

## Application Brief

## Horizon Robotics の Journey 3 向けの電源設計



Linda Ye, Daoyan Zhao

このアプリケーション・ブリーフでは、パワー・マネージメント IC (PMIC) とディスクリート電源設計を使用した Horizon Robotics Journey 3 (J3) システム・オン・チップ (SoC) 電源レール用のディスクリート電源設計に関する設計上の考慮事項について詳しく説明します。この PMIC リファレンス・デザインは、TPS6593-Q1、TPS628502-Q1、TPS628503-Q1 同期整流式降圧コンバータと、TPS745-Q1 低ドロップアウト (LDO) レギュレータを使用します。このディスクリート電源のリファレンス・デザインは、TPS62812-Q1、TPS624421-Q1、TPS62873-Q1、または TPS62813-Q1 同期整流式降圧コンバータと LP5907-Q1 LDO を使用します。元の電源はバッテリーです。LM63635-Q1 はバッテリー電圧を変換して 5V バスをレギュレートします。このリファレンス・デザインのすべての部品は車載認定済みです。

TPS6593-Q1 IC には、5 つの降圧コンバータと 4 つの LDO が搭載されています。この PMIC は不揮発性メモリ (NVM) をプログラム可能です。つまり、お客様が設定を変更することなく、テキサス・インスツルメンツの製造ラインでデフォルトのレジスタ値がこのプラットフォームに必要な値に設定されます。このワンタイム・プログラマブル (OTP) スピンの注文用部品番号の全体は TPS6593C3C0RWERQ1 です。OTP 設定の詳細については、特定の部品番号の『テクニカル・リファレンス・マニュアル』を参照してください。

この電源設計は、テキサス・インスツルメンツの PMIC、同期整流式降圧コンバータ、LDO を使用して、必要な J3 のレールに電力を供給する方法の一例です。この電源設計は、SoC のバリエーション、電流要件、使用するペリフェラルなどの実際の使用事例に基づいて、カスタマイズと最適化が可能です。

## 設計パラメータ

表 1 に、電源レール、負荷要件、電力グループを示します

表 1. 設計パラメータ

電源レール	電圧 (V)	電流 (A)	電力グループ
SYS_AO_1V8D	1.8	1.65	1
VDDQ_DDR_AO	1.1	2.05	1
CORE_AO_0V8A	0.8	0.125	2
SD2_AO_3V3A	3.3	0.2	1
CPU_PD_0V8	0.8	2.16	3
CORE_PD_0V8	0.8	7	3
CNN0_PD_0V8D	0.8	2.9	3
DDR_PD_0V8	0.8	2	3
SYS_PD_0V8A	0.8	0.2	4
CNN1_PD_0V8D	0.8	2.9	3
SYS_PD1_3V3A	3.3	0.14	4
SYS_PD_1V8A	1.8	0.172	4

