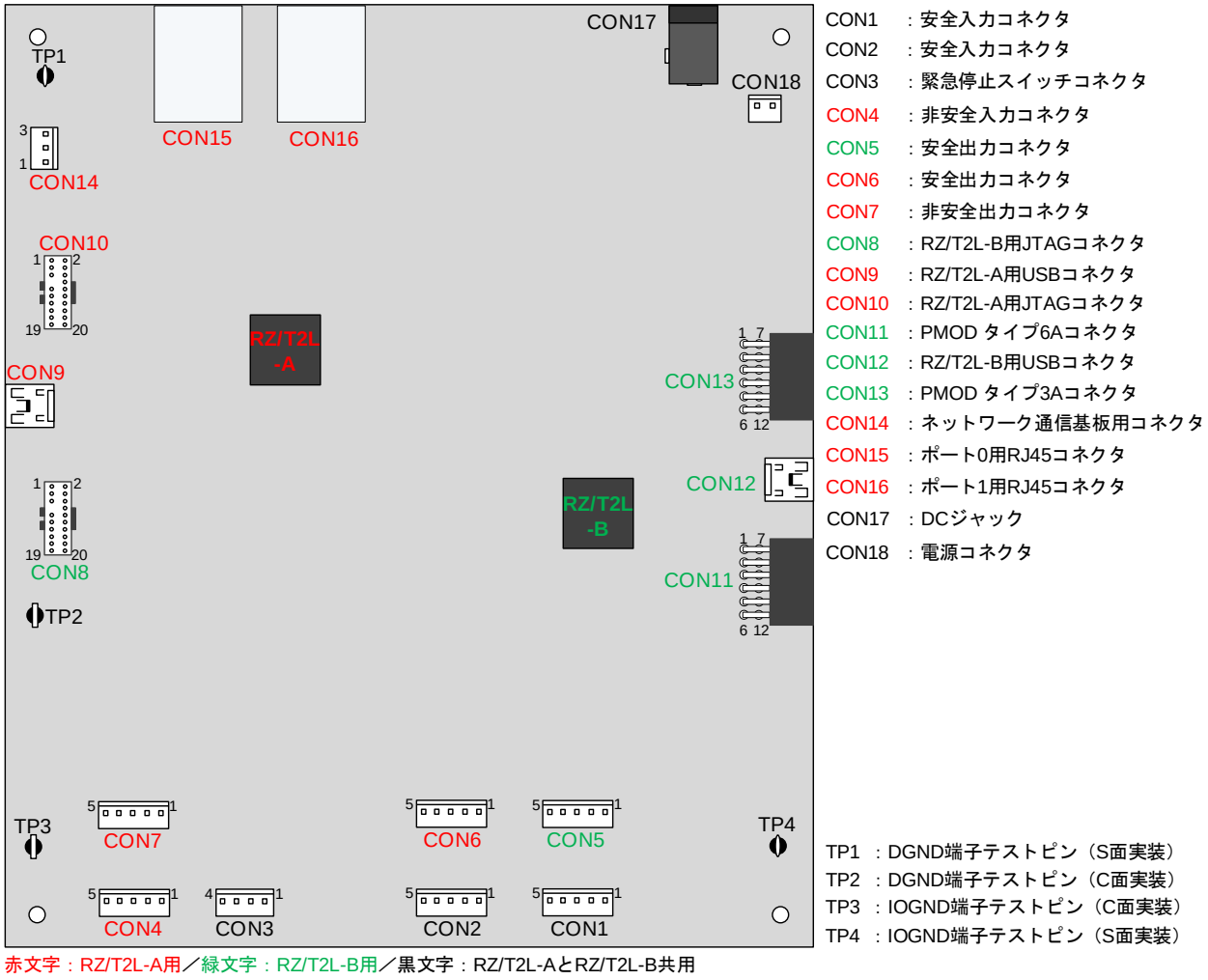


図4.1.1 機能安全リファレンスボード コネクタおよびテストピン位置（C面上面図）

[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を行わないでください。
2. CON8, CON10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. CON9, CON12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。

複製・転載禁止

表4.1.1～表4.1.10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 安全入力コネクタ（CON1）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	IOGND	（IOGND）	（IOGND）	-	-

表4.1.2 安全入力コネクタ（CON2）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	IOGND	（IOGND）	（IOGND）	-	-

表4.1.3 緊急停止スイッチコネクタ（CON3）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
4	STOP_SWITCH4_A	P15_6	P15_5	I	P.D
3	STOP_SWITCH3_24V_A	（IO24V）	（IO24V）	O	P.D
2	STOP_SWITCH2_B	P15_5	P15_6	I	P.D
1	STOP_SWITCH1_24V_B	（IO24V）	（IO24V）	O	P.D

表4.1.4 非安全入力コネクタ（CON4）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	NSAFETY_IN4_A	P00_3	-	I	P.D
4	NSAFETY_IN3_A	P00_2	-	I	P.D
3	NSAFETY_IN2_A	P00_1	-	I	P.D
2	NSAFETY_IN1_A	P00_0	-	I	P.D
1	IOGND	（IOGND）	（IOGND）	-	-

複製・転載禁止

表4.1.5　安全出力コネクタ（CON5）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	-	P22_3	O	P.D
4	SAFETY_OUT3_B	-	P22_2	O	P.D
3	SAFETY_OUT2_B	-	P22_1	O	P.D
2	SAFETY_OUT1_B	-	P22_0	O	P.D
1	IOGND	（IOGND）	（IOGND）	-	-

表4.1.6　安全出力コネクタ（CON6）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	P22_3	-	O	P.D
4	SAFETY_OUT3_A	P22_2	-	O	P.D
3	SAFETY_OUT2_A	P22_1	-	O	P.D
2	SAFETY_OUT1_A	P22_0	-	O	P.D
1	IOGND	（IOGND）	（IOGND）	-	-

表4.1.7　非安全出力コネクタ（CON7）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	NSAFETY_OUT4_A	P14_3	-	O	P.D
4	NSAFETY_OUT3_A	P14_2	-	O	P.D
3	NSAFETY_OUT2_A	P14_1	-	O	P.D
2	NSAFETY_OUT1_A	P14_0	-	O	P.D
1	IOGND	（IOGND）	（IOGND）	-	-

表4.1.8　PMODタイプ6A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	NC	-	-	-	7	P13_7_B	P13_7	I/O	-
2	NC	-	-	-	8	P13_6_B	P13_6	I/O	-
3	IIC_SCL0_B	P13_2（IIC_SCL0）	I/O	P.U	9	P13_5_B	P13_5	I/O	-
4	IIC_SDA0_B	P13_3（IIC_SDA0）	I/O	P.U	10	P13_4_B	P13_4	I/O	-
5	DGND	-	-	-	11	DGND	-	-	-
6	VDD3.3V_B	-	O	-	12	VDD3.3V_B	-	O	-

複製・転載禁止

表4.1.9 PMODタイプ3A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	CTS5#_B	P21_5（CTS5#）	I/O	-	7	P07_3_B	P07_3	I/O	-
2	TXD5_B	P21_3（TXD5）	I/O	-	8	P07_2_B	P07_2	I/O	-
3	RXD5_B	P21_2（RXD5）	I/O	-	9	P07_1_B	P07_1	I/O	-
4	RTS5#_B	P21_4（RTS5#）	I/O	-	10	P07_0_B	P07_0	I/O	-
5	DGND	-	-	-	11	DGND	-	-	-
6	VDD3.3V_B	-	O	-	12	VDD3.3V_B	-	O	-

表4.1.10 ネットワーク通信基板用コネクタ（CON14）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
3	CON_TXD_A	P18_0（TXD3）	-	O	P.U
2	CON_RXD_A	P17_7（RXD3）	-	I	P.U
1	DGND	（DGND）	-	-	-

【ケーブルについて】

本製品には、電源コネクタ（CON18）用の電源ケーブルが同梱されています。それ以外のコネクタに対するケーブルは同梱されませんのでユーザにてご準備ください。

表4.1.11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4.1.11 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
1, 2	安全入力コネクタ	H5P-SHF-AA	JST
3	緊急停止スイッチコネクタ	H4P-SHF-AA	JST
4	非安全入力コネクタ	H5P-SHF-AA	JST
5, 6	安全出力コネクタ	H5P-SHF-AA	JST
7	非安全出力コネクタ	H5P-SHF-AA	JST
8, 10	JTAGコネクタ	IAR社製 I-jet MIPI-20pin	
9, 12	USBコネクタ	Mini-B規格品	
11, 13	PMODコネクタ	TSW-106-08-L-D-RA	Samtec
14	ネットワーク通信基板用コネクタ	H3P-SHF-AA	JST
15, 16	RJ45コネクタ	RJ45（プラグ）規格品	
17	DCジャック	図1.3.1参照	

【テストピンについて】

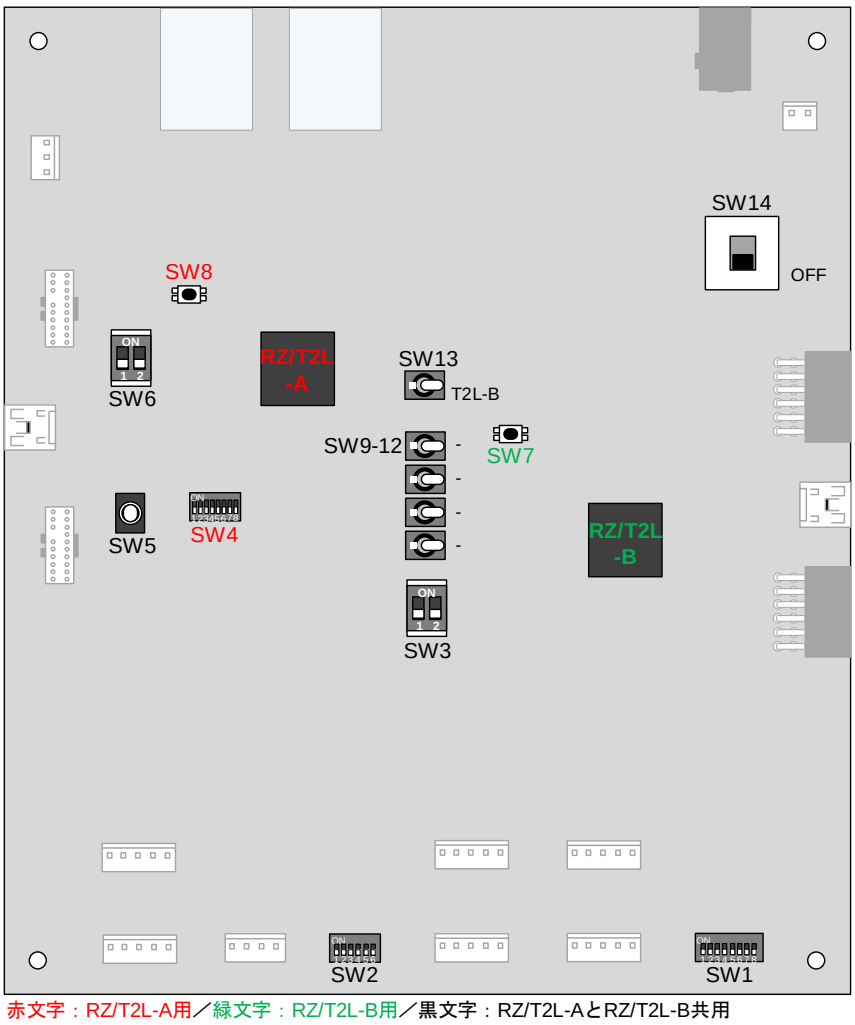
GNDテストピン（TP1 / TP2）を基板の左端に配置しています。TP2はC面、TP1はS面に部品を実装しています。

IOGNDテストピン（TP3 / TP4）を基板の左端と右端に配置しています。TP3はC面、TP4はS面に部品を実装しています。

複製・転載禁止

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。



SW1, SW2 ：簡易テスト用スイッチ
SW3 ：汎用スイッチ
SW4 ：汎用スイッチ
SW5 ：共通リセットスイッチ
SW6 ：個別リセットスイッチ
SW7 ：汎用スイッチ
SW8 ：汎用スイッチ
SW9 - SW12 ：相互監視信号選択スイッチ
SW13 ：SCI接続先選択スイッチ
SW14 ：電源スイッチ

ボード出荷時のスイッチ設定（左図）
・SW1 ： OFF （下側）
・SW2 ： OFF （下側）
・SW3 ： OFF （下側）
・SW4 ： OFF （下側）
・SW6 ： OFF （下側）
・SW9 - SW12 ： " - " 側（右側）
・SW13 ： " T2L-B " 側（右側）
・SW14 ： OFF （下側）

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）

[電源スイッチ：SW14]

電源スイッチ（SW14）により、DC ジャック（CON17）もしくは電源コネクタ（CON18）から本ボードへの電源供給 ON/OFF を制御します。

[リセット：SW5, SW6]

リセットスイッチには、RZ/T2L 2個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。

SW5を押下すると2個のRZ/T2L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。

SW6-1側はRZ/T2L-A、SW6-2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、RZ/T2Lに対してリセットがかかります。SW6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、リセット中はリセットLED（LED27, LED28）が点灯します。

複製・転載禁止

[汎用スイッチ：SW3, SW4]

SW3 は 2 ビットのスライドスイッチで FSoE スレーブアドレス切り替えスイッチとしての使用を想定しています。SW3 の設定状態は、両方の RZ/T2L の入力ポートにて確認できます。

SW4 は 8 ビットのスライドスイッチで EtherCAT ID 設定スイッチとしての使用を想定しています。SW4 の設定状態は RZ/T2L-A の入力ポートにて確認できます。

表4.2.1に、SW3およびSW4の入力対象RZ/T2Lポートを示します。

表4.2.1 SW3およびSW4の入力対象RZ/T2Lポート

スイッチ		入力ポート		入力信号レベル
		RZ/T2L-A	RZ/T2L-B	
SW3	1	P17_3	P17_3	スイッチOFF時："H" スイッチON時："L"
	2	P17_0	P17_0	
SW4	1	P21_4	-	
	2	P21_2	-	
	3	P21_1	-	
	4	P14_5	-	
	5	P14_4	-	
	6	P13_7	-	
	7	P13_6	-	
	8	P13_5	-	

[汎用スイッチ：SW7, SW8]

SW7, SW8 はプッシュタイプのスイッチであり、RZ/T2L への外部割り込みスイッチとしての使用を想定しています。

表4.2.2に、SW7およびSW8の入力対象RZ/T2Lポートを示します。

表4.2.2 SW7およびSW8の入力対象RZ/T2Lポート

スイッチ	入力ポート		入力信号レベル
	RZ/T2L-A	RZ/T2L-B	
SW7	-	P15_4（IRQ3）	スイッチOFF時："H" スイッチON時："L"
SW8	P15_4（IRQ3）	-	

複製・転載禁止

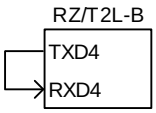
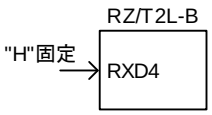
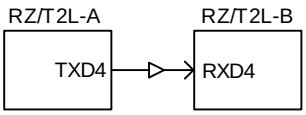
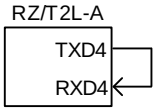
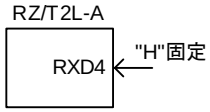
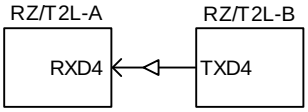
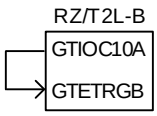
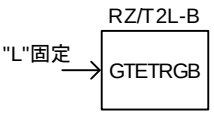
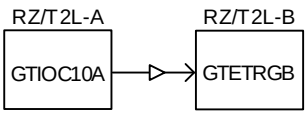
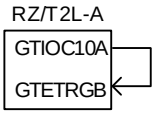
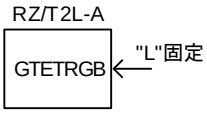
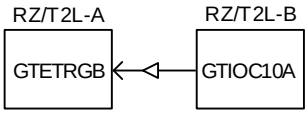
[相互監視信号選択スイッチ：SW9 - SW12]

SW9~SW12 は RZ/T2L 間の相互監視用信号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、相互監視信号選択スイッチの設定仕様について示します。

表4.2.3　相互監視信号経路選択スイッチの設定仕様

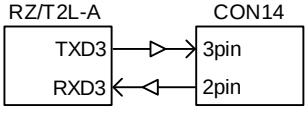
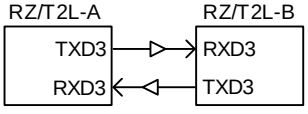
スイッチ	左 （シルク「LP-B」）	中央 （シルク「F」）	右 （シルク「-」）
	ループバック結線	疑似固着	通常結線
SW9			
SW10			
SW11			
SW12			

[SCI接続先選択スイッチ：SW13]

SW13は、RZ/T2L-A側のシリアル通信端子（TXD3, RXD3）の接続先を選択するスイッチです。

表4.2.4に、SCI接続先選択スイッチの設定仕様について示します。

表4.2.4　SCI接続先選択スイッチの設定仕様

スイッチ	左 （シルク「SCI-CON」）	中央	右 （シルク「T2L-B」）
	接続先：CON14	接続先：なし	接続先：RZ/T2L-B
SW13		中央設定は禁止です。 設定しないでください。	

複製・転載禁止

[簡易テスト用スイッチ：SW1, SW2]

SW1,およびSW2は、安全 / 非安全入力コネクタ（CON1 / CON2 / CON4）および緊急停止スイッチコネクタ（CON3）への入力レベルを "H"（24V）に設定するスイッチです。コネクタに何も接続していない状態でも、このスイッチにより入力値を切り替えて動作確認を行うことができます。このスイッチを使用する場合は、R575およびR576に0Ω抵抗を実装してください。

（注意）

コネクタに対して外部から何らかの信号を入力している端子については、本スイッチを"OFF"（下側）から変更しないでください。電源ショートにより本ボードが破損する可能性があります。

表4.2.5に、SW1およびSW2の対象コネクタを示します。

表4.2.5 SW1およびSW2の対象コネクタ

スイッチ		対象コネクタ		コネクタ名称	入力信号レベル
SW1	1	CON2	5 ピン	安全入力コネクタ	スイッチOFF時：印加なし スイッチON時："H" 印加
	2		4 ピン		
	3		3 ピン		
	4		2 ピン		
	5	CON1	5 ピン		
	6		4 ピン		
	7		3 ピン		
	8		2 ピン		
SW2	1	CON4	5 ピン	非安全入力コネクタ	
	2		4 ピン		
	3		3 ピン		
	4		2 ピン		
	5	CON3	4 ピン	緊急停止スイッチコネクタ	
	6		2 ピン		

複製・転載禁止

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。

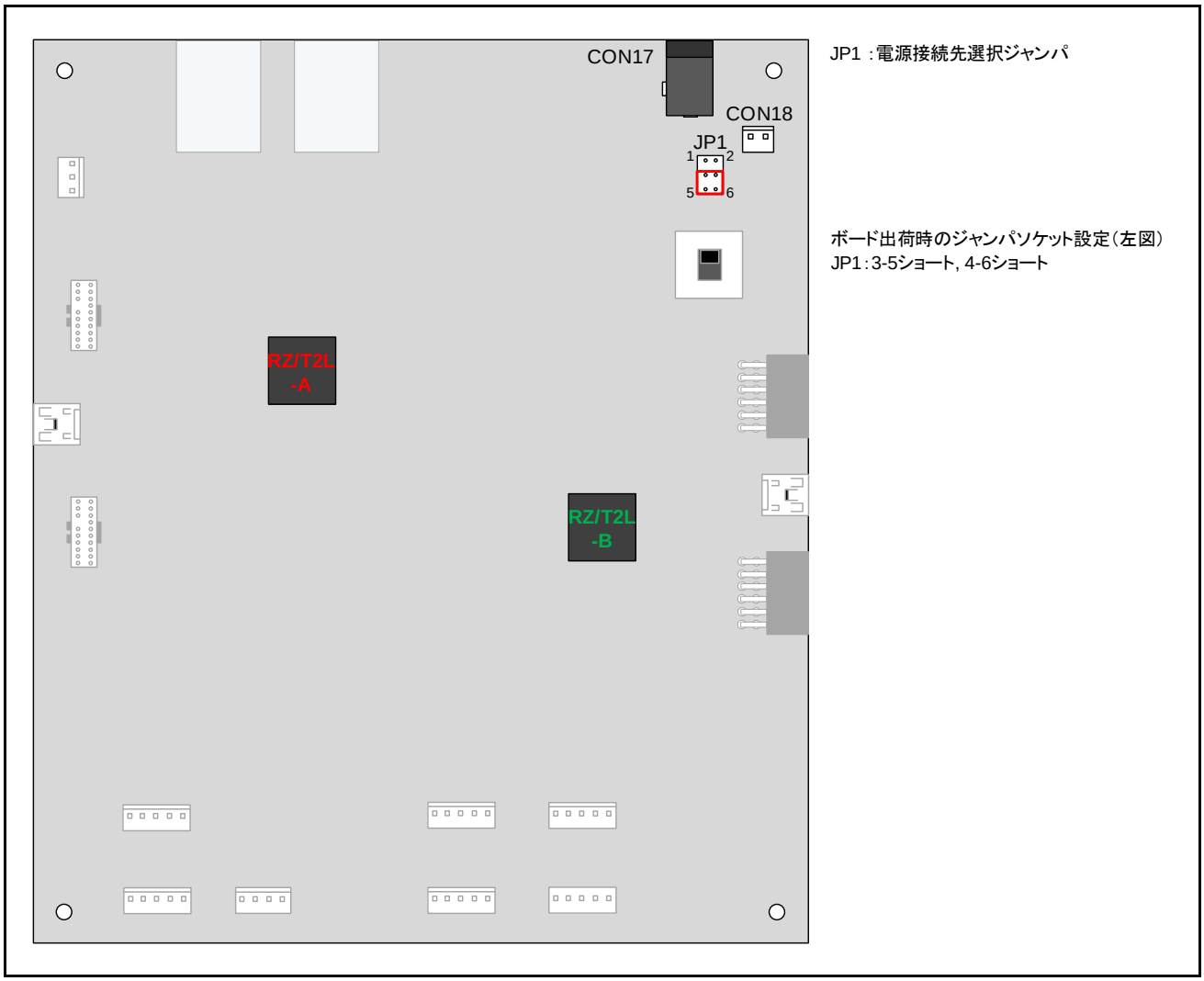


図4.3.1 機能安全リファレンスボード ジャンパ位置（C面上面図）

[電源接続先選択ジャンパ : JP1]