## PMIC 電源設計

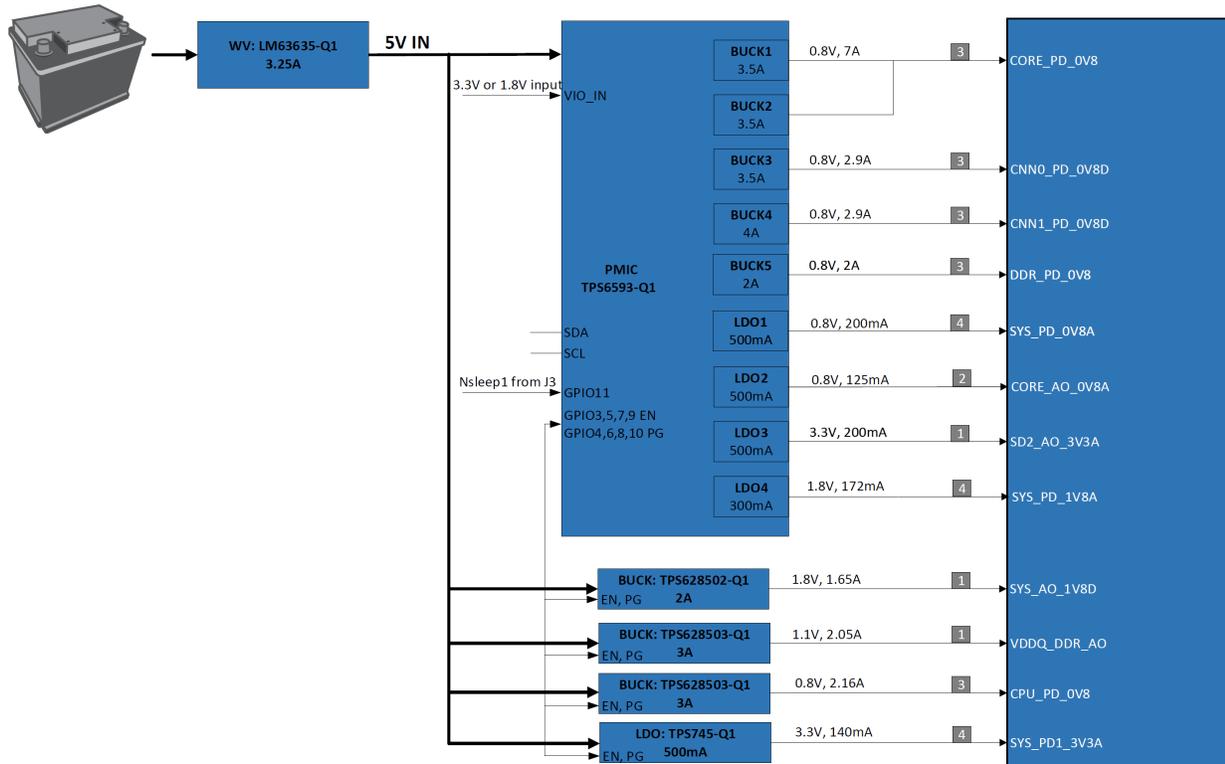
図 1 に、J3 SoC 電源レールに電力を供給する TPS6593-Q1、LM63635-Q1、TPS628502-Q1、TPS628503-Q1、TPS745-Q1 デバイスを含むブロック図を示します。

この電源設計の主な特徴は以下の通りです。

- J3 レールの電源シーケンスは、PMIC TPS6593-Q1 により制御されます
- PGOOD 信号は、SoC の nRESET 信号として機能します
- TPS6593-Q1 デバイスの GPIO 出力を使用して、TPS628502-Q1、TPS628503-Q1、または TPS745-Q1 デバイスを制御し、電源シーケンスを実行できます

### Power Rail Sequence:

Power up	1 > 2 > 3 > 4
Power Down	1 > 2 > 3 > 4



PMIC Solution for J3

図 1. J3 PMIC 電源設計のブロック図

## 電源投入シーケンシング

図 2 に、電源レールと電力グループに対応する信号の電源投入タイミングの例を示します。

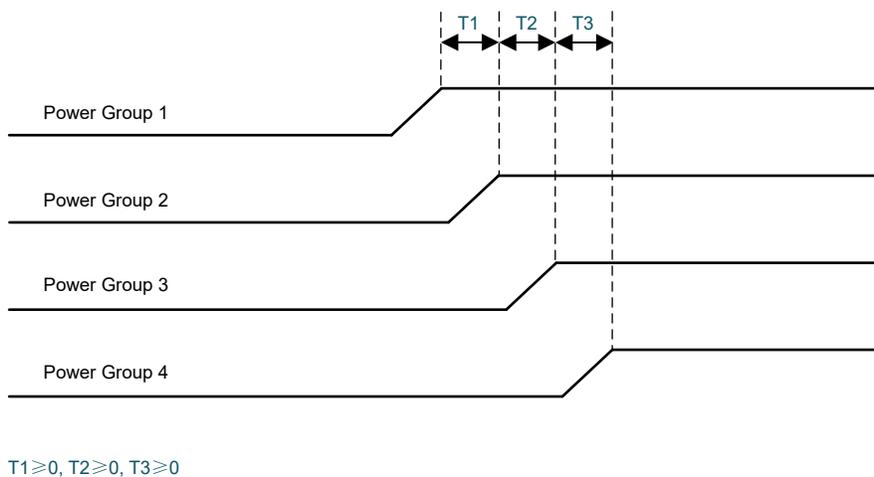


図 2. 電源投入シーケンシング

## 電源切断シーケンシング

図 3 に、電源レールおよび電力グループに対応する信号の電源切断タイミングの例を示します。

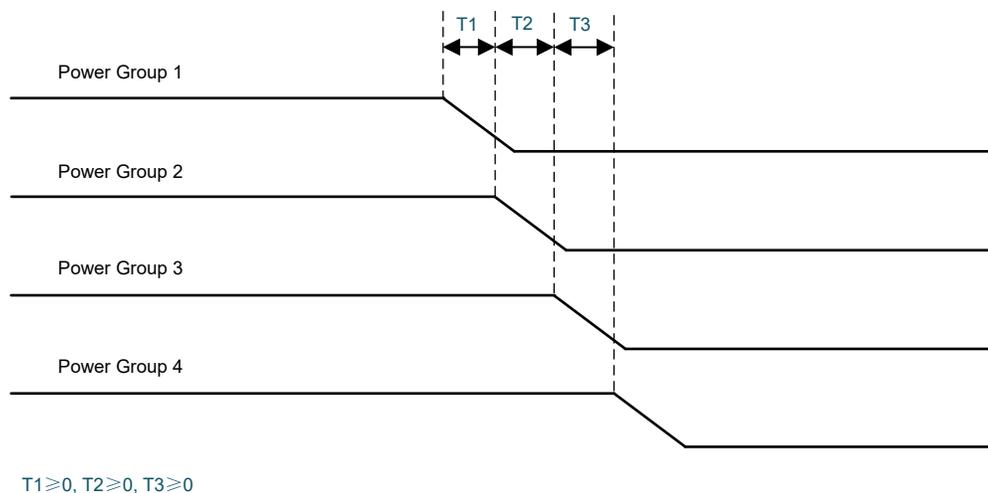


図 3. 電源切断シーケンシング

## PMIC 電源設計回路図

図 4 ~ 図 9 に、電源設計の回路図を示します。レイアウトのガイダンスについては、対応するデバイスのデータシートと EVM ユーザー・ガイドを参照してください。LDO の入力および出力コンデンサの値については、データシートの推奨事項を参照してください。