JP1は、24V電源の供給形態を選択するジャンパです。

表4.3.1にJP1設定仕様を示します。

表4.3.1 JP1設定

設定	内容
1-3ショート, 2-4ショート	DCジャック（CON17）から24V電源を供給する場合
3-5ショート, 4-6ショート	電源コネクタ（CON18）から24V電源を供給する場合

複製・転載禁止

4.4 LED

図4.4.1に、本ボードのLED位置を示します。

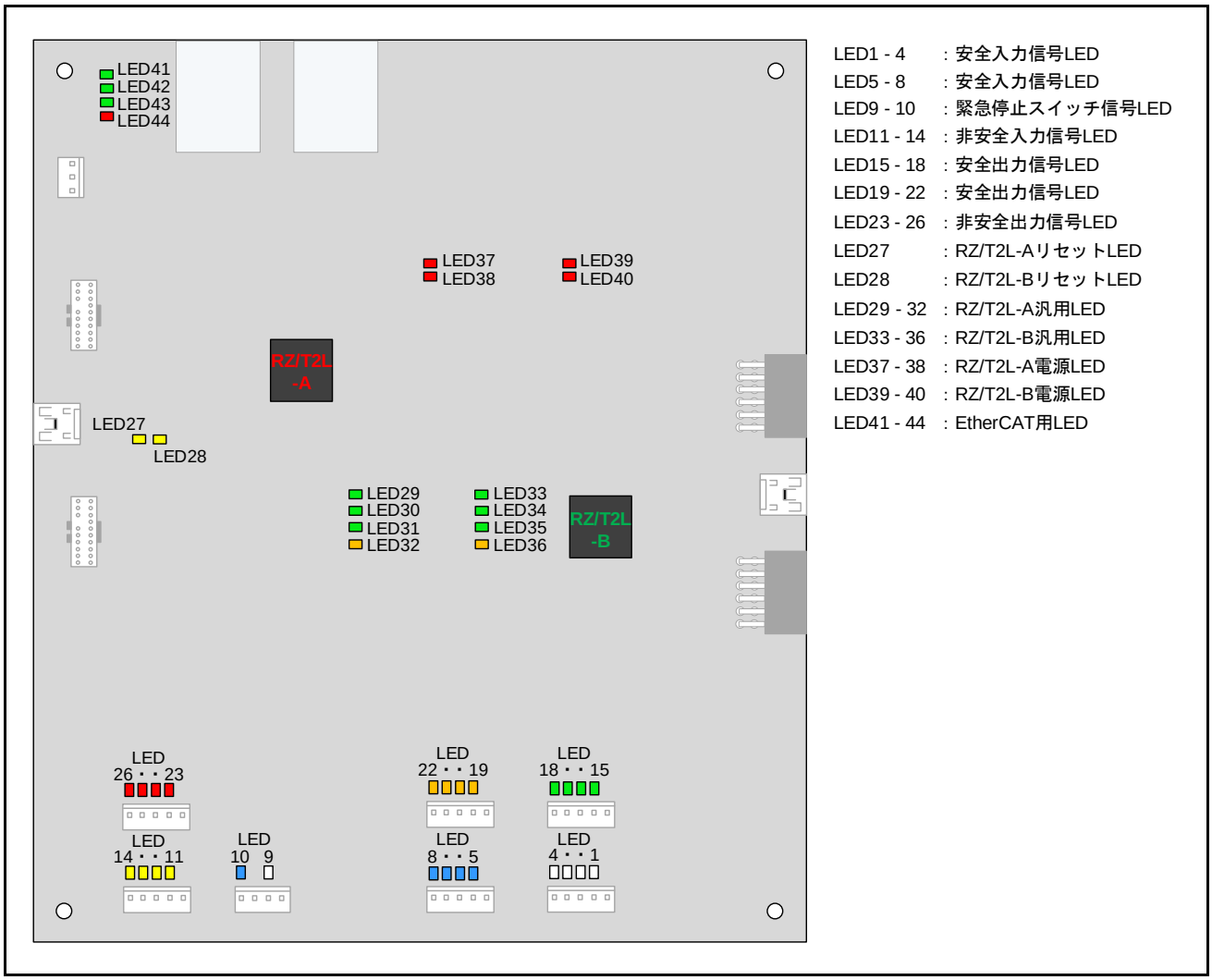


図4.4.1 機能安全リファレンスボード LED位置（C面上面図）

複製・転載禁止

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
安全入力信号	LED1	白	CON1：2ピン　24V印加	LED5	青	CON2：2ピン　24V印加
	LED2	白	CON1：3ピン　24V印加	LED6	青	CON2：3ピン　24V印加
	LED3	白	CON1：4ピン　24V印加	LED7	青	CON2：4ピン　24V印加
	LED4	白	CON1：5ピン　24V印加	LED8	青	CON2：5ピン　24V印加
緊急停止SW信号	LED9	白	CON3：2ピン　24V印加	LED10	青	CON3：4ピン　24V印加
非安全入力信号				LED11	黄	CON4：2ピン　24V印加
				LED12	黄	CON4：3ピン　24V印加
				LED13	黄	CON4：4ピン　24V印加
				LED14	黄	CON4：5ピン　24V印加
安全出力信号	LED15	緑	RZ/T2L-B：P22_0 = "H"出力	LED19	橙	RZ/T2L-A：P22_0 = "H"出力
	LED16	緑	RZ/T2L-B：P22_1 = "H"出力	LED20	橙	RZ/T2L-A：P22_1 = "H"出力
	LED17	緑	RZ/T2L-B：P22_2 = "H"出力	LED21	橙	RZ/T2L-A：P22_2 = "H"出力
	LED18	緑	RZ/T2L-B：P22_3 = "H"出力	LED22	橙	RZ/T2L-A：P22_3 = "H"出力
非安全出力信号				LED23	赤	RZ/T2L-A：P14_0 = "H"出力
				LED24	赤	RZ/T2L-A：P14_1 = "H"出力
				LED25	赤	RZ/T2L-A：P14_2 = "H"出力
				LED26	赤	RZ/T2L-A：P14_3 = "H"出力
リセット	LED28	黄	RZ/T2L-B　リセット	LED27	黄	RZ/T2L-A　リセット
汎用（注1）	LED33	緑	RZ/T2L-B：P18_1 = "H"出力	LED29	緑	RZ/T2L-A：P18_1 = "H"出力
	LED34	緑	RZ/T2L-B：P18_3 = "H"出力	LED30	緑	RZ/T2L-A：P18_3 = "H"出力
	LED35	緑	RZ/T2L-B：P00_6 = "H"出力	LED31	緑	RZ/T2L-A：P00_6 = "H"出力
	LED36	橙	RZ/T2L-B：P17_5 = "L"出力	LED32	橙	RZ/T2L-A：P17_5 = "L"出力
電源	LED39	赤	RZ/T2L-B側PMICの3種電源出力が正常時	LED37	赤	RZ/T2L-A側PMICの3種電源出力が正常時
	LED40	赤		LED38	赤	
EtherCAT（注2）				LED41	緑	RZ/T2L-A：ESC_LINKACT0 = "H"
				LED42	緑	RZ/T2L-A：ESC_LINKACT1 = "H"
				LED43	緑	RZ/T2L-A：ESC_LEDRUN = "H"
				LED44	赤	RZ/T2L-A：ESC_LEDERR = "H"

注1：RZ/T2L-Aがリセット状態になるとLED32が点灯します。また、RZ/T2L-Bがリセット状態になるとLED36が点灯します。

注2：LED41~LED44は、RZ/T2L-A内蔵のEtherCATスレーブコントローラにて点灯制御されます。

複製・転載禁止

5. リファレンスボードデータ

5.1 接続図

●接続図

Page1 : INDEX
Page2 : POWER - SUPPLY_24V / 5V
Page3 : POWER - SUPPLY_3.3V / 1.8V / 1.1V
Page4 : 3.3V / 1.8V / 1.1V MONITOR_A
Page5 : 3.3V / 1.8V / 1.1V MONITOR_B
Page6 : RZ/T2L_A POWER
Page7 : RZ/T2L_A I/O - PORT
Page8 : RZ/T2L_B POWER
Page9 : RZ/T2L_B I/O - PORT
Page10 : ECAT - PHY, RJ45 - CONNECTOR
Page11 : ECAT - LED, EEPROM, 8ch - SW
Page12 : SCI - I/F, TIMER - I/F, I2C - I/F
Page13 : USER LED
Page14 : SPI_FLASH, PUSH / SLIDE-SWITCH
Page15 : JTAG CONNECTOR, RST CIRCUIT
Page16 : COM CONNECTOR
Page17 : SAFETY INPUT A
Page18 : SAFETY INPUT B
Page19 : EMERGENCY STOP SWITCH INPUT
Page20 : SAFETY OUTPUT A
Page21 : SAFETY OUTPUT B
Page22 : NON SAFETY INPUT / OUTPUT
Page23 : IO CONNECTOR

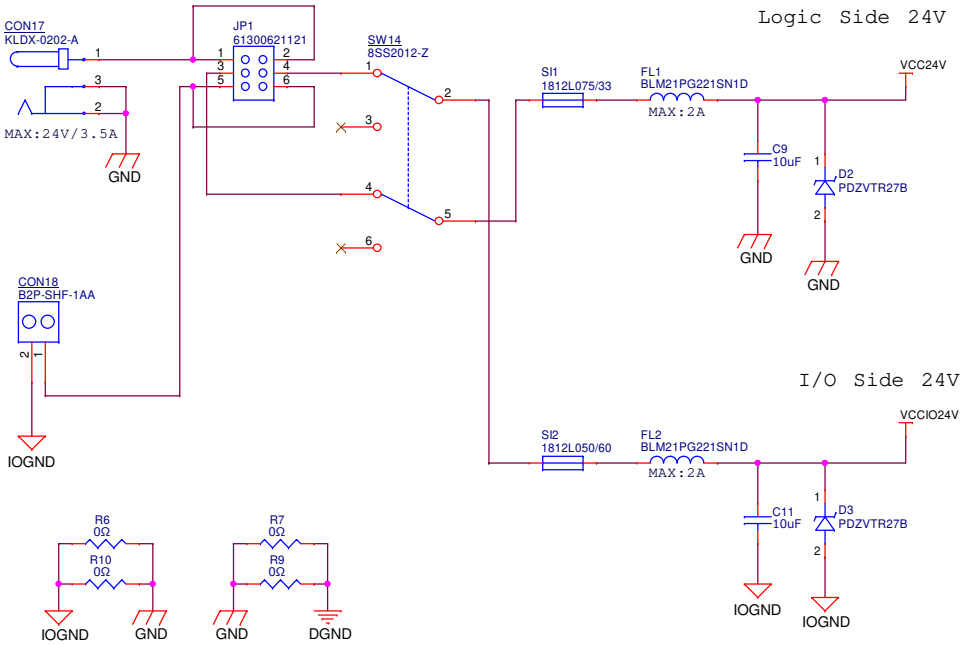
複製・転載禁止

RTK0EF0179D01001BJ

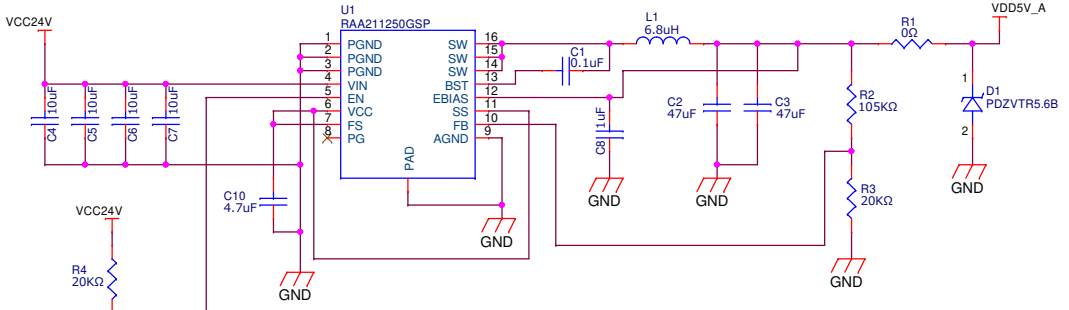
PAGE	TITLE
1	INDEX
2	POWER-SUPPLY_24V/5V
3	POWER-SUPPLY_3.3V/1.8V/1.1V
4	3.3V/1.8V/1.1V MONITOR_A
5	3.3V/1.8V/1.1V MONITOR_B
6	RZ/T2L_A POWER
7	RZ/T2L_A I/O-PORT
8	RZ/T2L_B POWER
9	RZ/T2L_B I/O-PORT
10	ECAT-PHY, RJ45-CONNECTOR
11	ECAT-LED, EEPROM, 8ch-SW
12	SCI-I/F, TIMER-I/F, I2C-I/F
13	USER LED
14	SPI_FLASH,PUSH/SLIDE-SWITCH
15	JTAG CONNECTOR RST CIRCUIT
16	COM CONNECTOR
17	SAFETY INPUT A
18	SAFETY INPUT B
19	EMERGENCY STOP SWITCH INPUT
20	SAFETY OUTPUT A
21	SAFETY OUTPUT B
22	NON SAFETY INPUT/OUTPUT
23	IO CONNECTOR

RTK0EF0179D01001BJ-Circuit		
Title <INDEX>		
Size A3	Document Number <ZQ23-AQ-SSSA-0002-01>	Rev <1.00>
Date: Wednesday, February 28, 2024	Sheet 1 of 23	