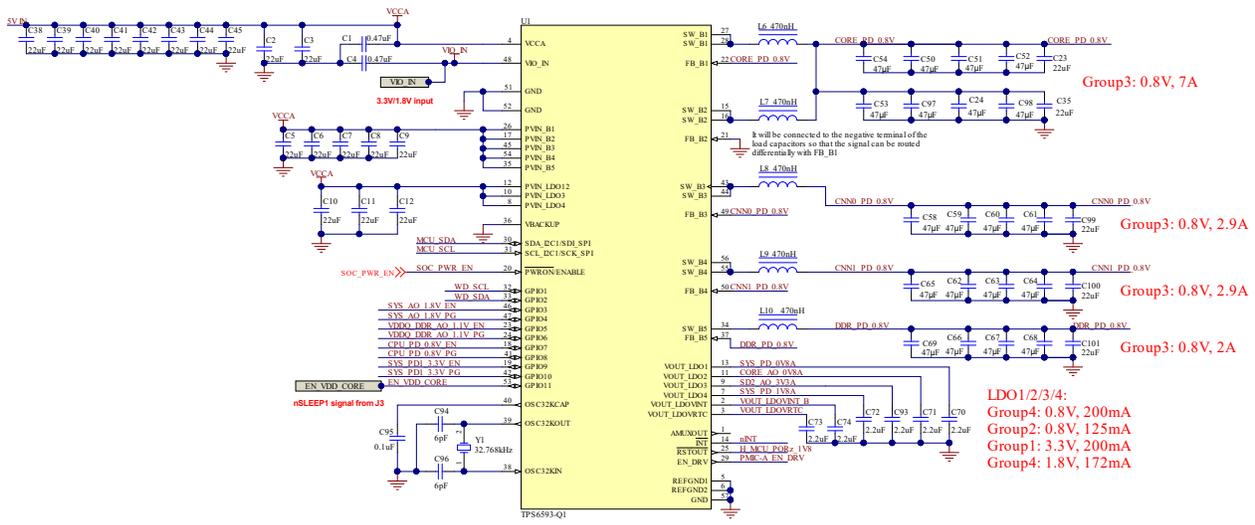


図 4. TPS6593-Q1 回路図

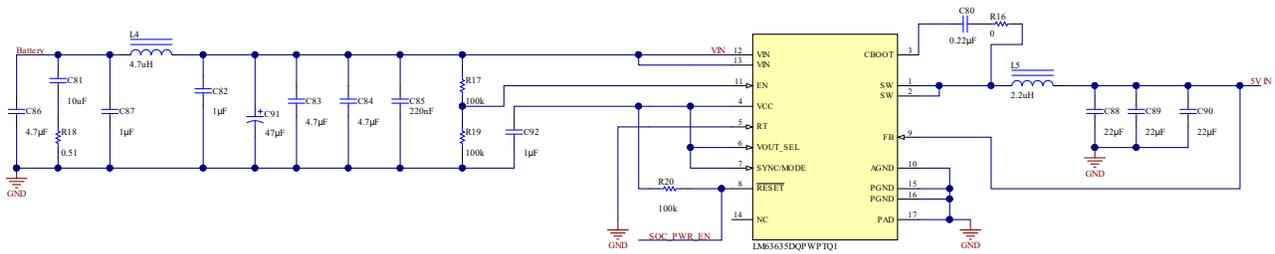


図 5. LM63635-Q1 回路図

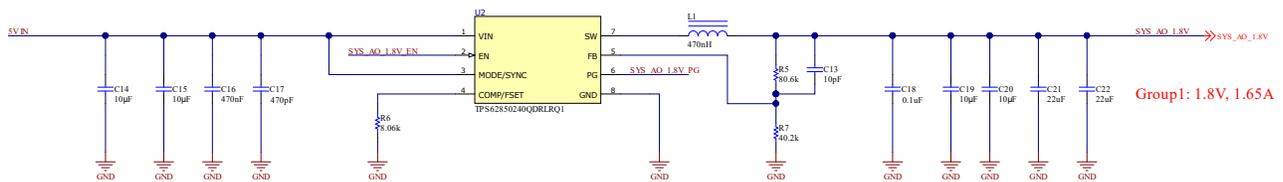


図 6. TPS628502-Q1 1.8V 回路図

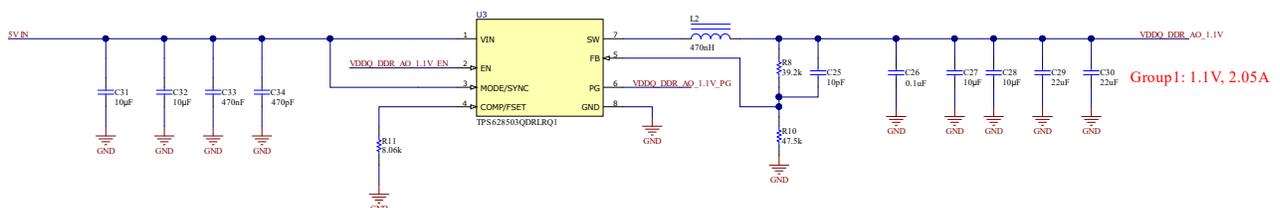


図 7. TPS628503-Q1 1.1V 回路図