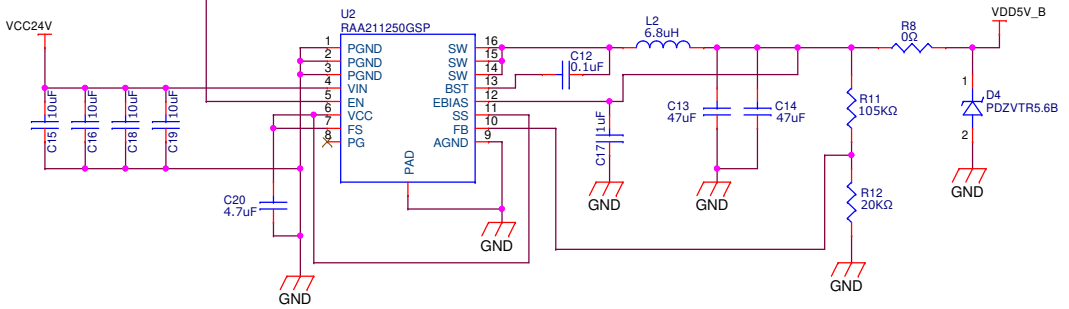
24V POWER SUPPLY



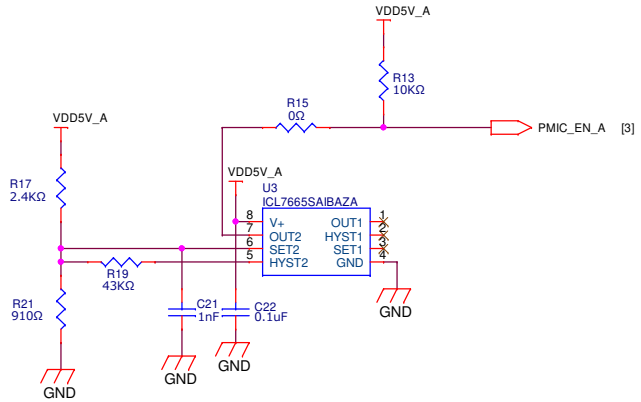
5V POWER SUPPLY_A



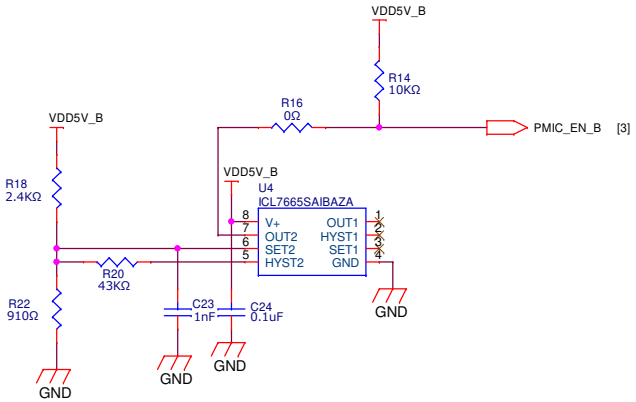
5V POWER SUPPLY_B



5V MONITOR A

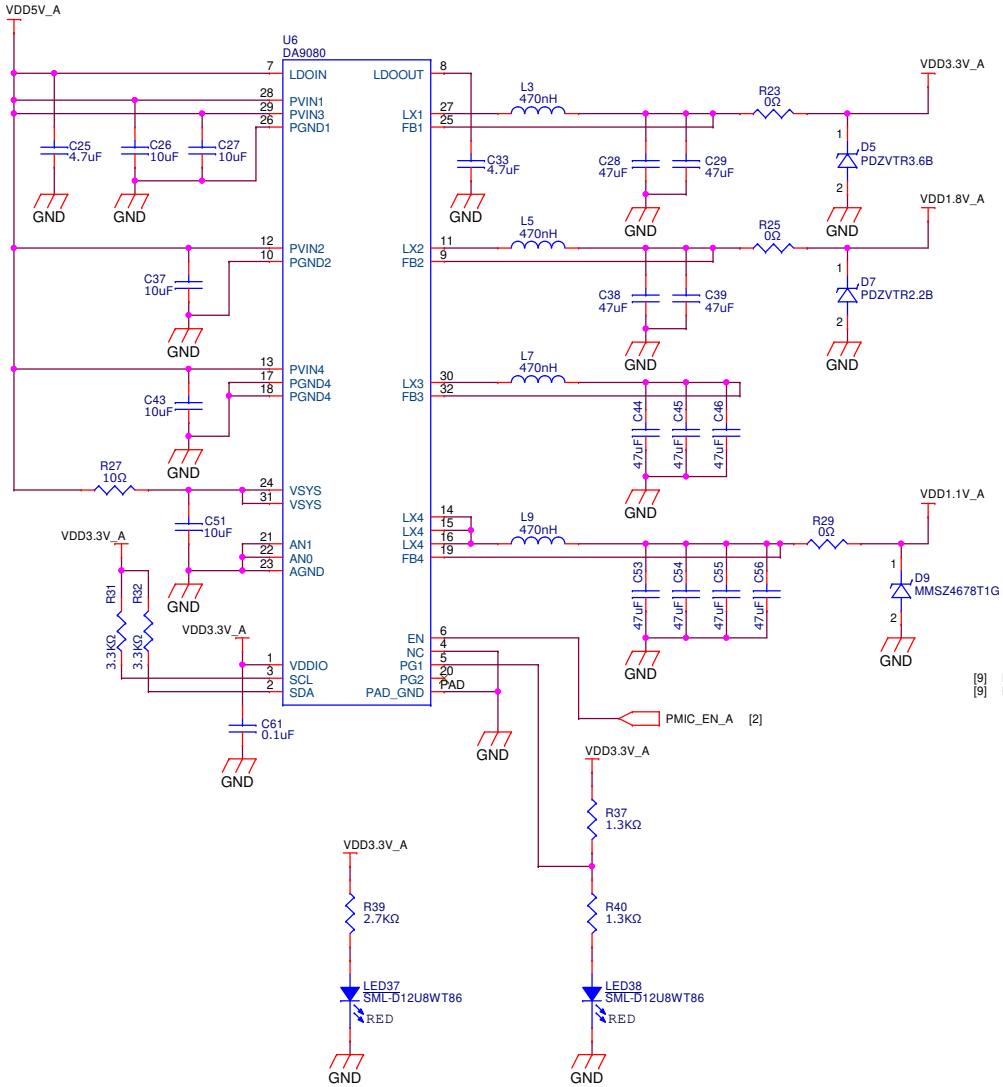


5V MONITOR B

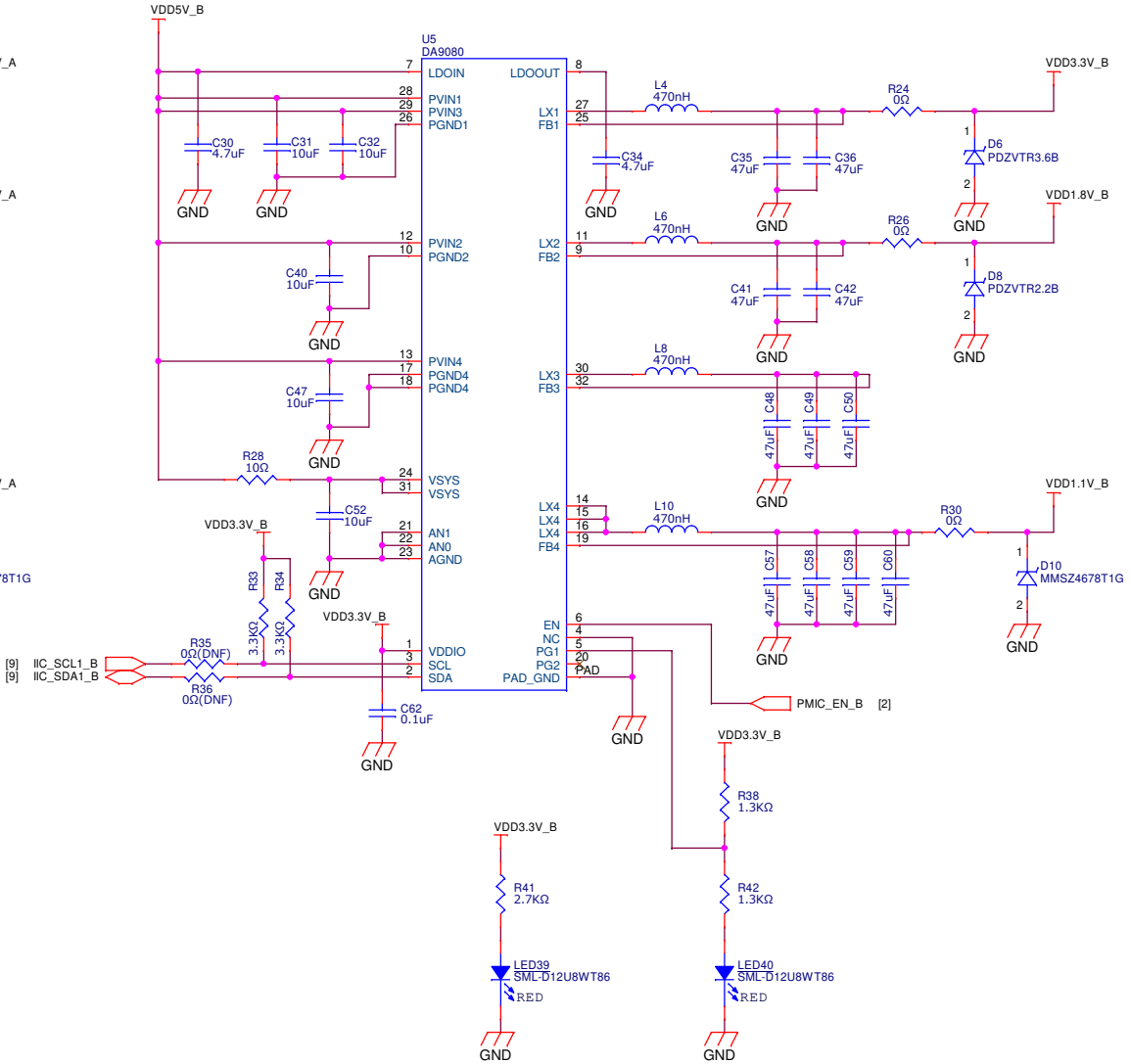


RTK0EF0179D01001BJ-Circuit			
Title	<POWER-SUPPLY_24V/5V>		
Size A3	Document Number <ZQ23-AQ-SSSA-0002-01>		Rev <1.00>
Date: Monday, July 01, 2024		Sheet 2 of 23	

3.3V/1.8V/1.1V POWER SUPPLY_A

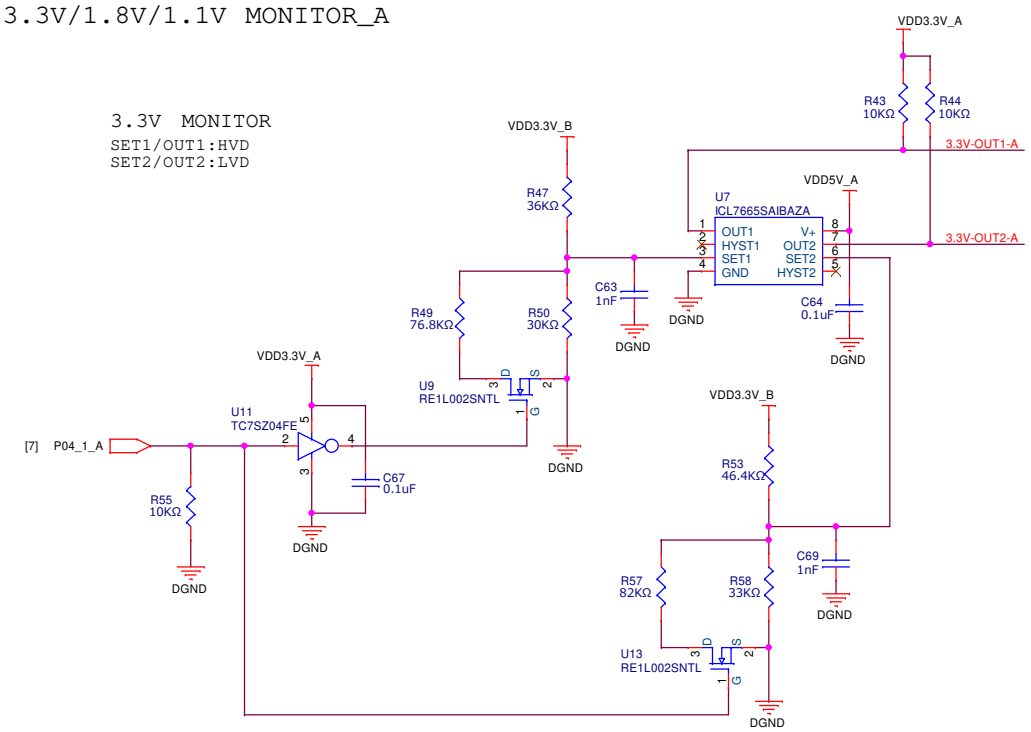


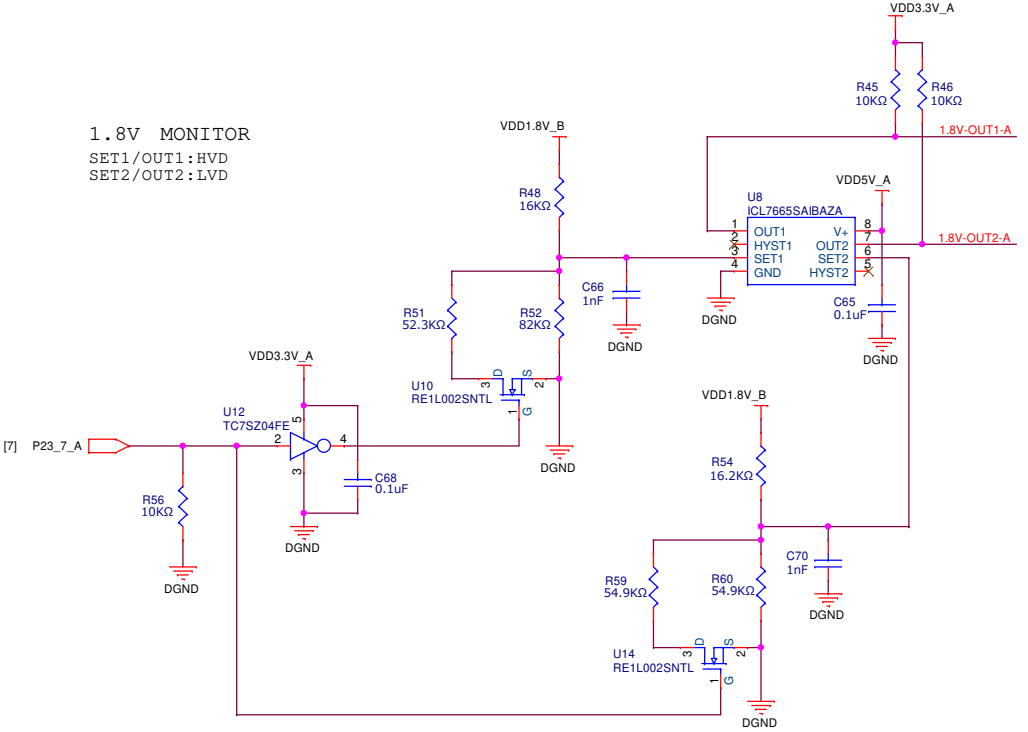
3.3V/1.8V/1.1V POWER SUPPLY_B

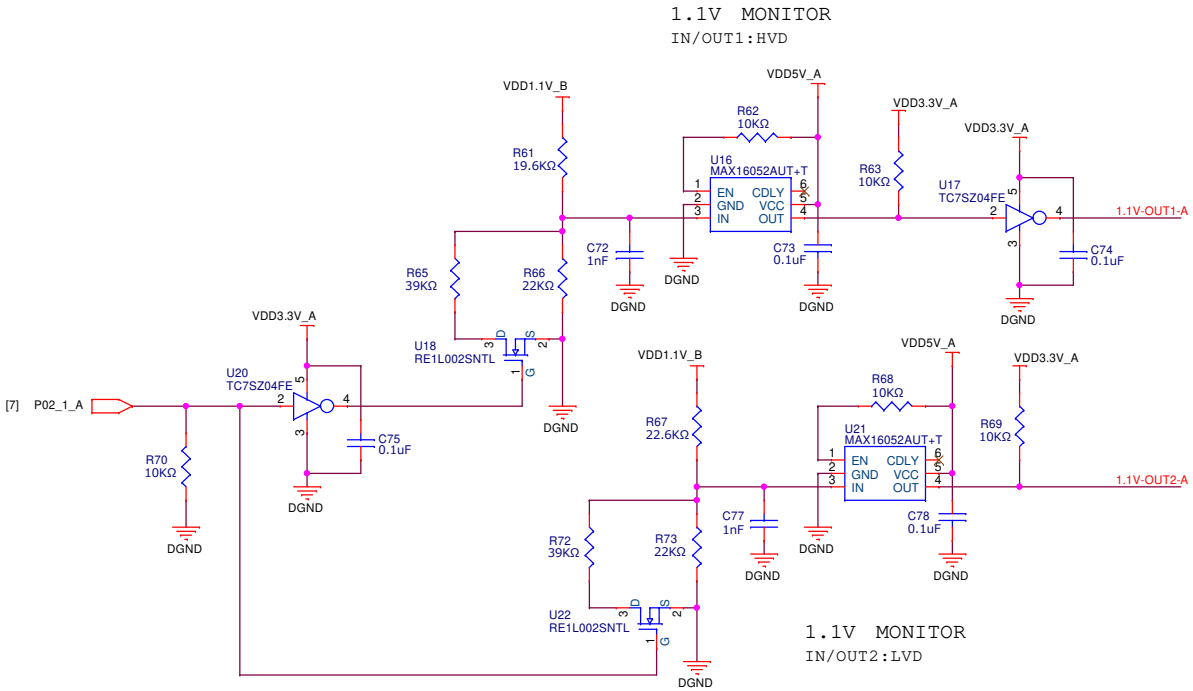


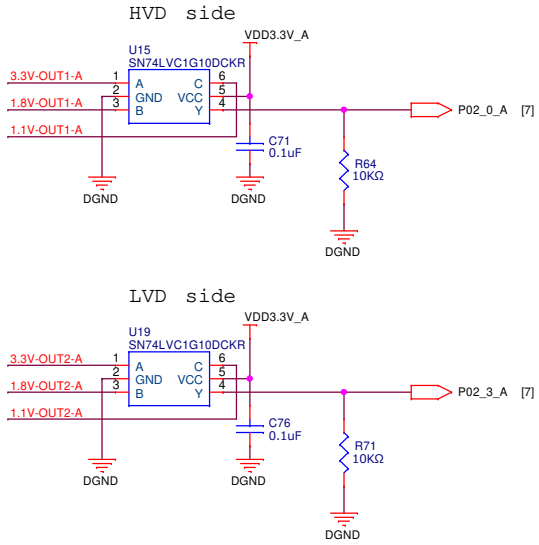
RTK0EF0179D01001BJ-Circuit			
Title	<POWER-SUPPLY_3.3V/1.8V/1.1V>		
Size A3	Document Number <ZQ23-AQ-SSSA-0002-01>		Rev <1.00>
Date: Wednesday, February 28, 2024		Sheet 3 of 23	

3.3V/1.8V/1.1V MONITOR_A



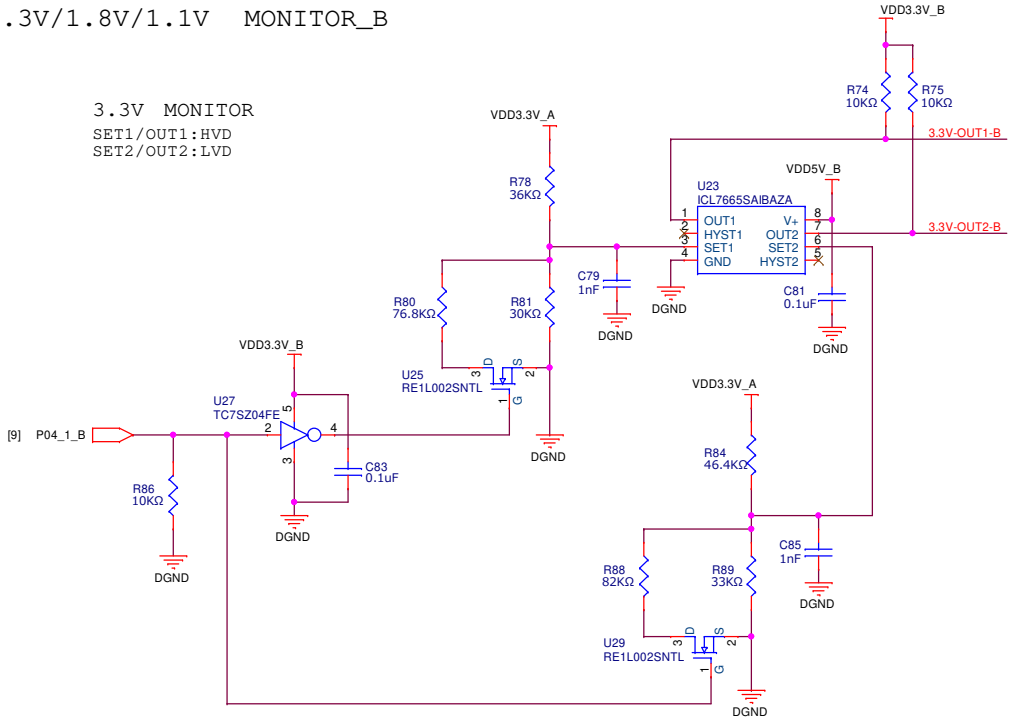


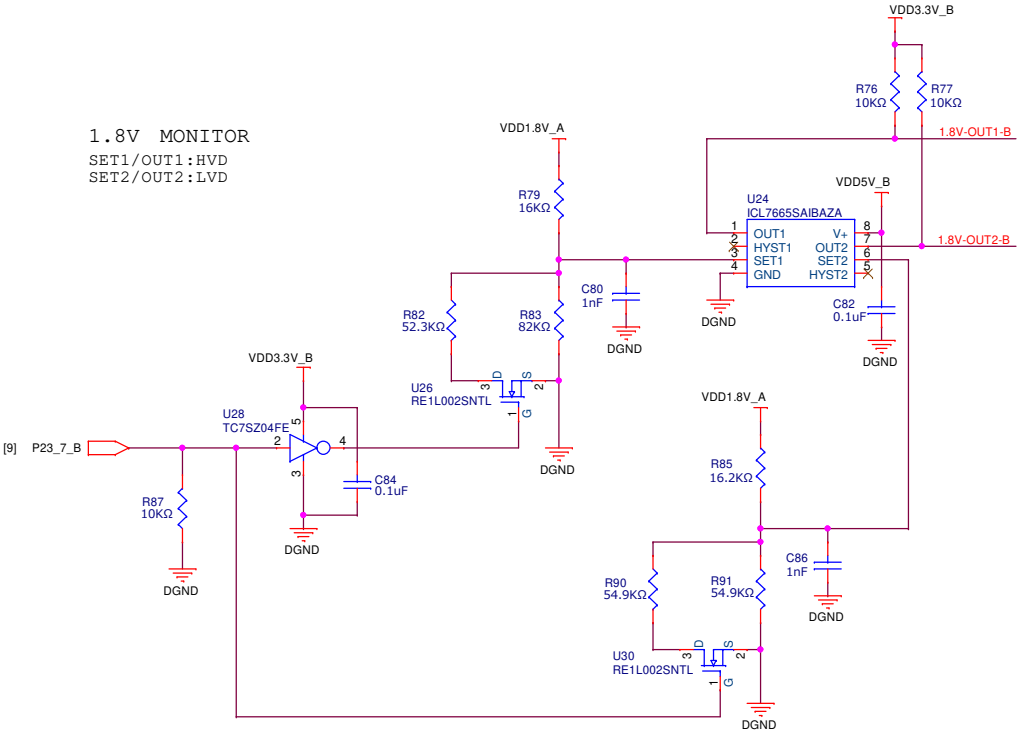


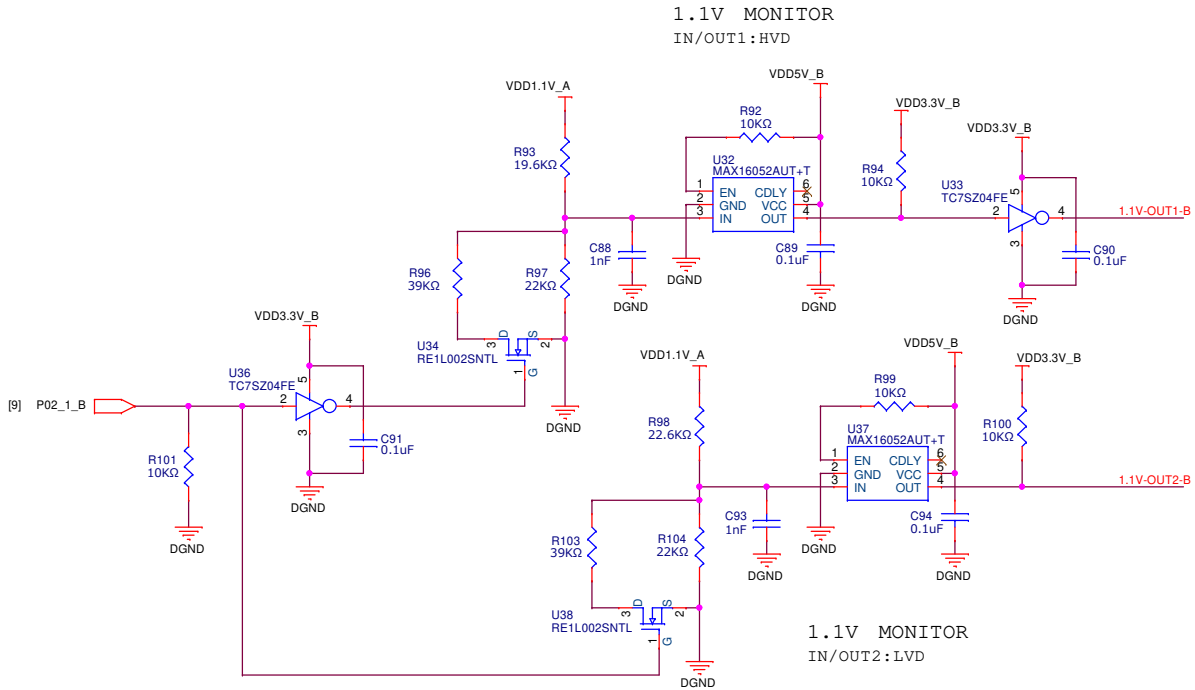


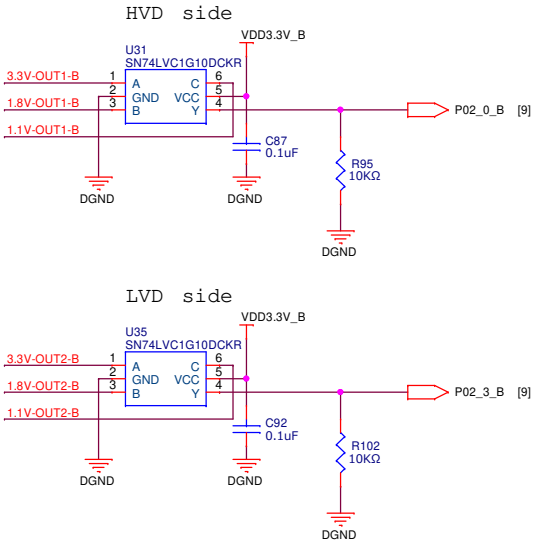
RTK0EF0179D01001BJ-Circuit		
Title	<3.3V/1.8V/1.1V MONITOR_A>	
Size A3	Document Number <ZQ23-AQ-SSSA-0002-01>	Rev <1.00>
Date: Tuesday, January 16, 2024	Sheet 4 of 23	

3.3V/1.8V/1.1V MONITOR_B



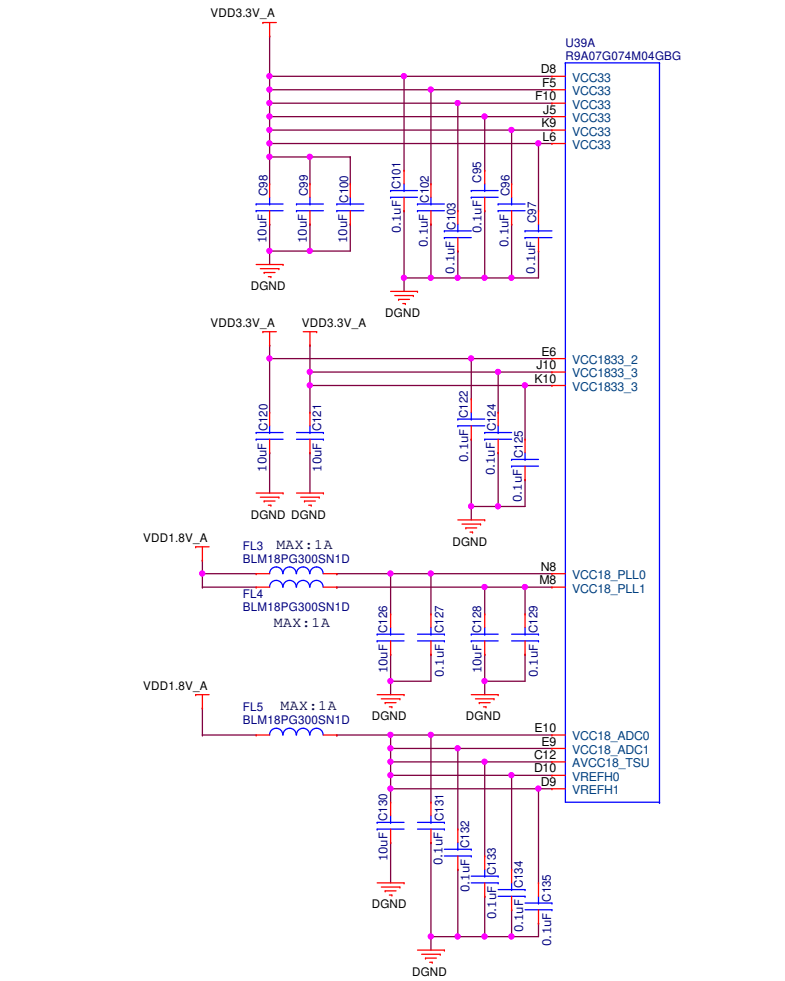


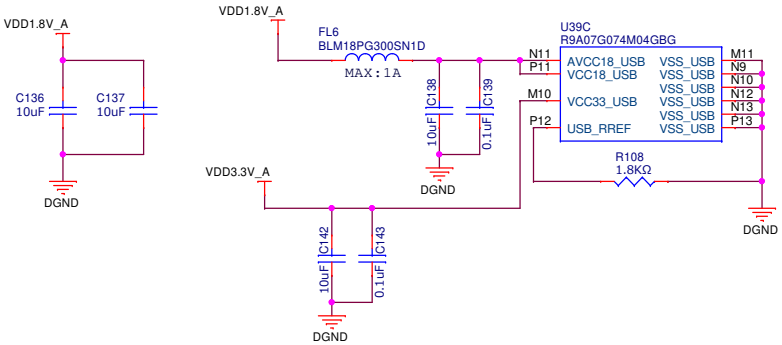


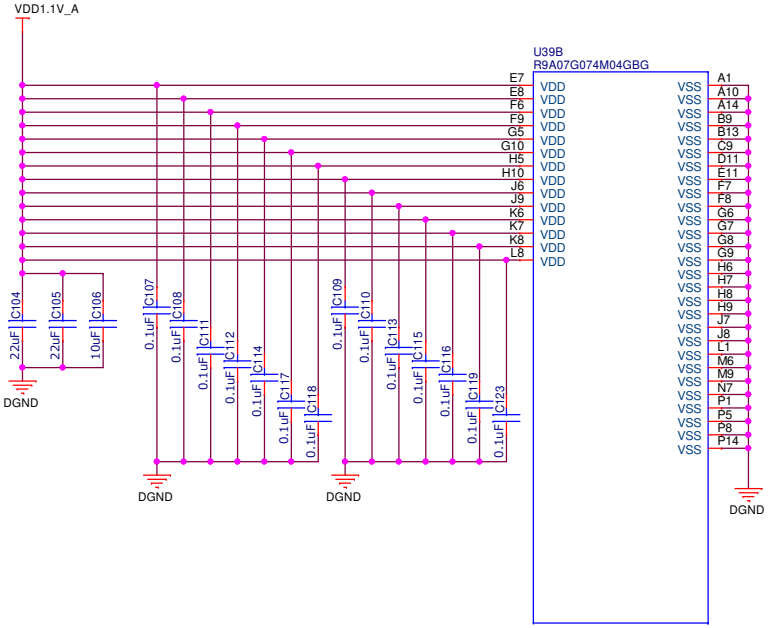


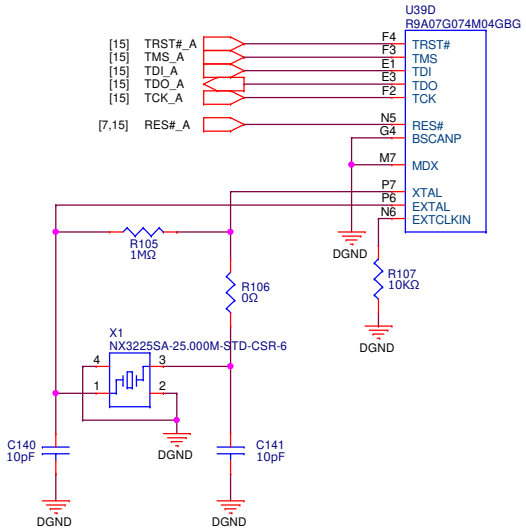
RTK0EF0179D01001BJ-Circuit			
Title <3.3V/1.8V/1.1V MONITOR_B>			
Size A3	Document Number <ZQ23-AQ-SSSA-0002-01>		Rev <1.00>
Date: Tuesday, January 16, 2024		Sheet 5 of 23	

RZ/T2L_A POWER

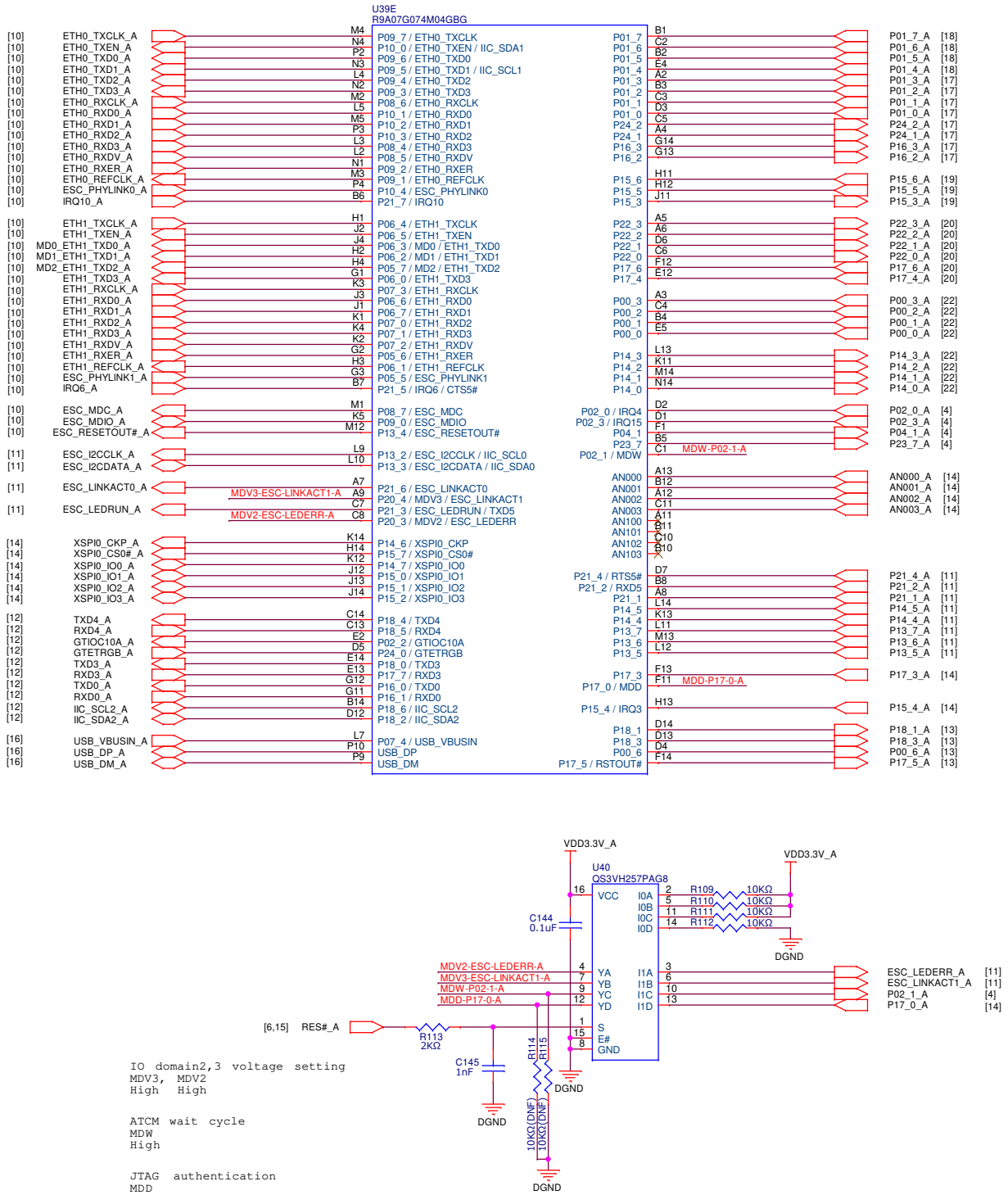




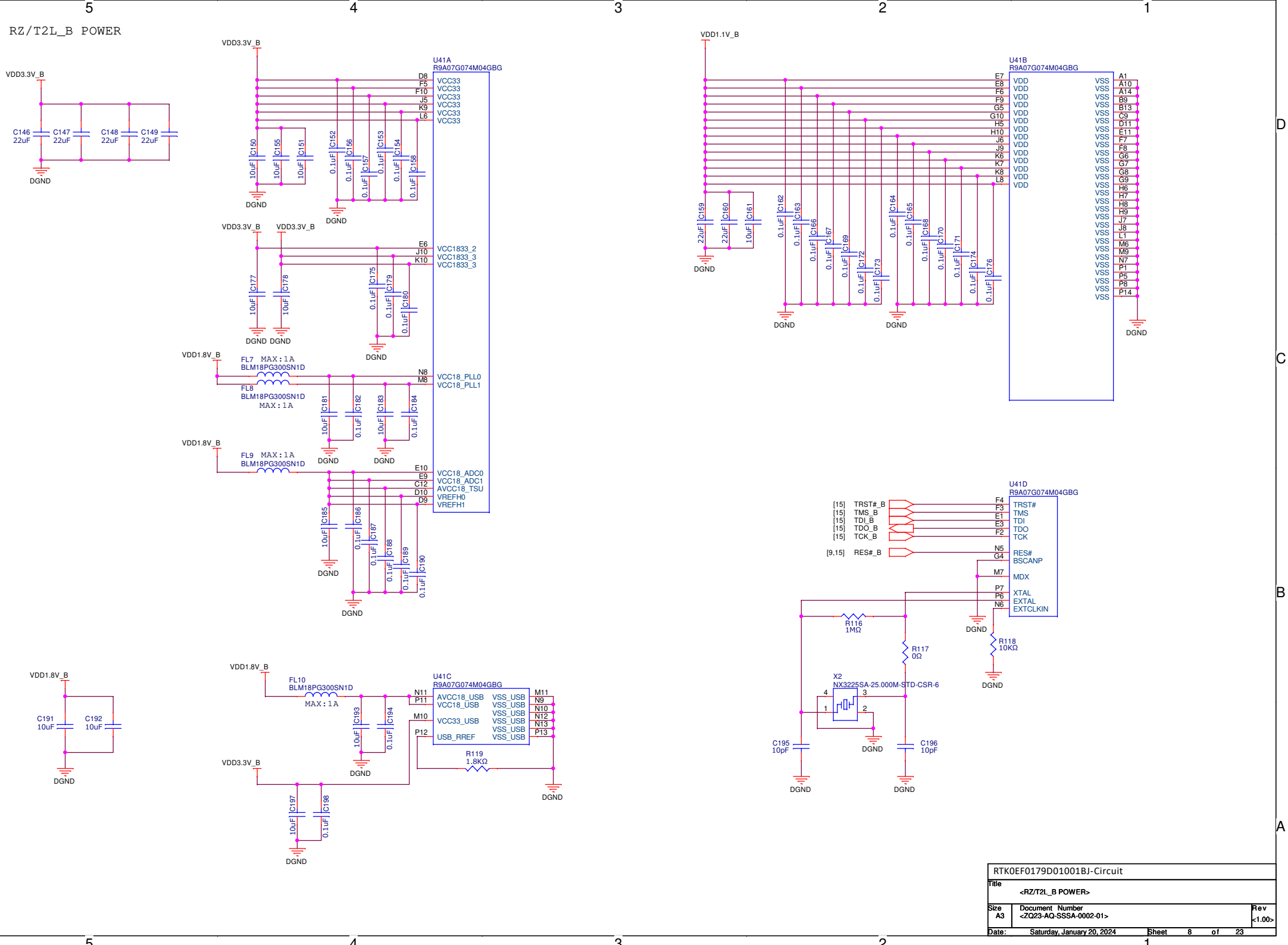


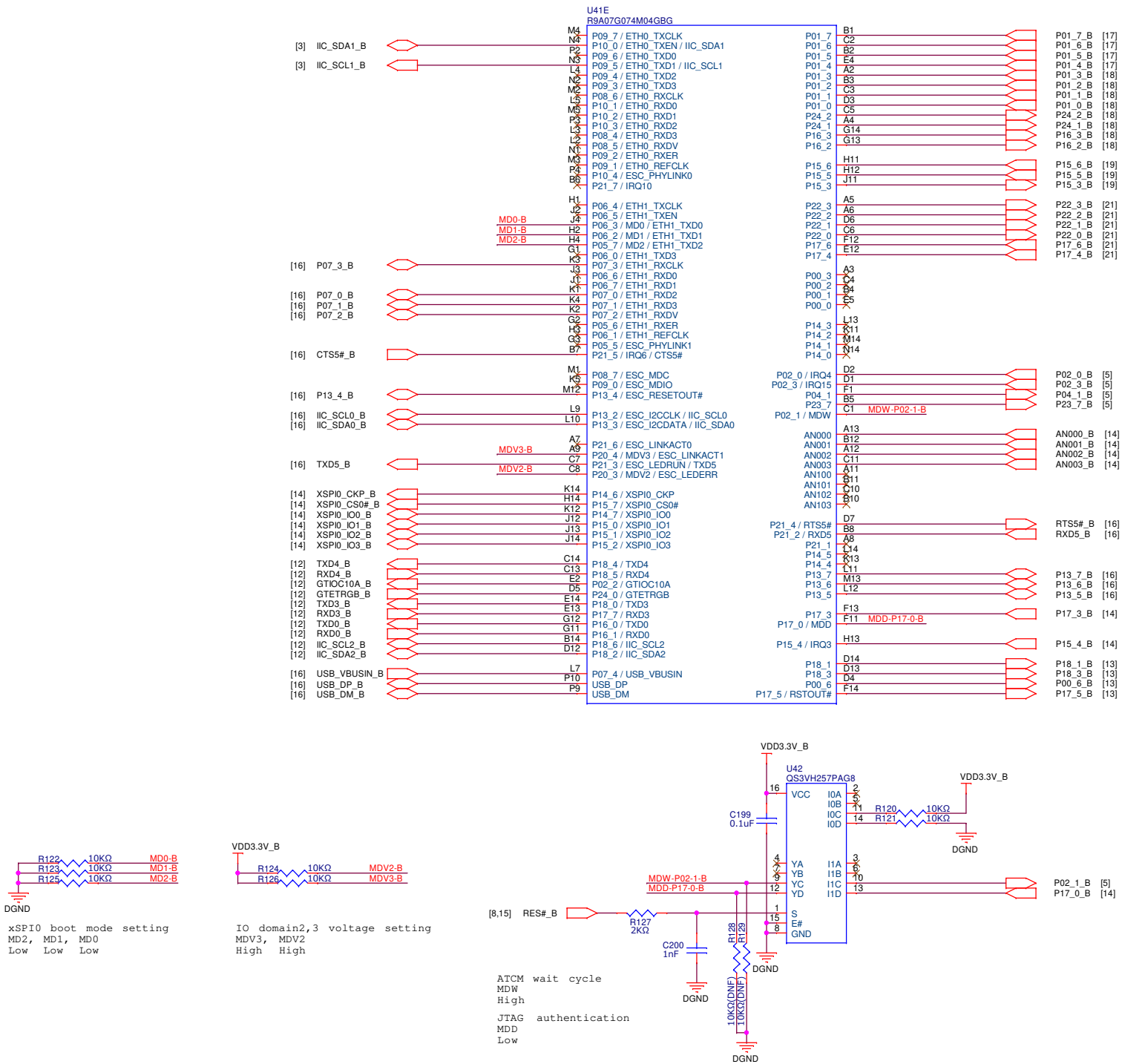


RTK0EF0179D01001BJ-Circuit		
Title <RZ/T2L_A POWER>		
Size A3	Document Number <ZQ23-AQ-SSSA-0002-01>	Rev <1.00>
Date: Saturday, January 20, 2024	Sheet 6 of 23	

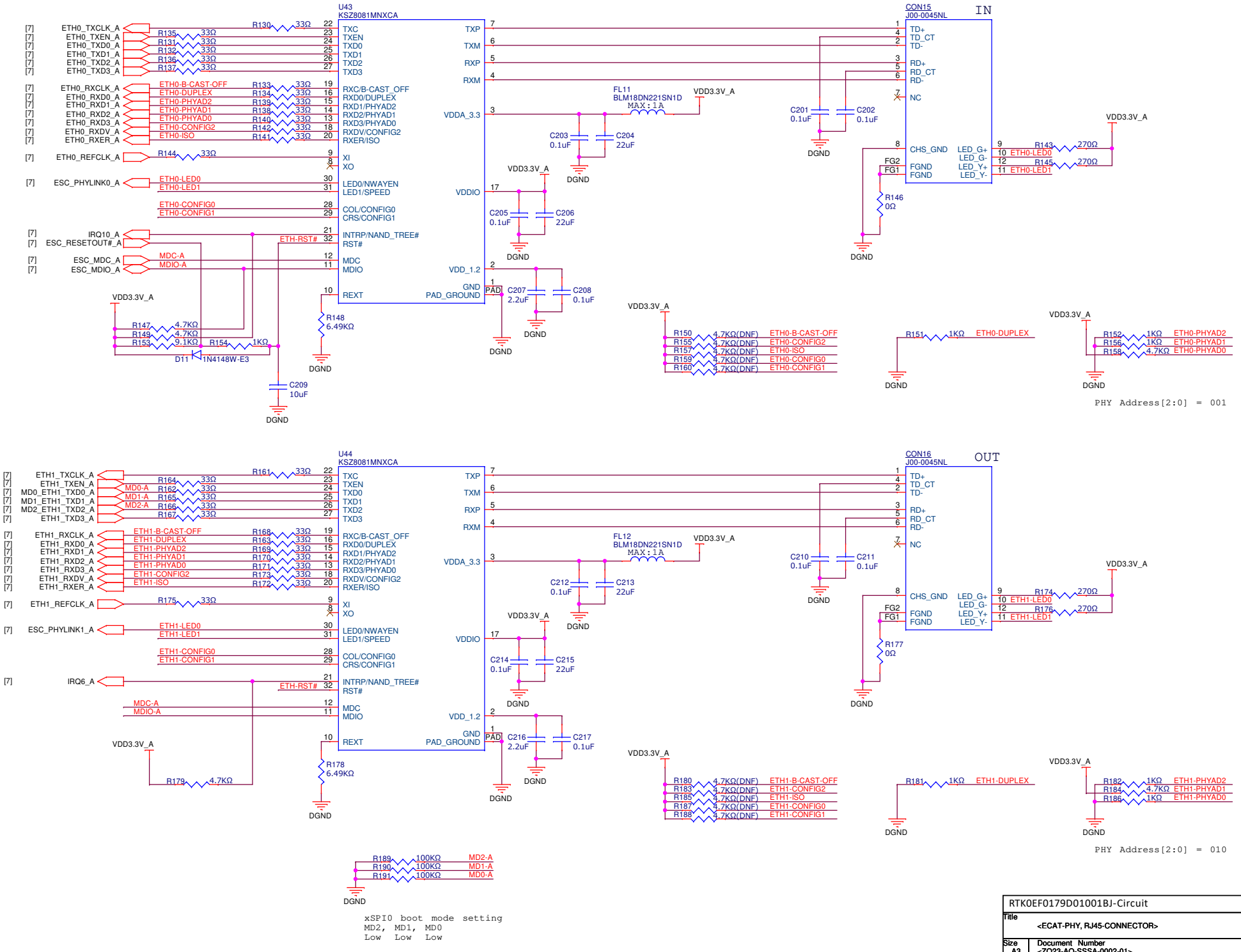


RTK0EF0179D01001BJ-Circuit		
Title	<RZ/T2L_A I/O-PORT>	
Size A3	Document Number <ZQ23-AQ-SSSA-0002-01>	Rev <1.00>
Date: Tuesday, January 16, 2024	Sheet 7 of 23	