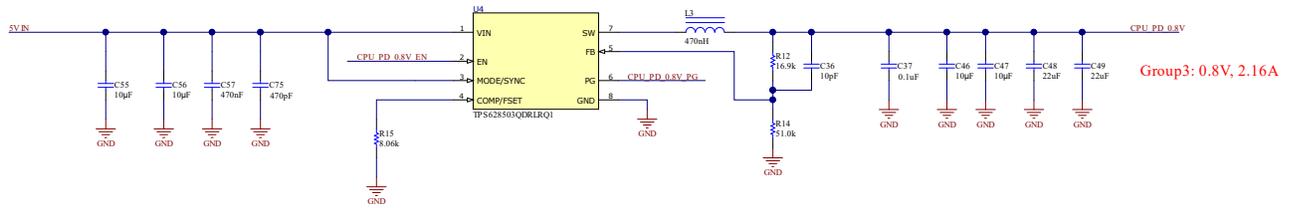


図 8. TPS628503-Q1 0.8V 回路図

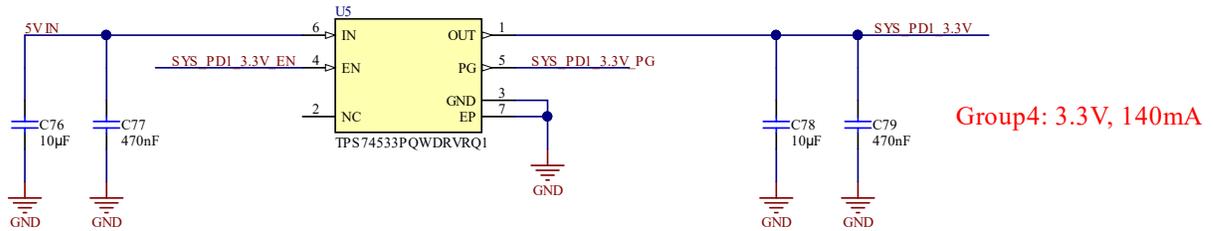


図 9. TPS745-Q1 の LDO 回路図

## ディスクリート電源設計

図 10 に、J3 SoC 電源レールに電力を供給する TPS62812-Q1、TPS62442-Q1、TPS62873-Q1、TPS62813-Q1、LP5907-Q1 デバイスを含むブロック図を示します。電源投入および電源切断のシーケンシングは、PMIC 電源の設計と同じです