RZ/T2L_B POWER
VDD3.3V_B
C146 22uF
C147 22uF
C148 22uF
C149 22uF
DGND
U41A
R9A07G074M04GBG
D8 VCC33
F5 VCC33
F10 VCC33
J5 VCC33
K9 VCC33
L6 VCC33
C150 10uF
C155 10uF
C151 10uF
C152 0.1uF
C156 0.1uF
C157 0.1uF
C153 0.1uF
C154 0.1uF
C158 0.1uF
E6 VCC1833_2
J10 VCC1833_3
K10 VCC1833_3
C177 10uF
C178 10uF
C175 0.1uF
C179 0.1uF
C180 0.1uF
VDD1.8V_B
FL7 MAX:1A
BLM18PG300SN1D
FL8
BLM18PG300SN1D
MAX:1A
N8 VCC18_PLL0
M8 VCC18_PLL1
C181 10uF
C182 0.1uF
C183 10uF
C184 0.1uF
FL9 MAX:1A
BLM18PG300SN1D
E10 VCC18_ADC0
E9 VCC18_ADC1
C12 AVCC18_TSU
D10 VREFH0
D9 VREFH1
C185 10uF
C186 0.1uF
C187 0.1uF
C188 0.1uF
C189 0.1uF
C190 0.1uF
VDD1.8V_B
C191 10uF
C192 10uF
FL10
BLM18PG300SN1D
MAX:1A
U41C
R9A07G074M04GBG
N11 AVCC18_USB
P11 VCC18_USB
M10 VCC33_USB
P12 USB_RREF
VSS_USB N9
VSS_USB N10
VSS_USB N12
VSS_USB N13
VSS_USB P13
M11
C193 10uF
C194 0.1uF
R119 1.8KΩ
C197 10uF
C198 0.1uF
VDD1.1V_B
C159 22uF
C160 22uF
C161 10uF
C162 0.1uF
C163 0.1uF
C166 0.1uF
C167 0.1uF
C169 0.1uF
C172 0.1uF
C173 0.1uF
C164 0.1uF
C165 0.1uF
C168 0.1uF
C170 0.1uF
C171 0.1uF
C174 0.1uF
C176 0.1uF
U41B
R9A07G074M04GBG
E7 VDD
E8 VDD
F6 VDD
F9 VDD
G5 VDD
G10 VDD
H5 VDD
H10 VDD
J6 VDD
J9 VDD
K6 VDD
K7 VDD
K8 VDD
L8 VDD
A1 VSS
A10 VSS
A14 VSS
B9 VSS
B13 VSS
C9 VSS
D11 VSS
E11 VSS
F7 VSS
F8 VSS
G6 VSS
G7 VSS
G8 VSS
G9 VSS
H6 VSS
H7 VSS
H8 VSS
H9 VSS
J7 VSS
J8 VSS
L1 VSS
M6 VSS
M9 VSS
N7 VSS
P1 VSS
P5 VSS
P8 VSS
P14 VSS
U41D
R9A07G074M04GBG
[15] TRST#_B F4 TRST#
[15] TMS_B F3 TMS
[15] TDI_B E1 TDI
[15] TDO_B E3 TDO
[15] TCK_B F2 TCK
[9,15] RES#_B N5 RES#
G4 BSCANP
M7 MDX
P7 XTAL
P6 EXTAL
N6 EXTCLKIN
R116 1MΩ
R117 0Ω
R118 10KΩ
X2
NX3225SA-25.000M-STD-CSR-6
C195 10pF
C196 10pF
RTK0EF0179D01001BJ-Circuit
Title
<RZ/T2L_B POWER>
Size A3
Document Number
<ZQ23-AQ-SSSA-0002-01>
Rev <1.00>
Date: Saturday, January 20, 2024
Sheet 8 of 23

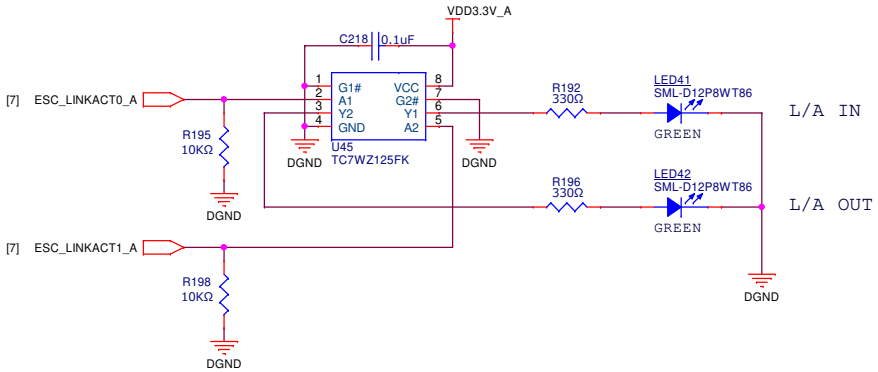


RTK0EF0179D01001BJ-Circuit		
Title <RZ/T2L_B I/O-PORT>		
Size A3	Document Number <ZQ23-AQ-SSSA-0002-01>	Rev <1.00>
Date: Tuesday, January 16, 2024	Sheet 9 of 23	

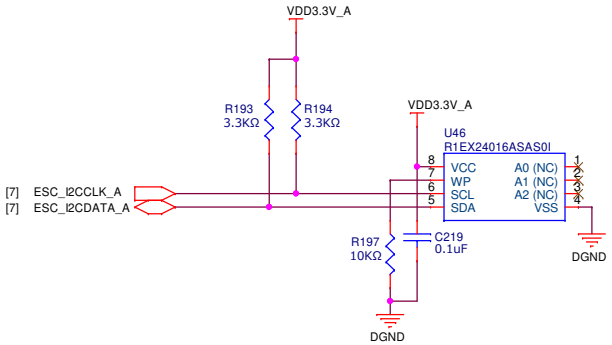


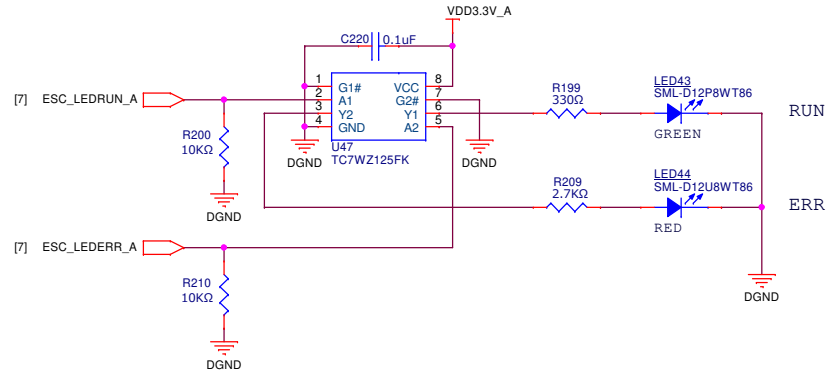
RTK0EF0179D01001BJ-Circuit	
Title	<ECAT-PHY, RJ45-CONNECTOR>
Size A3	Document Number <ZQ23-AQ-SSSA-0002-01> Rev <1.00>
Date: Monday, July 01, 2024	Sheet 10 of 23

ETHERCAT LED

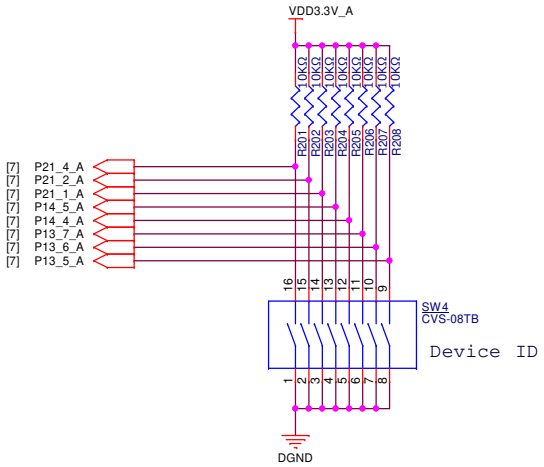


ETHERCAT EEPROM





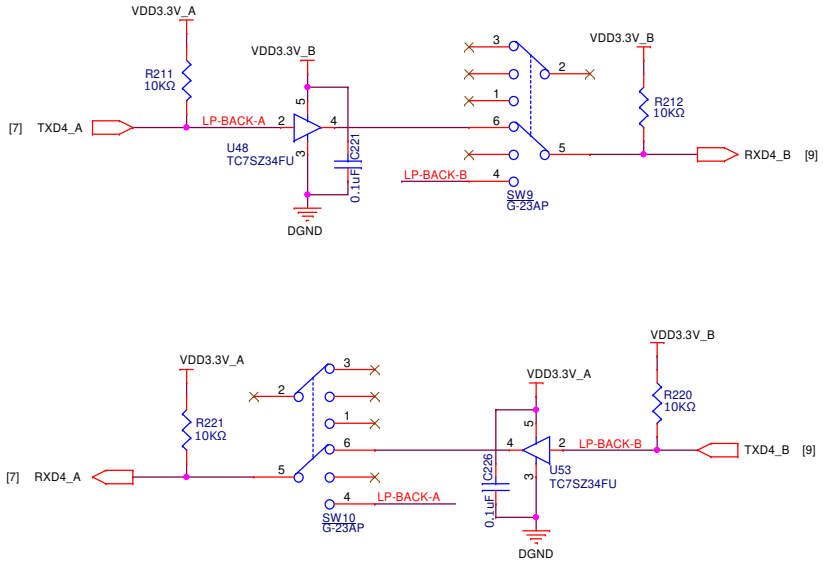
ETHERCAT ID SWITCH



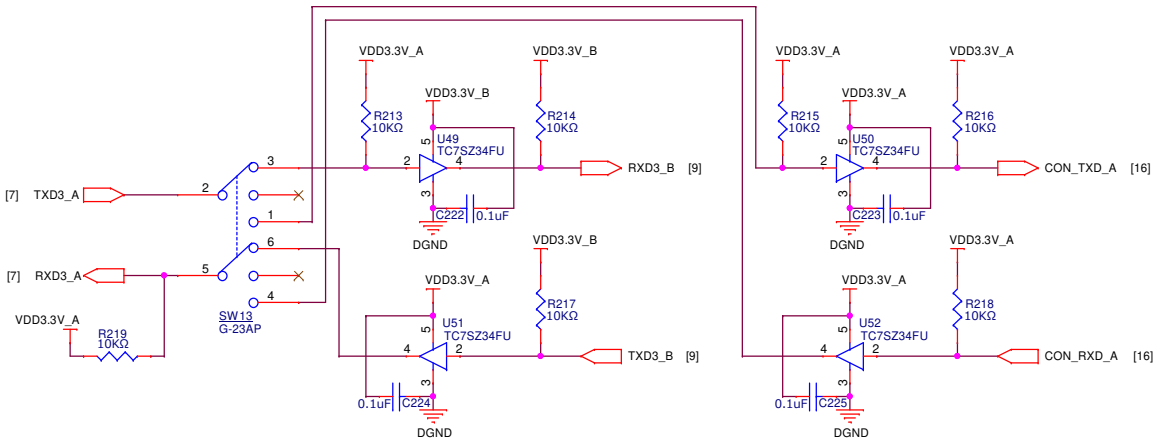
DGND TEST PIN

RTK0EF0179D01001BJ-Circuit		
Title: <ECAT-LED, EEPROM, 8ch-SW>		
Size: A3	Document Number: <ZQ23-AQ-SSSA-0002-01>	Rev: <1.00>
Date: Tuesday, January 16, 2024	Sheet 11 of 23	