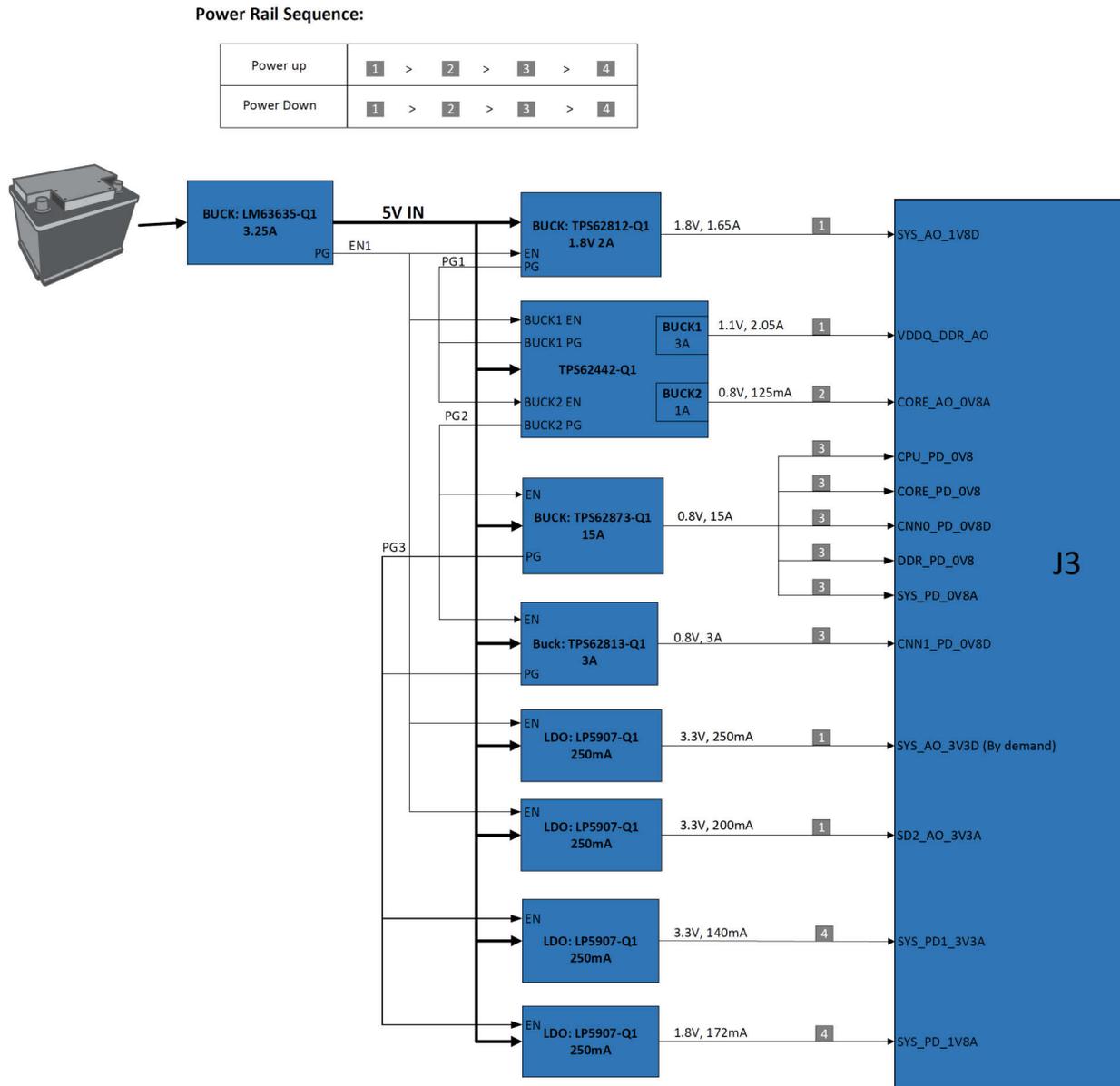


図 10. J3 ディスクリート電源設計のブロック図

## ディスクリート電源設計回路図

プリレギュレータ LM63635-Q1 の回路図は PMIC 電源設計と同じため、ここには示しません。