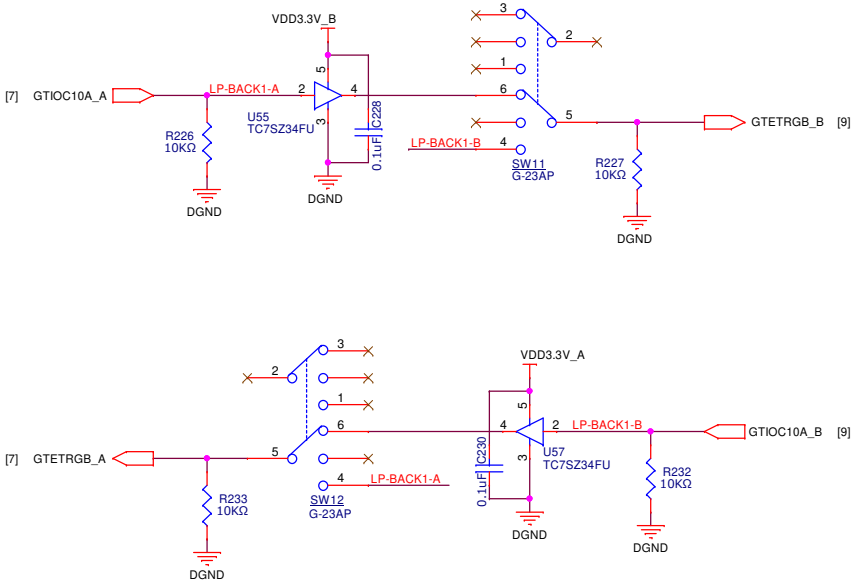
SERIAL I/F-1



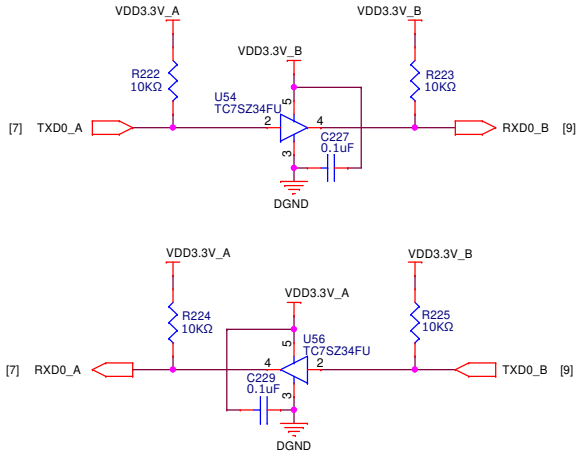
SERIAL I/F-2



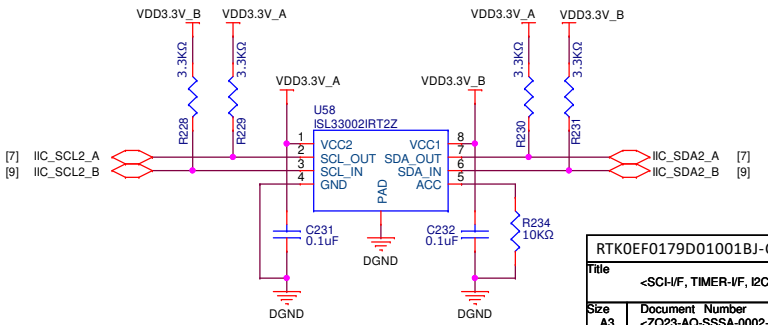
TIMER I/F



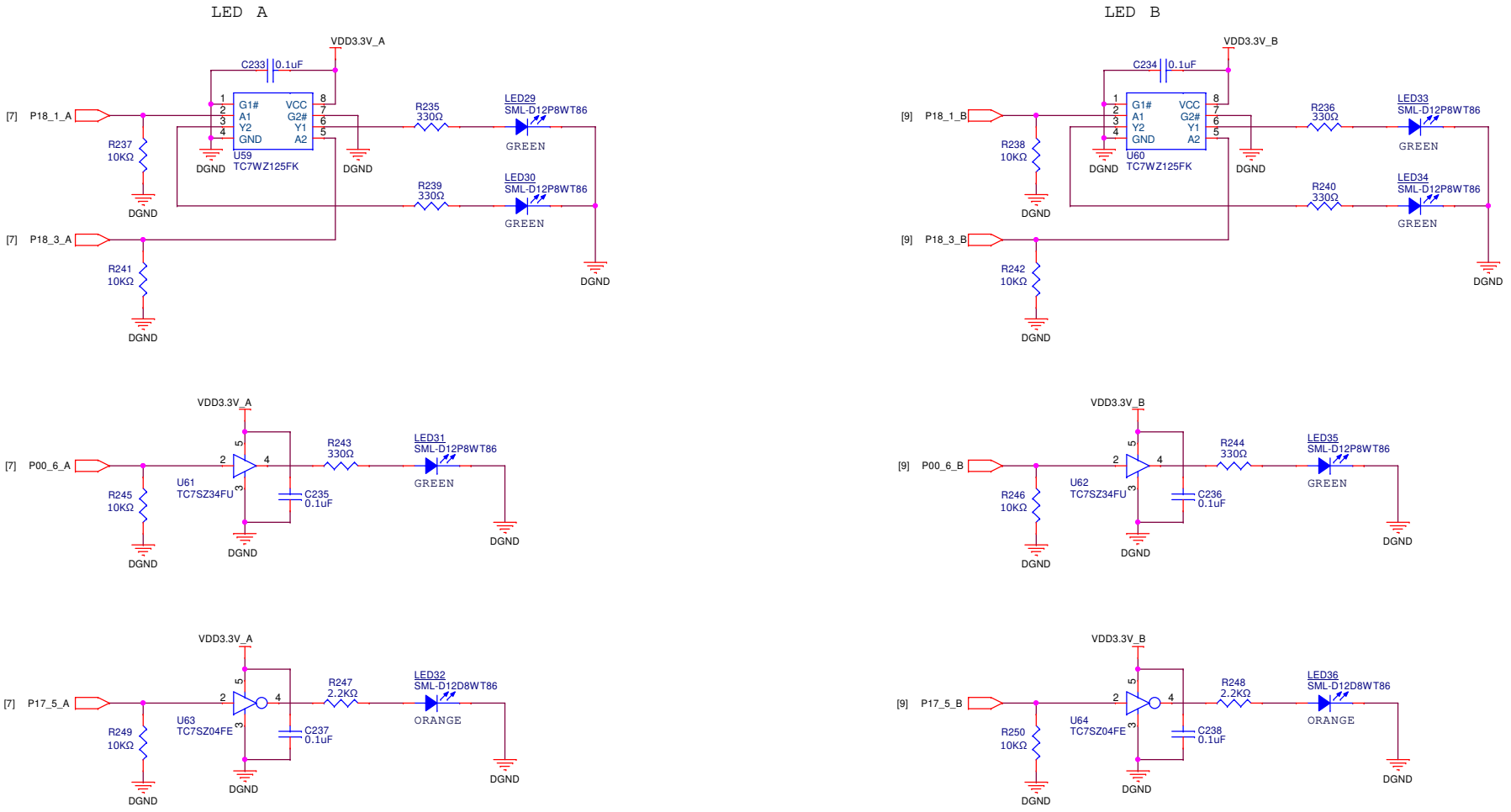
SERIAL I/F-3



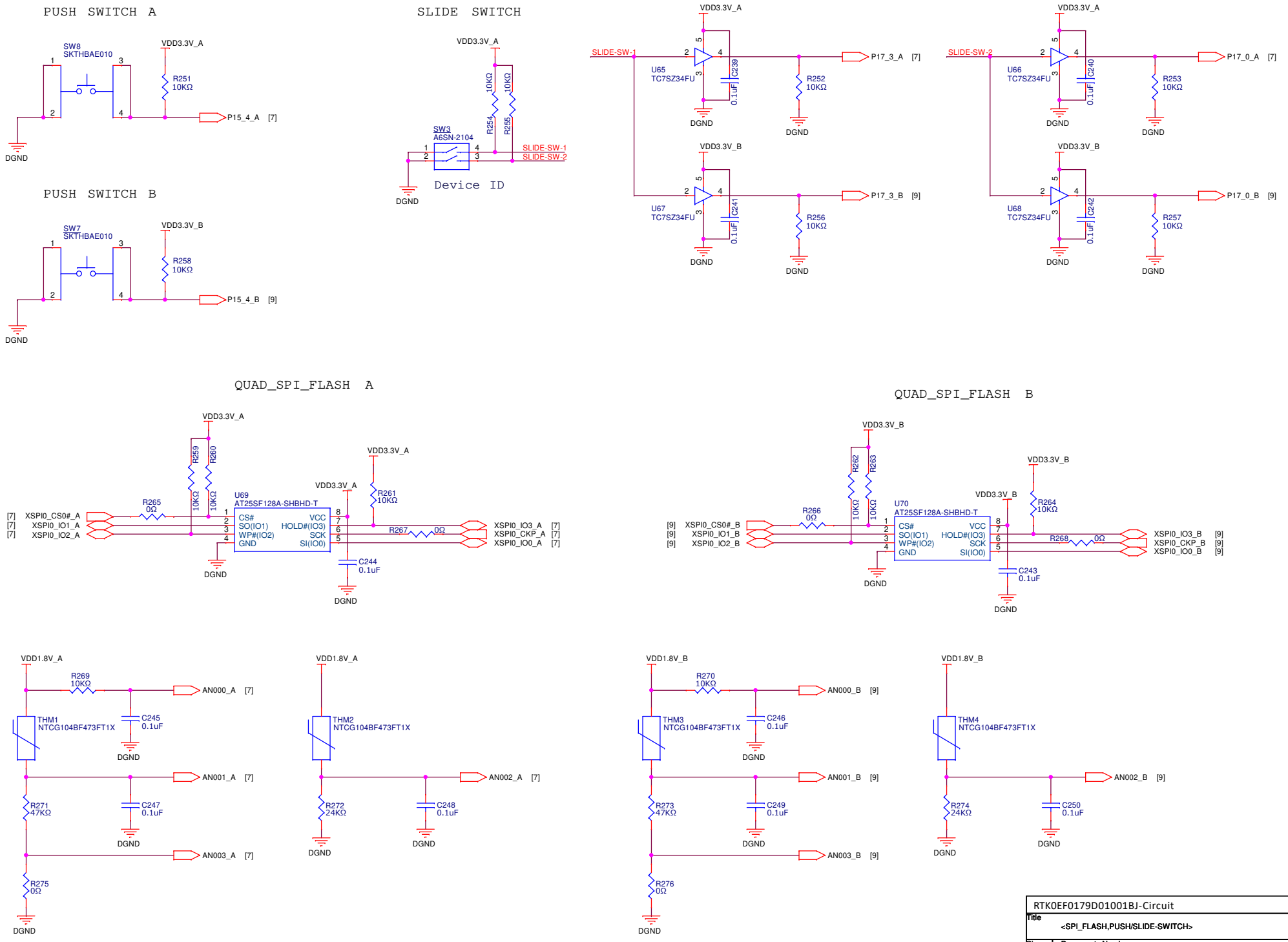
I2C I/F



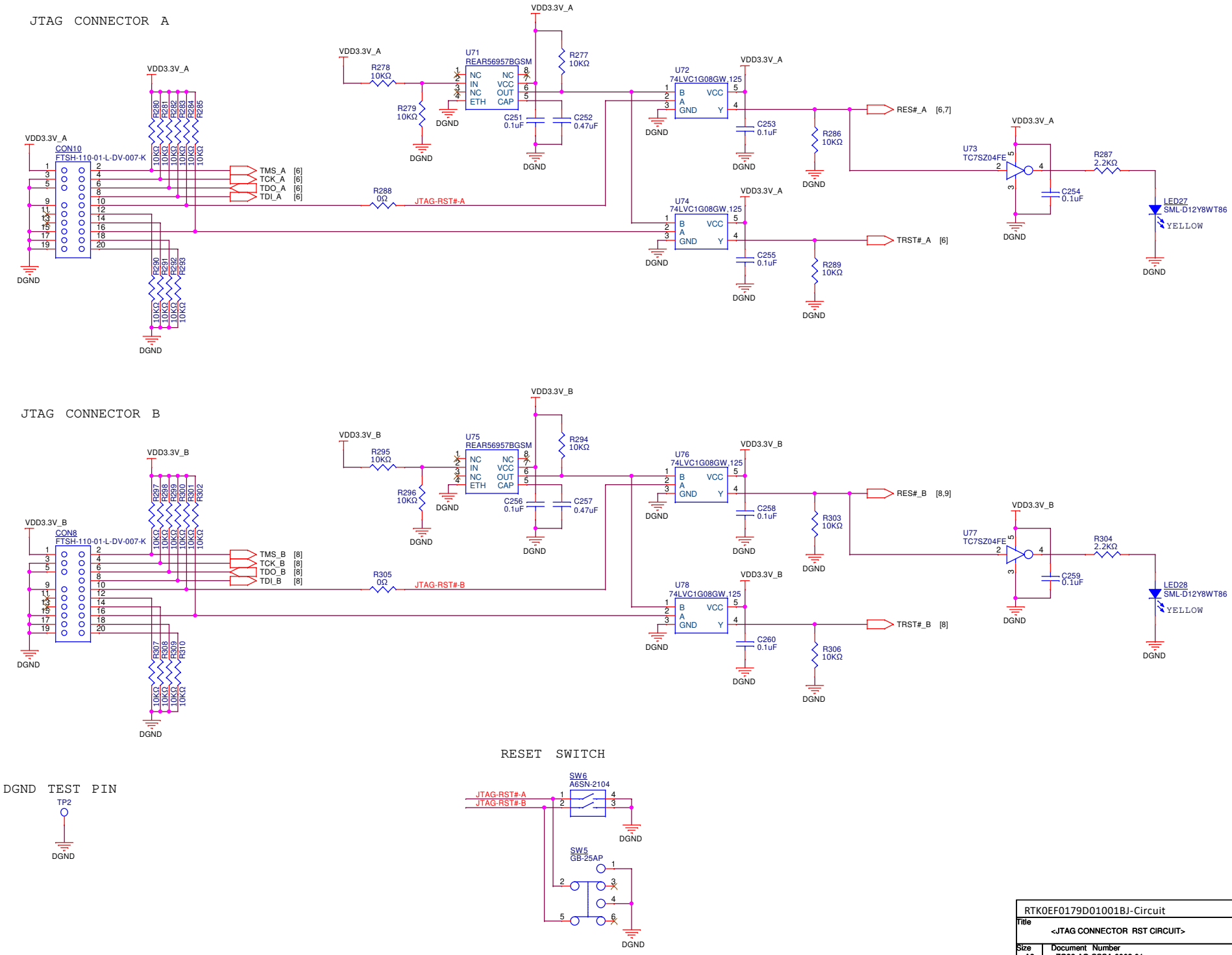
RTK0EF0179D01001BJ-Circuit		
Title	<SCI-I/F, TIMER-I/F, I2C-I/F>	
Size A3	Document Number <ZQ23-AQ-SSSA-0002-01>	Rev <1.00>
Date: Tuesday, January 16, 2024	Sheet 12 of 23	



RTK0EF0179D01001BJ-Circuit		
Title <USER LED>		
Size A3	Document Number <ZQ23-AQ-SSSA-0002-01>	Rev <1.00>
Date: Tuesday, January 16, 2024	Sheet 13 of 23	

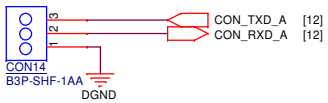


RTK0EF0179D01001BJ-Circuit			
Title	<SPI_FLASH,PUSH/SLIDE-SWITCH>		
Size A3	Document Number <ZQ23-AQ-SSSA-0002-01>		Rev <1.00>
Date: Tuesday, January 16, 2024	Sheet 14 of 23		

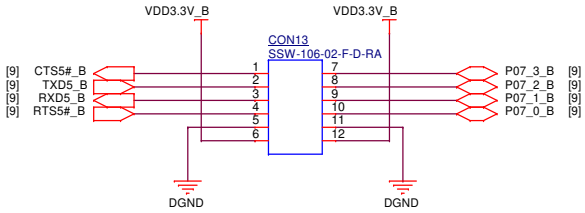


RTK0EF0179D01001BJ-Circuit	
Title	<JTAG CONNECTOR RST CIRCUIT>
Size A3	Document Number <ZQ23-AQ-SSSA-0002-01> Rev <1.00>
Date: Tuesday, January 16, 2024	Sheet 15 of 23

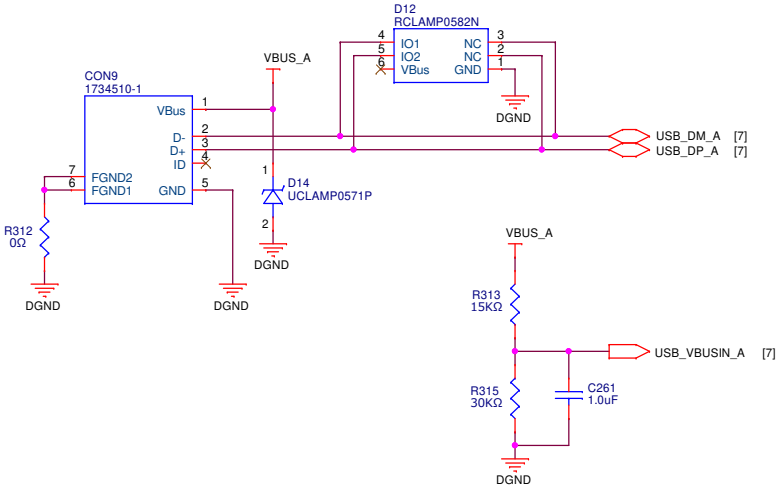
SCI CONNECTOR



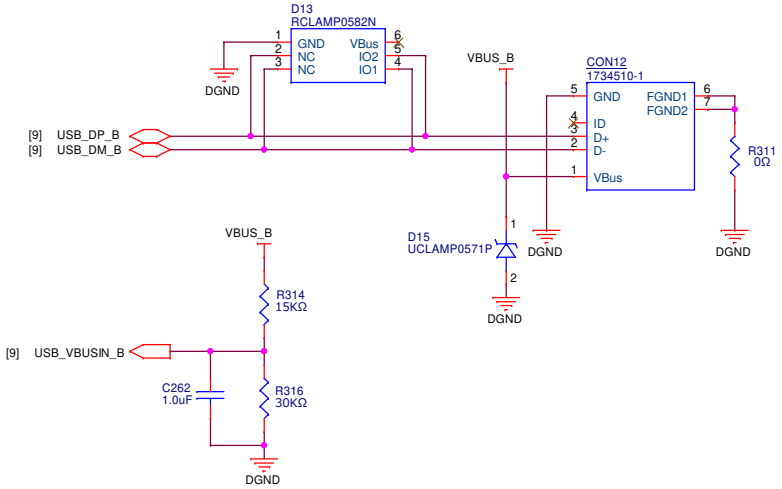
PMOD TYPE3A



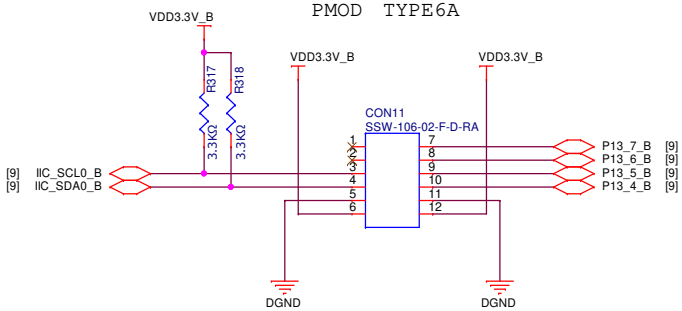
USB MINI-B A



USB MINI-B B

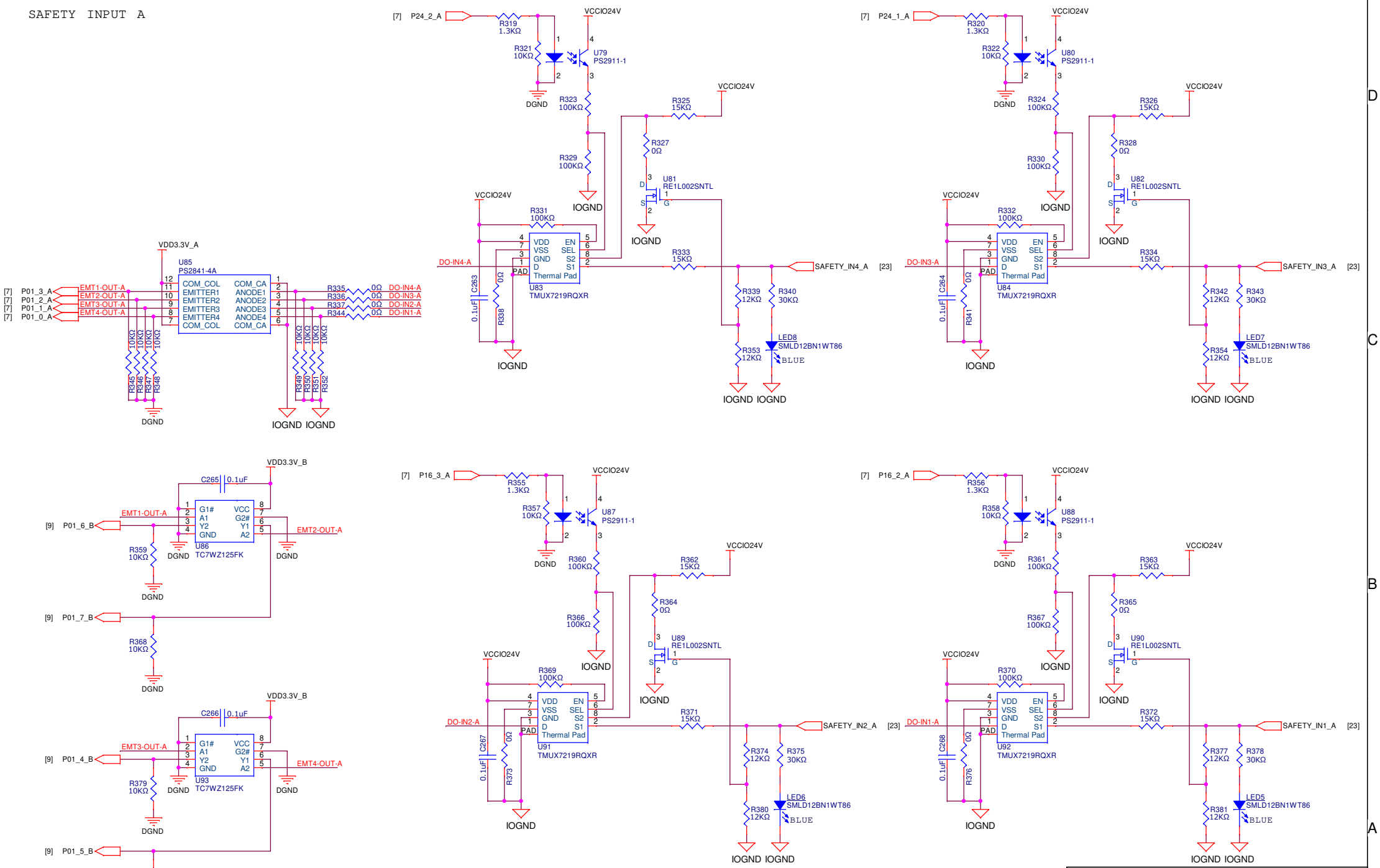


PMOD TYPE6A



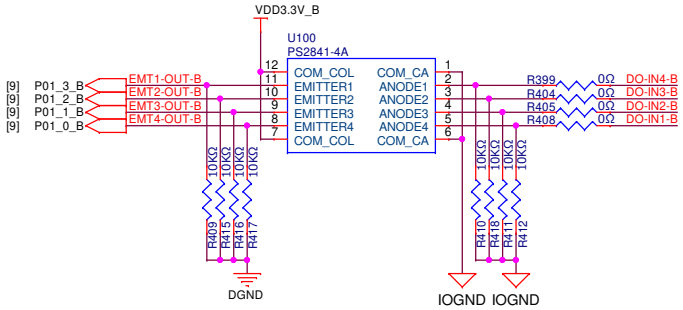
RTK0EF0179D01001BJ-Circuit		
Title <COM CONNECTOR>		
Size A3	Document Number <ZQ23-AQ-SSSA-0002-01>	Rev <1.00>
Date: Tuesday, January 16, 2024	Sheet 16 of 23	

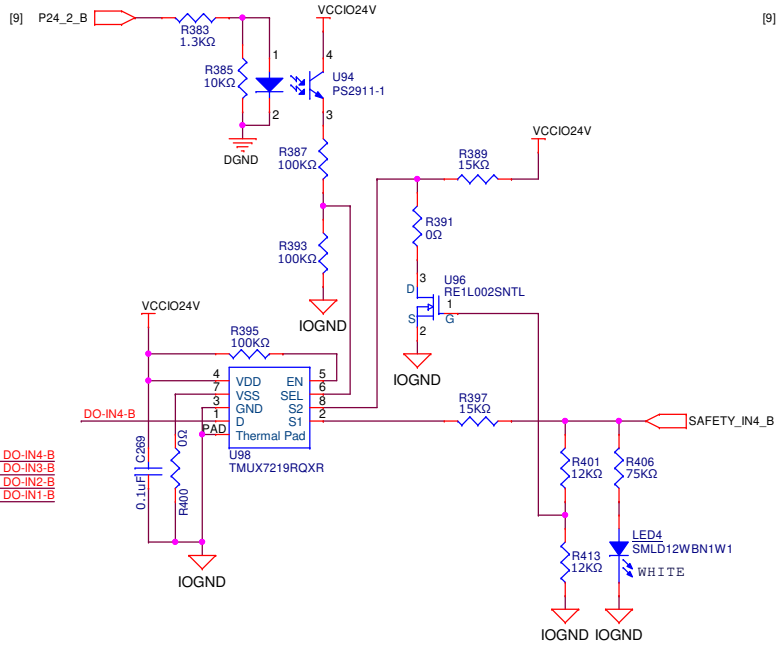
SAFETY INPUT A

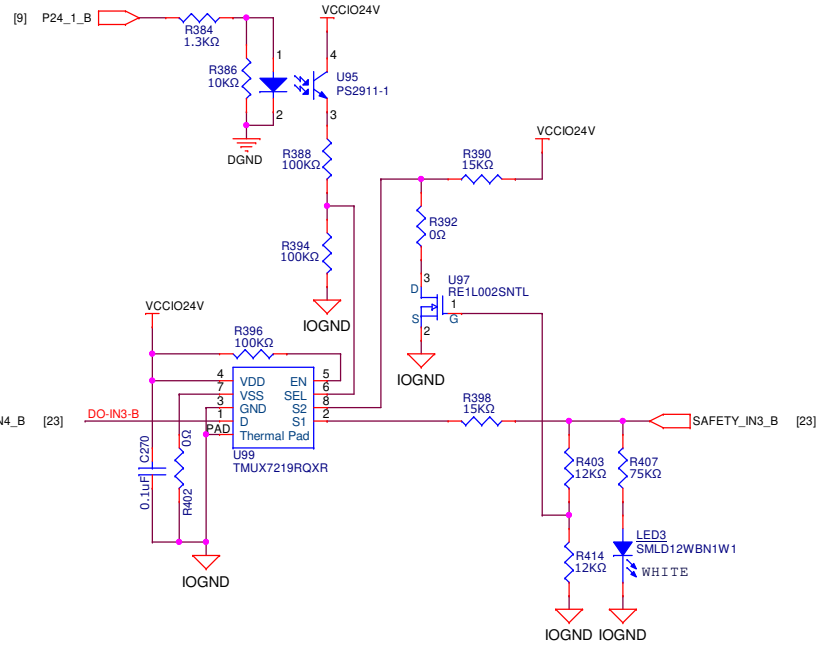


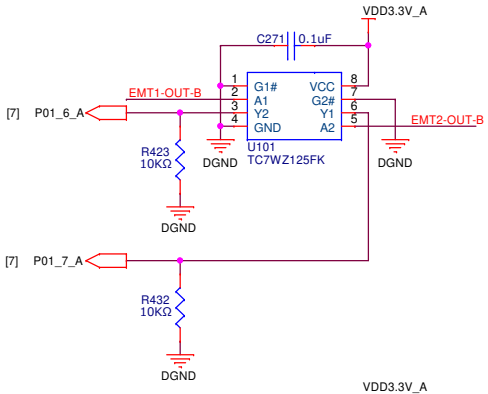
RTK0EF0179D01001BJ-Circuit		
Title <SAFETY INPUT A>		
Size A3	Document Number <ZQ23-AQ-SSSA-0002-01>	Rev <1.00>
Date: Tuesday, January 16, 2024	Sheet 17 of 23	

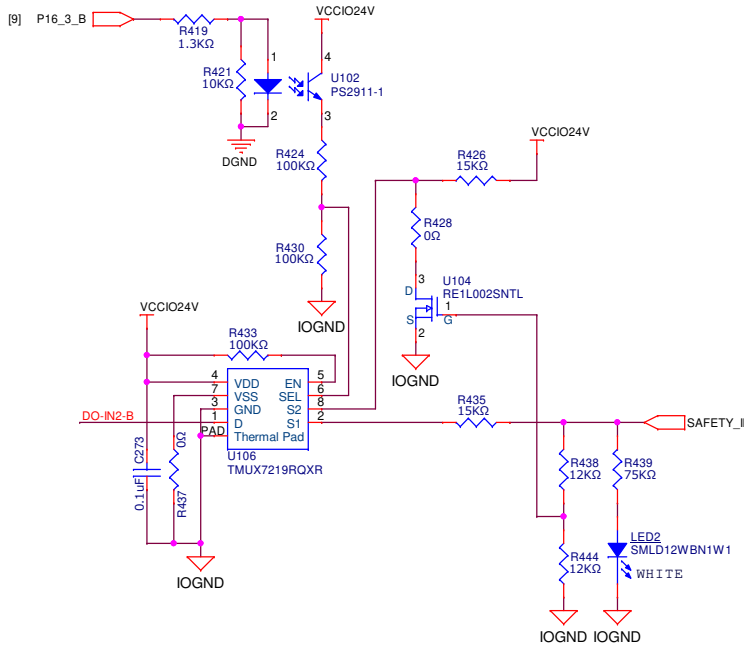
SAFETY INPUT B

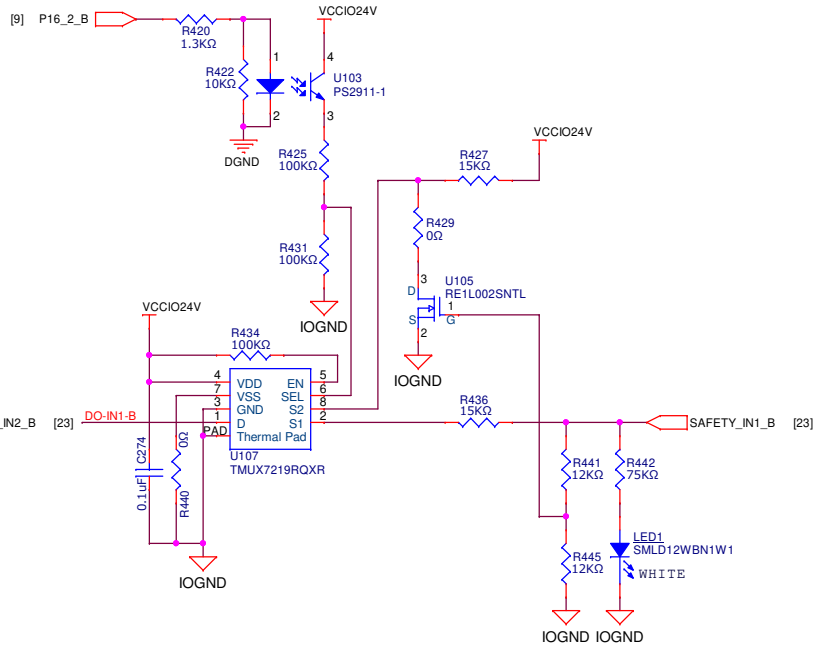






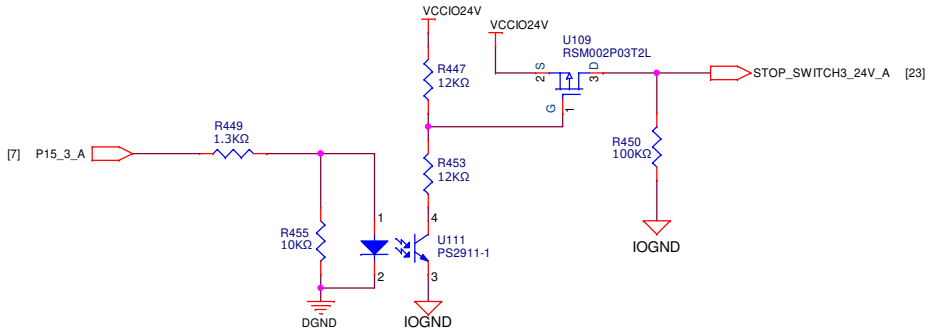


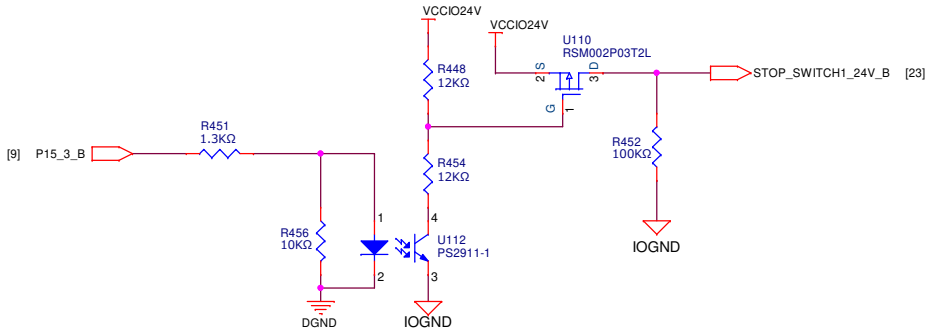


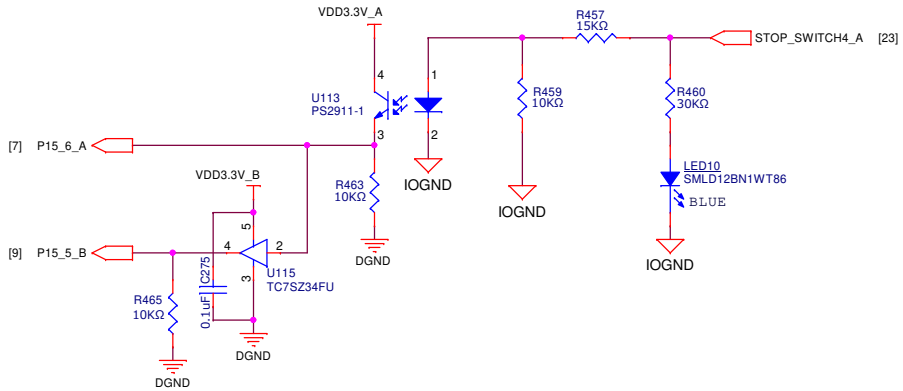


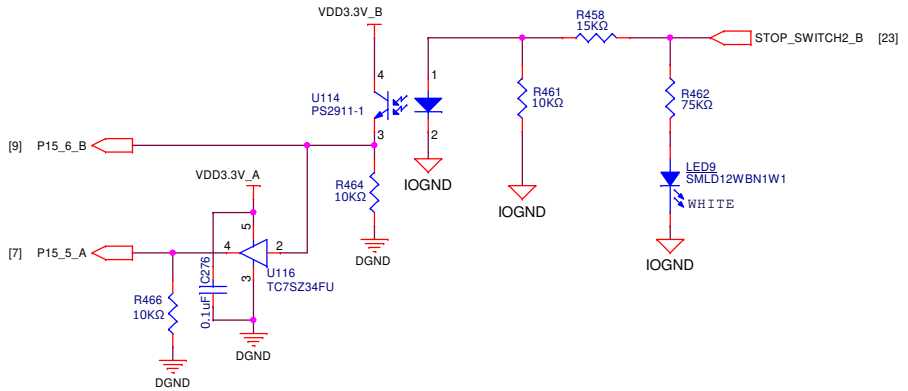
RTK0EF0179D01001BJ-Circuit		
Title	<SAFETY INPUT B>	
Size A3	Document Number <ZQ23-AQ-SSSA-0002-01>	Rev <1.00>
Date: Tuesday, January 16, 2024	Sheet 18 of 23	

EMERGENCY STOP SWITCH INPUT



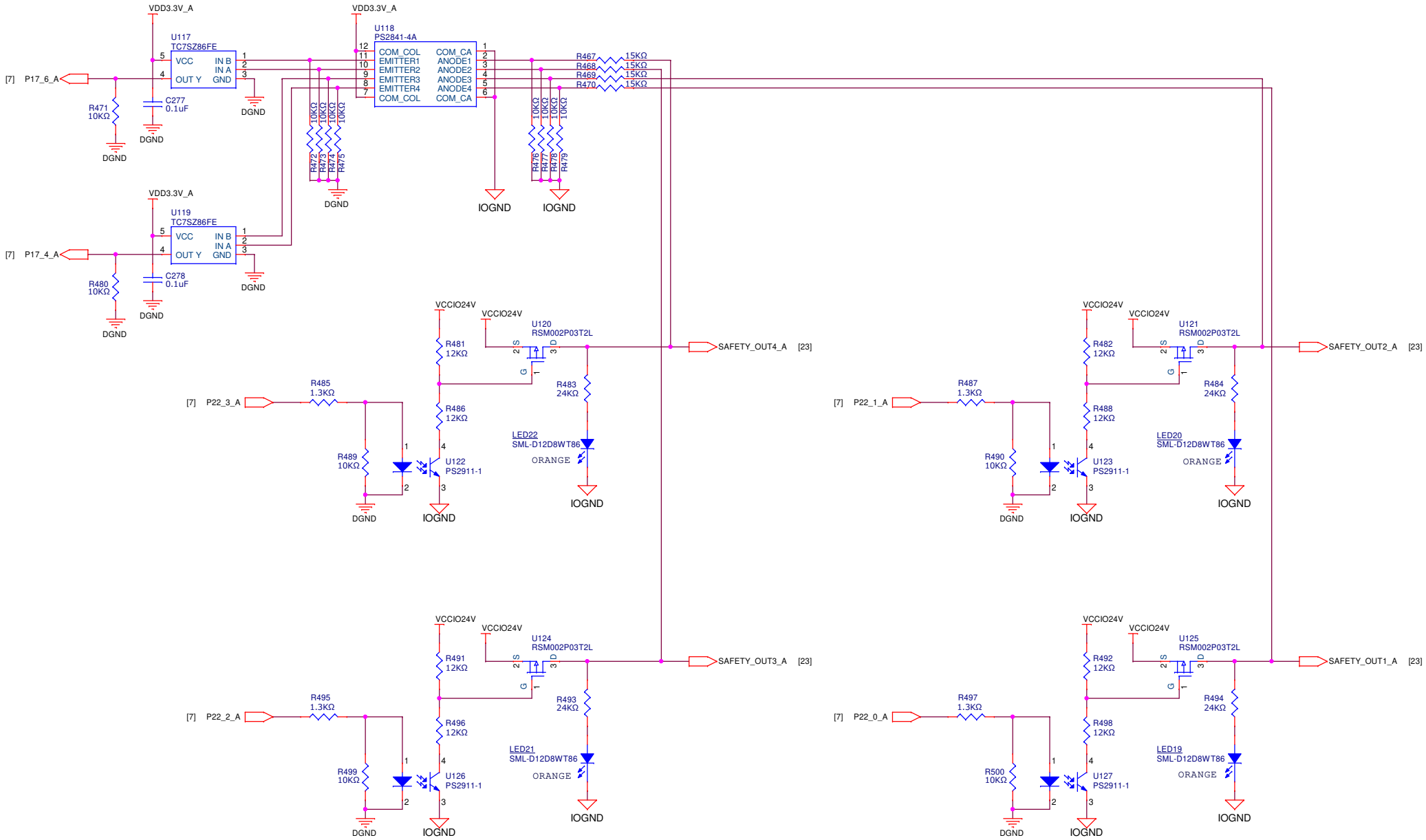






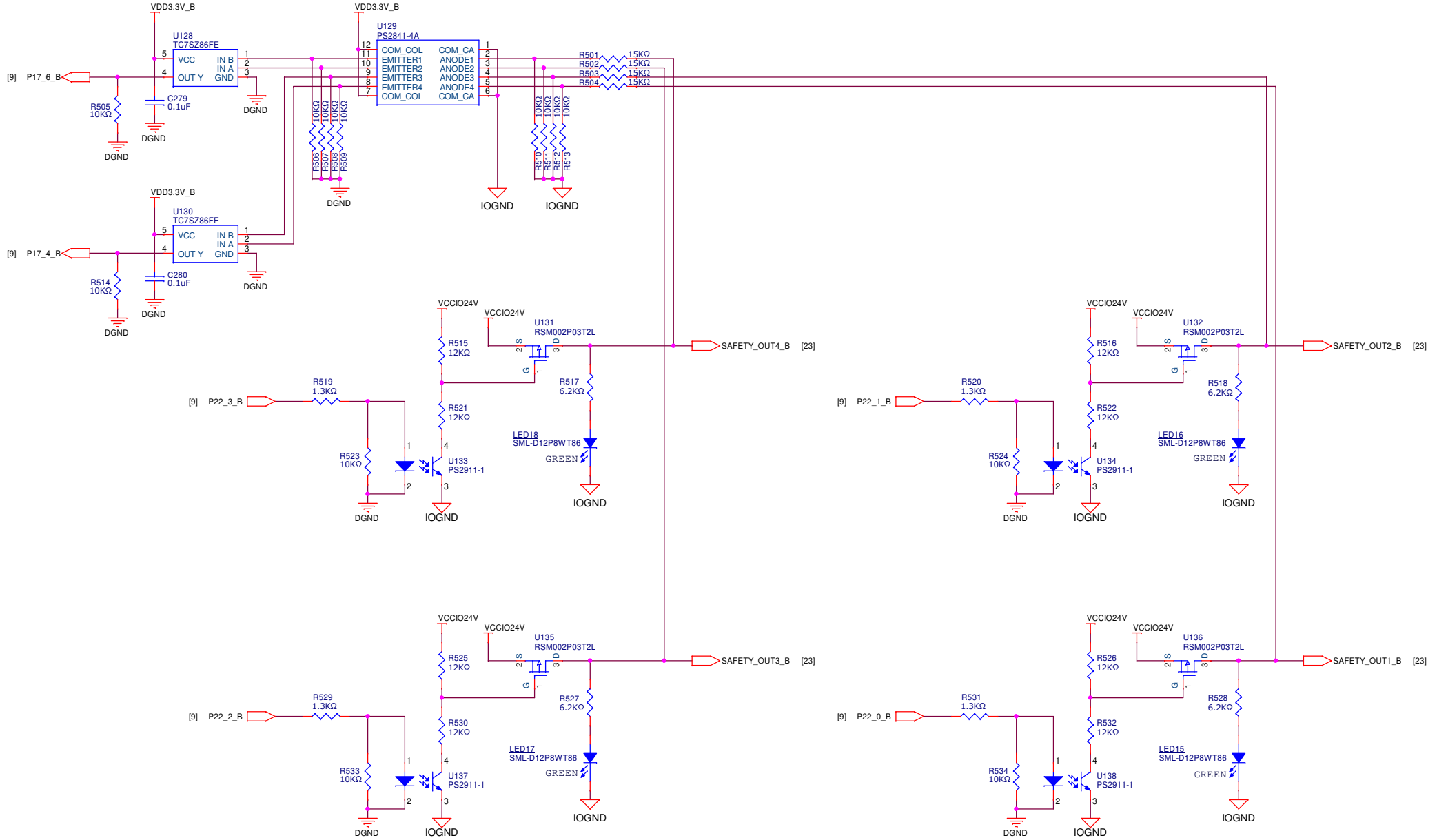
RTK0EF0179D01001BJ-Circuit		
Title <EMERGENCY STOP SWITCH INPUT>		
Size A3	Document Number <ZQ23-AQ-SSSA-0002-01>	Rev <1.00>
Date: Tuesday, January 16, 2024	Sheet 19 of 23	

SAFETY OUTPUT A



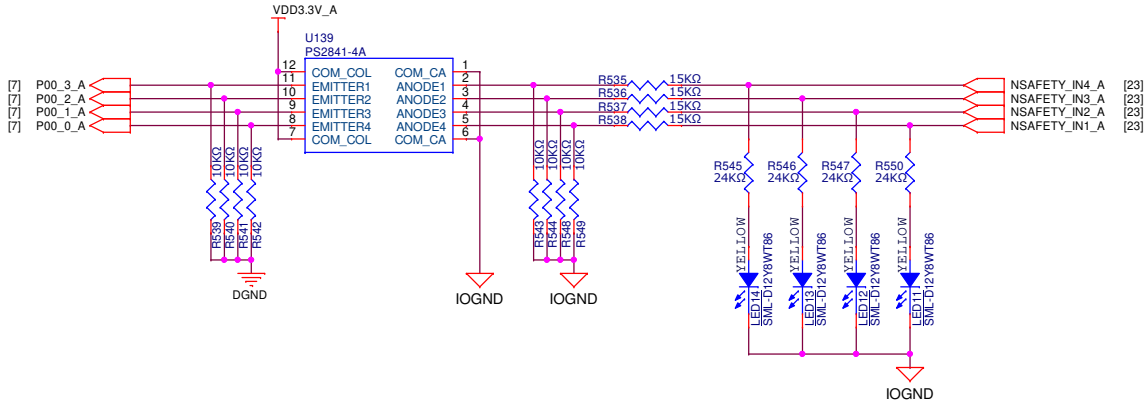
RTK0EF0179D01001BJ-Circuit		
Title <SAFETY OUTPUT A>		
Size A3	Document Number <ZQ23-AQ-SSSA-0002-01>	Rev <1.00>
Date: Tuesday, January 16, 2024	Sheet 20 of 23	

SAFETY OUTPUT B

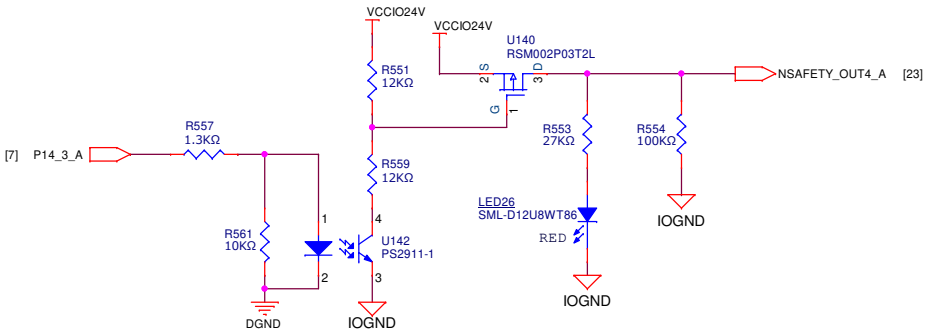


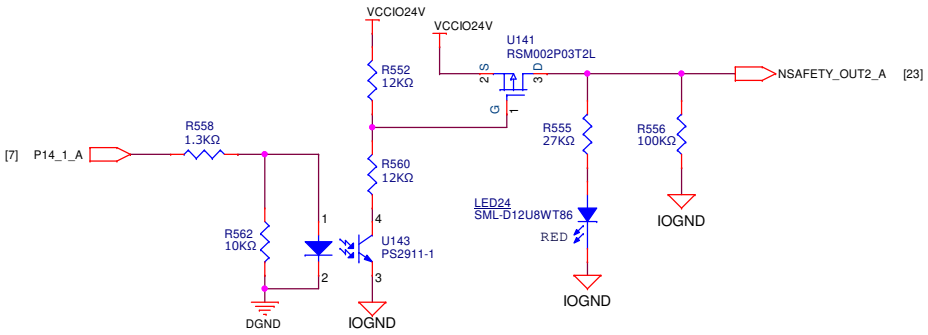
RTK0EF0179D01001BJ-Circuit		
Title <SAFETY OUTPUT B>		
Size A3	Document Number <ZQ23-AQ-SSSA-0002-01>	Rev <1.00>
Date: Tuesday, January 16, 2024	Sheet 21 of 23	

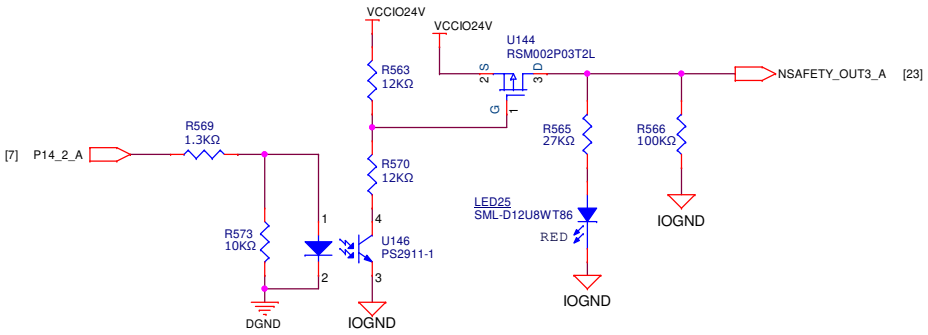
NON SAFETY INPUT A

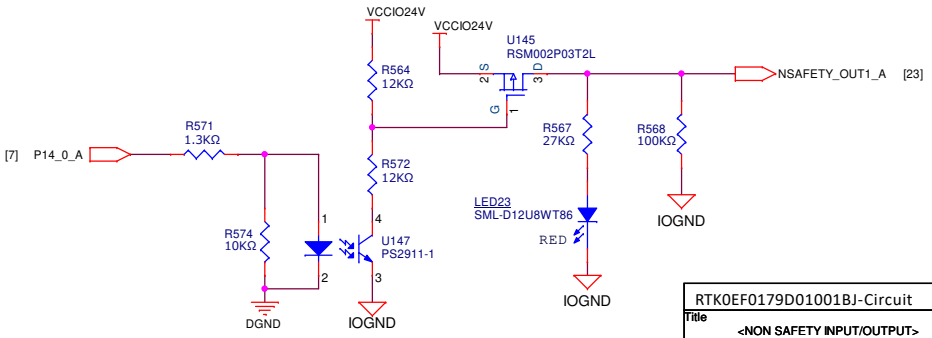


NON SAFETY OUTPUT A

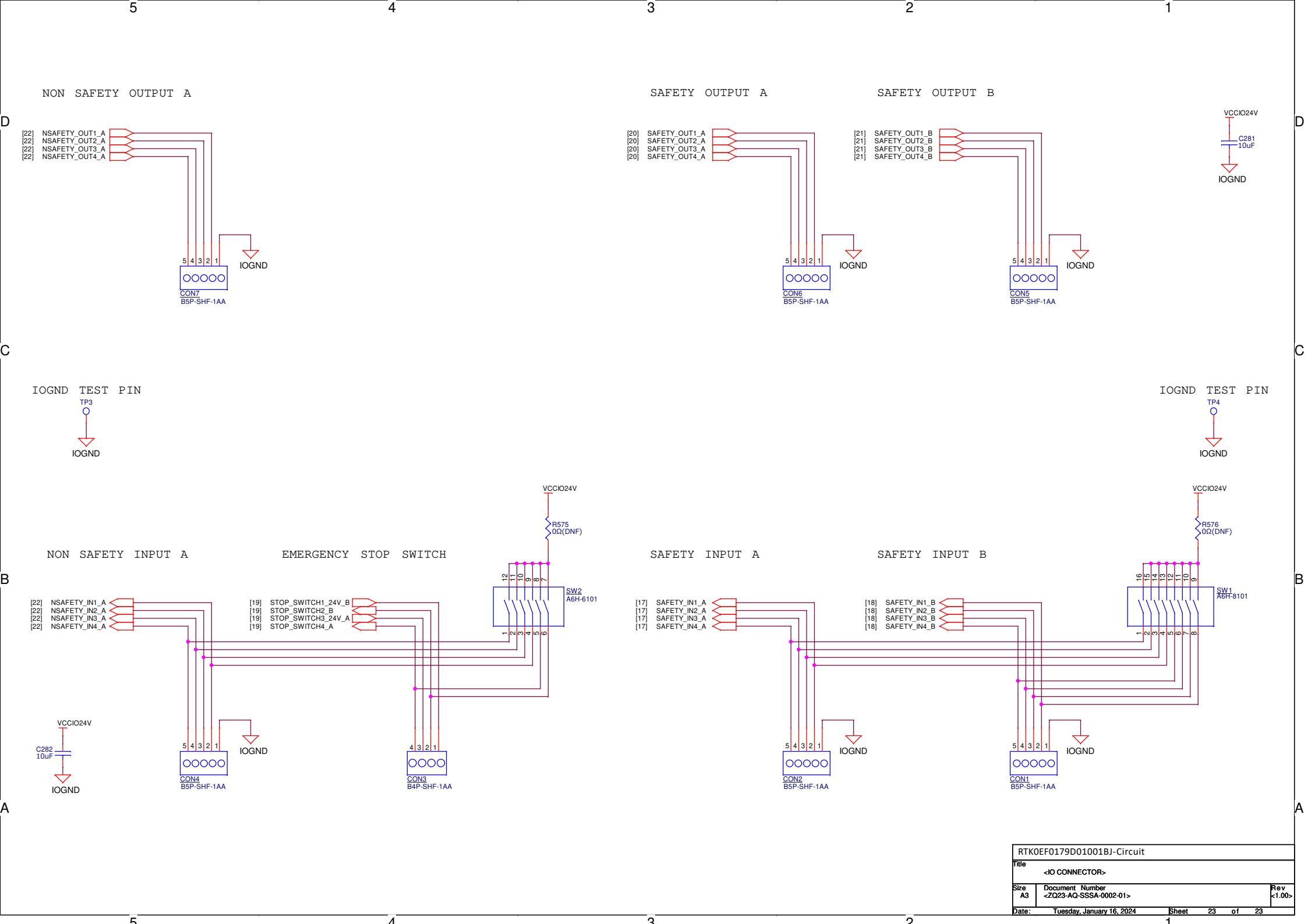








RTK0EF0179D01001BJ-Circuit		
Title: <NON SAFETY INPUT/OUTPUT>		
Size: A3	Document Number: <ZQ23-AQ-SSSA-0002-01>	Rev: <1.00>
Date: Tuesday, January 16, 2024	Sheet 22 of 23	


NON SAFETY OUTPUT A
[22] NSAFETY_OUT1_A
[22] NSAFETY_OUT2_A
[22] NSAFETY_OUT3_A
[22] NSAFETY_OUT4_A
5 4 3 2 1
IOGND
CON7
B5P-SHF-1AA
SAFETY OUTPUT A
[20] SAFETY_OUT1_A
[20] SAFETY_OUT2_A
[20] SAFETY_OUT3_A
[20] SAFETY_OUT4_A
5 4 3 2 1
IOGND
CON6
B5P-SHF-1AA
SAFETY OUTPUT B
[21] SAFETY_OUT1_B
[21] SAFETY_OUT2_B
[21] SAFETY_OUT3_B
[21] SAFETY_OUT4_B
5 4 3 2 1
IOGND
CON5
B5P-SHF-1AA
VCCIO24V
C281
10uF
IOGND
IOGND TEST PIN
TP3
IOGND
IOGND TEST PIN
TP4
IOGND
NON SAFETY INPUT A
[22] NSAFETY_IN1_A
[22] NSAFETY_IN2_A
[22] NSAFETY_IN3_A
[22] NSAFETY_IN4_A
5 4 3 2 1
IOGND
CON4
B5P-SHF-1AA
EMERGENCY STOP SWITCH
[19] STOP_SWITCH1_24V_B
[19] STOP_SWITCH2_B
[19] STOP_SWITCH3_24V_A
[19] STOP_SWITCH4_A
4 3 2 1
CON3
B4P-SHF-1AA
VCCIO24V
R575
0Ω(DNF)
12 11 10 9 8 7
1 2 3 4 5 6
SW2
A6H-6101
VCCIO24V
C282
10uF
IOGND
SAFETY INPUT A
[17] SAFETY_IN1_A
[17] SAFETY_IN2_A
[17] SAFETY_IN3_A
[17] SAFETY_IN4_A
5 4 3 2 1
IOGND
CON2
B5P-SHF-1AA
SAFETY INPUT B
[18] SAFETY_IN1_B
[18] SAFETY_IN2_B
[18] SAFETY_IN3_B
[18] SAFETY_IN4_B
5 4 3 2 1
IOGND
CON1
B5P-SHF-1AA
VCCIO24V
R576
0Ω(DNF)
16 15 14 13 12 11 10 9
1 2 3 4 5 6 7 8
SW1
A6H-8101
RTK0EF0179D01001BJ-Circuit
Title
<IO CONNECTOR>
Size
A3
Document Number
<ZQ23-AQ-SSSA-0002-01>
Rev
<1.00>
Date:
Tuesday, January 16, 2024
Sheet
23
of
23

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	メーカ名
1	IC	U1, U2	RAA211250GSP	Renesas
2	IC	U3, U4, U7, U8, U23, U24	ICL7665SAIBAZA	Renesas
3	IC	U5, U6	DA9080-61FCB2	Renesas
4	IC	U9, U10, U13, U14, U18, U22, U25, U26, U29, U30, U34, U38, U81, U82, U89, U90, U96 U97, U104, U105	RE1L002SNTL	ROHM
5	IC	U11, U12, U17, U20, U27, U28, U33, U36, U63, U64, U73, U77	TC7SZ04FE	Toshiba
6	IC	U15, U19, U31, U35	SN74LVC1G10DCKR	Texas Instruments
7	IC	U16, U21, U32, U37	MAX16052AUT+T	Analog Devices
8	IC	U39, U41	R9A07G074M04GBG	Renesas
9	IC	U40, U42	QS3VH257PAG8	Renesas
10	IC	U43, U44	KSZ8081MNXCA	Microchip Technology
11	IC	U45, U47, U59, U60, U86, U93, U101, U108	TC7WZ125FK	Toshiba
12	IC	U46	R1EX24016ASAS0I	Renesas
13	IC	U48~57, U61, U62, U65~68, U115, U116	TC7SZ34FU	Toshiba
14	IC	U58	ISL33002IRT2Z	Renesas
15	IC	U69, U70	AT25SF128A-SHBHD-T	Renesas
16	IC	U71, U75	REAR56957BGSM	Renesas
17	IC	U72, U74, U76, U78	74LVC1G08GW,125	Nexperia
18	IC	U79, U80, U87, U88, U94, U95, U102, U103, U111~114, U122, U123, U126, U127, U133, U134, U137, U138, U142, U143, U146, U147	PS2911-1	Renesas
19	IC	U83, U84, U91, U92, U98, U99, U106, U107	TMUX7219RQXR	Texas Instruments
20	IC	U85, U100, U118, U129, U139	PS2841-4A	Renesas
21	IC	U109, U110, U120, U121, U124, U125, U131, U132, U135, U136, U140, U141, U144, U145	RSM002P03T2L	ROHM
22	IC	U117, U119, U128, U130	TC7SZ86FE	Toshiba
23	ヒューズ	SI1	1812L075/33	Littelfuse
24	ヒューズ	SI2	1812L050/60	Littelfuse
25	水晶振動子	X1, X2	NX3225SA-25.000M-STD-CSR-6	NDK
26	LED	LED1~4, LED9	SMLD12WBN1W1	ROHM
27	LED	LED5~8, LED10	SMLD12BN1WT86	ROHM
28	LED	LED11~14, LED27, LED28	SML-D12Y8WT86	ROHM
29	LED	LED15~18, LED29~31, LED33~35, LED41~43	SML-D12P8WT86	ROHM
30	LED	LED19~22, LED32, LED36	SML-D12D8WT86	ROHM
31	LED	LED23~26, LED37~40, LED44	SML-D12U8WT86	ROHM
32	ダイオード	D1, D4	PDZVTR5.6B	ROHM
33	ダイオード	D2, D3	PDZVTR27B	ROHM
34	ダイオード	D5, D6	PDZVTR3.6B	ROHM

注：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。

複製・転載禁止

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	メーカ名
35	ダイオード	D7, D8	PDZVTR2.2B	ROHM
36	ダイオード	D9, D10	MMSZ4678T1G	onsemi
37	ダイオード	D11	1N4148W-E3	Vishay
38	ダイオード	D12, D13	RCLAMP0582N	Semtech
39	ダイオード	D14, D15	UCLAMP0571P	Semtech
40	コネクタ	CON1, CON2, CON4~7	B5P-SHF-1AA	JST
41	コネクタ	CON3	B4P-SHF-1AA	JST
42	コネクタ	CON8, CON10	FTSH-110-01-L-DV-007-K	Samtec
43	コネクタ	CON9, CON12	1734510-1	TE Connectivity
44	コネクタ	CON11, CON13	SSW-106-02-F-D-RA	Samtec
45	コネクタ	CON14	B3P-SHF-1AA	JST
46	コネクタ	CON15, CON16	J00-0045NL	Pulse Electronics
47	コネクタ	CON17	KLDX-0202-A	Kycon
48	コネクタ	CON18	B2P-SHF-1AA	JST
49	スイッチ	SW1	A6H-8101	OMRON
50	スイッチ	SW2	A6H-6101	OMRON
51	スイッチ	SW3, SW6	A6SN-2104	OMRON
52	スイッチ	SW4	CVS-08TB	Nidec Components
53	スイッチ	SW5	GB-25AP	NKK
54	スイッチ	SW7, SW8	SKTHBAE010	ALPS
55	スイッチ	SW9~13	G-23AP	NKK
56	スイッチ	SW14	8SS2012-Z	Nidec Components
57	ジャンパ	JP1	61300621121	Würth Elektronik
58	コンデンサ	C1, C12, C22, C24, C61, C62, C64, C65, C67, C68, C71, C73~76, C78, C81~84, C87, C89~92, C94~97, C101~C103, C107~119, C122~125, C127,C129, C131~135, C139, C143, C144, C152~154, C156~158, C162~176, C179, C180, C182, C184, C186~190, C194, C198, C199, C201~203, C205, C208, C210~212, C214, C217~251, C253~256, C258~260, C263~280	C1005X7R1H104K050BB	TDK
59	コンデンサ	C2, C3, C13, C14	GRT31CR61A476KE13L	Murata
60	コンデンサ	C4~7, C9, C11, C15, C16, C18, C19, C281, C282	GRM21BR61H106KE43L	Murata
61	コンデンサ	C8, C17, C261, C262	C1005X5R1V105K050BC	TDK
62	コンデンサ	C10, C20, C25, C30, C33, C34	C1005X5R1A475K050BC	TDK
63	コンデンサ	C21, C23, C63, C66, C69, C70, C72, C77, C79, C80, C85, C86, C88, C93, C145, C200	C1005C0G1H102J050BA	TDK

注：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。

複製・転載禁止

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	メーカ名
64	コンデンサ	C26, C27, C31, C32, C37, C40, C43, C47, C51, C52, C98~100, C106, C120, C121, C126, C128, C130, C136~138, C142, C150, C151, C155, C161, C177, C178, C181, C183, C185, C191, C192, C193, C197, C209	GRM155R61A106ME11D	Murata
65	コンデンサ	C28, C29, C35, C36, C38, C39, C41, C42, C44~46, C48~50, C53~60	GRM188R60J476ME15D	Murata
66	コンデンサ	C104, C105, C146~149, C159, C160, C204, C206, C213, C215	C1608X5R1A226M080AC	TDK
67	コンデンサ	C140, C141, C195, C196	C1005C0G1H100D050BA	TDK
68	コンデンサ	C207, C216	C1005X5R1E225K050BC	TDK
69	コンデンサ	C252, C257	C1005X5R1V474K050BC	TDK
70	抵抗	R15, R16, R35, R36, R106, R117, R265~268, R275, R276, R288, R305, R327, R328, R335~338, R341, R344, R364, R365, R373, R376, R391, R392, R399, R400, R402, R404, R405, R408, R428, R429, R437, R440	ERJ-2GE0R00X	Panasonic
71	抵抗	R146, R177, R311, R312, R575, R576	ERJ-3GEY0R00V	Panasonic
72	抵抗	R1, R6~10, R23~26, R29, R30	ERJ-6GEY0R00V	Panasonic
73	抵抗	R2, R11	ERJ-2RKF1053X	Panasonic
74	抵抗	R3, R4, R12	ERJ-2RKF2002X	Panasonic
75	抵抗	R5, R37, R38, R40, R42, R319, R320, R355, R356, R383, R384, R419, R420, R449, R451, R485, R487, R495, R497, R519, R520, R529, R531, R557, R558, R569, R571	ERJ-2RKF1301X	Panasonic
76	抵抗	R13, R14, R43~46, R55, R56, R62~64, R68~71, R74~77, R86, R87, R92, R94, R95, R99~102, R107, R109~112, R114, R115, R118, R120~126, R128, R129, R195, R197, R198, R200~208, R210~227, R232~234, R237, R238, R241, R242, R245, R246, R249~264, R269, R270, R277~286, R289~303, R306~310, R321, R322, R345~352, R357~359, R368, R379, R382, R385, R386, R409~412, R415~418, R421~423, R432, R443, R446, R455, R456, R459, R461, R463~466, R471~480, R489, R490, R499, R500, R505~514, R523, R524, R533, R534, R539~544, R548, R549, R561, R562, R573, R574	ERJ-2RKF1002X	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。

複製・転載禁止

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	メーカ名
77	抵抗	R17, R18	ERA-3AEB242V	Panasonic
78	抵抗	R19, R20	RG2012P-433-B-T5	Susumu
79	抵抗	R21, R22	ERA-3AEB911V	Panasonic
80	抵抗	R27, R28	RC0402FR-0710RL	YAGEO
81	抵抗	R31~34, R193, R194, R228~231, R317, R318	ERJ-2RKF3301X	Panasonic
82	抵抗	R39, R41, R209	ERJ-2RKF2701X	Panasonic
83	抵抗	R47, R78	ERA-3AEB363V	Panasonic
84	抵抗	R48, R79	ERA-3AEB163V	Panasonic
85	抵抗	R49, R80	ERA-3AEB7682V	Panasonic
86	抵抗	R50, R81	ERA-3AEB303V	Panasonic
87	抵抗	R51, R82	ERA-3AEB5232V	Panasonic
88	抵抗	R52, R57, R83, R88	ERA-3AEB823V	Panasonic
89	抵抗	R53, R84	ERA-3AEB4642V	Panasonic
90	抵抗	R54, R85	ERA-3AEB1622V	Panasonic
91	抵抗	R58, R89	ERA-3AEB333V	Panasonic
92	抵抗	R59, R60, R90, R91	ERA-3AEB5492V	Panasonic
93	抵抗	R61, R93	ERA-3AEB1962V	Panasonic
94	抵抗	R65, R72, R96, R103	ERA-3AEB393V	Panasonic
95	抵抗	R66, R73, R97, R104	ERA-3AEB223V	Panasonic
96	抵抗	R67, R98	ERA-3AEB2262V	Panasonic
97	抵抗	R105, R116	ERJ-2RKF1004X	Panasonic
98	抵抗	R108, R119	ERJ-2RKF1801X	Panasonic
99	抵抗	R113, R127	ERJ-2RKF2001X	Panasonic
100	抵抗	R130~142, R144, R161~173, R175	ERJ-2RKF33R0X	Panasonic
101	抵抗	R143, R145, R174, R176	ERJ-2RKF2700X	Panasonic
102	抵抗	R147, R149, R150, R155, R157, R158, R159, R160, R179, R180, R183, R184, R185, R187, R188	ERJ-2RKF4701X	Panasonic
103	抵抗	R148, R178	ERJ-2RKF6491X	Panasonic
104	抵抗	R151, R152, R154, R156, R181, R182, R186	ERJ-2RKF1001X	Panasonic
105	抵抗	R153	ERJ-2RKF9101X	Panasonic
106	抵抗	R189~191, R323, R324, R329~332, R360, R361, R366, R367, R369, R370, R387, R388, R393, R394~396, R424, R425, R430, R431, R433, R434, R450, R452, R554, R556, R566, R568	ERJ-2RKF1003X	Panasonic
107	抵抗	R192, R196, R199, R235, R236, R239, R240, R243, R244	ERJ-2RKF3300X	Panasonic
108	抵抗	R247, R248, R287, R304	ERJ-2RKF2201X	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。

複製・転載禁止

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	メーカ名
109	抵抗	R271, R273	ERJ-2RKF4702X	Panasonic
110	抵抗	R272, R274, R483, R484, R493, R494, R545~547, R550	ERJ-2RKF2402X	Panasonic
111	抵抗	R313, R314, R325, R326, R333, R334, R362, R363, R371, R372, R389, R390, R397, R398, R426, R427, R435, R436, R457, R458, R467~470, R501~504, R535~538	ERJ-2RKF1502X	Panasonic
112	抵抗	R315, R316, R340, R343, R375, R378, R460	ERJ-2RKF3002X	Panasonic
113	抵抗	R339, R342, R353, R354, R374, R377, R380, R381, R401, R403, R413, R414, R438, R441, R444, R445, R447, R448, R453, R454, R481, R482, R486, R488, R491, R492, R496, R498, R515, R516, R521, R522, R525, R526, R530, R532, R551, R552, R559, R560, R563, R564, R570, R572	ERJ-2RKF1202X	Panasonic
114	抵抗	R406, R407, R439, R442, R462	ERJ-2RKF7502X	Panasonic
115	抵抗	R517, R518, R527, R528	ESR01MZPF6201	ROHM
116	抵抗	R553, R555, R565, R567	ERJ-2RKF2702X	Panasonic
117	フィルタ	FL1, FL2	BLM21PG221SN1D	Murata
118	フィルタ	FL3~10	BLM18PG300SN1D	Murata
119	フィルタ	FL11, FL12	BLM18DN221SN1D	Murata
120	インダクタ	L1, L2	SPM5015T-6R8M-LR	TDK
121	インダクタ	L3~10	HMLQ25201B-R47MSR	Cyntec
122	サーミスタ	THM1~4	NTCG104BF473FT1X	TDK
123	テストピン	TP1~4	LC-22-G-黒	MAC8
124	ジャンパソケット	JP1用	60910213421	Würth Elektronik
125	スイッチキャップ	SW5用	AT-4063-W	NKK

注：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。

複製・転載禁止

6. 改訂記録

改訂記録	RZ Safety Network Reference Kit (RTK0EF0179D01001BJ) 対応 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	2024.3.10	ー	初版発行

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 European Union only. 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 "http://www.renesas.eu/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。

複製・転載禁止

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うと、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、ノイズ幅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。

複製・転載禁止

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。

© 2024 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved

複製・転載禁止