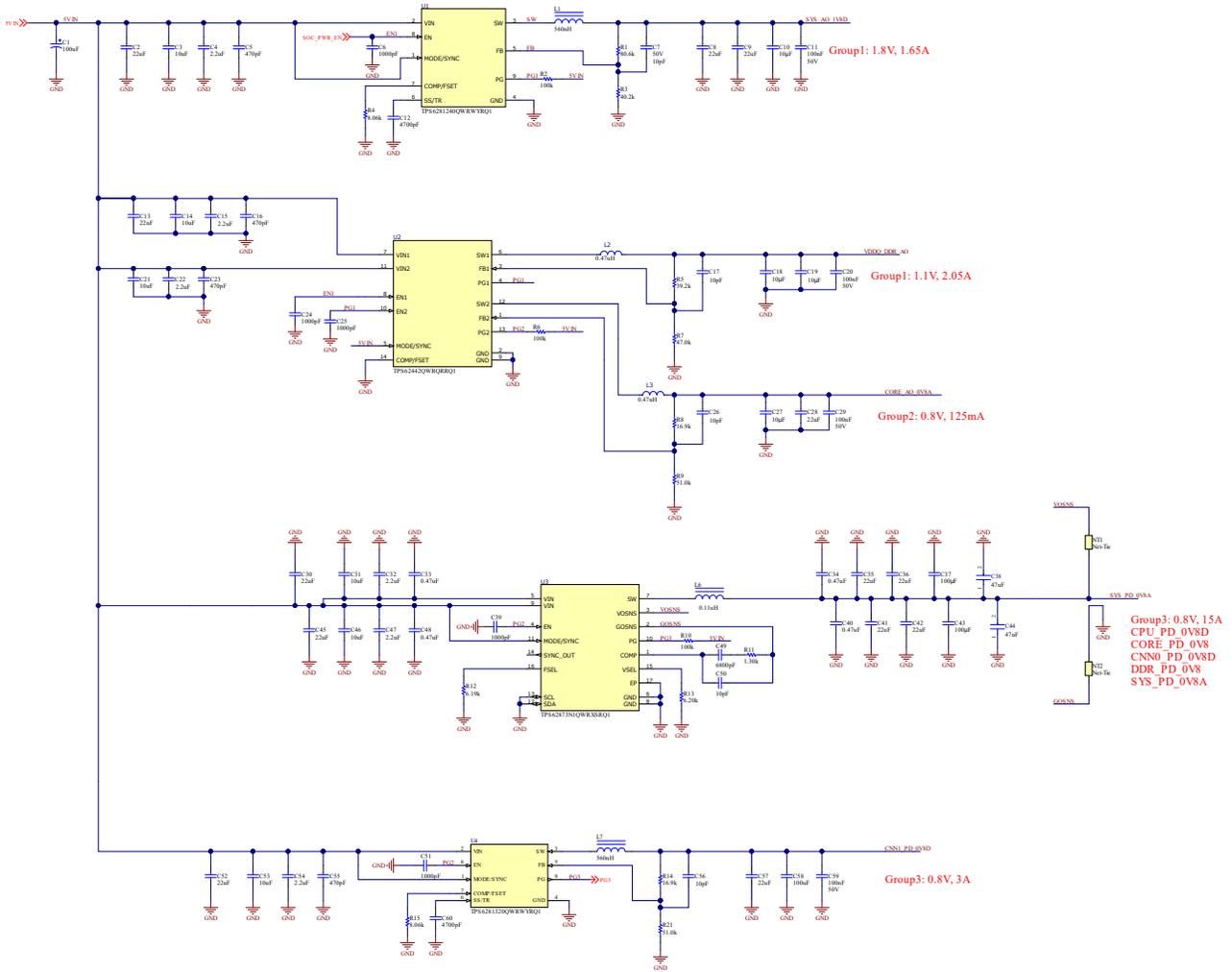


図 11. ディスクリート電源設計回路図 1

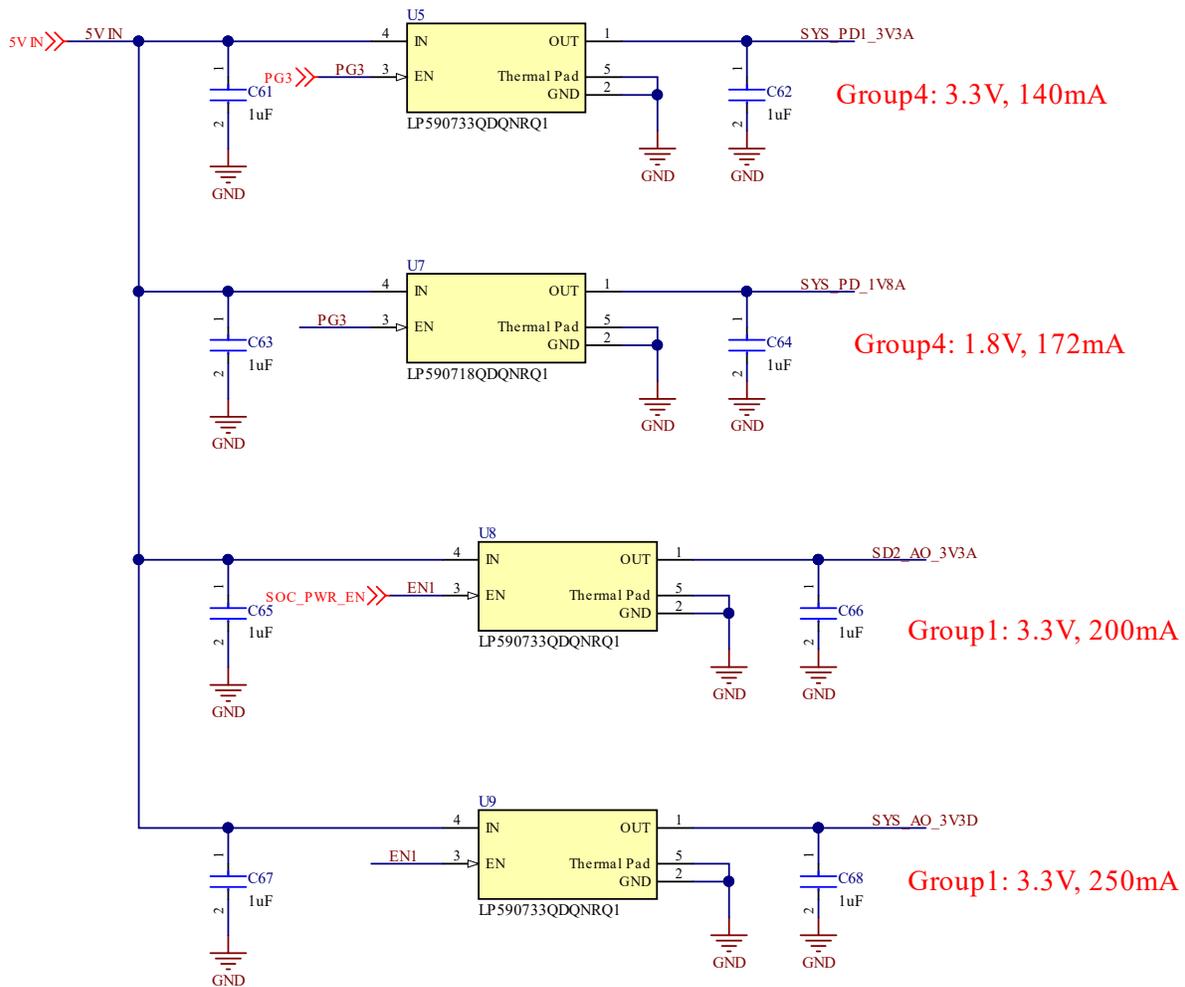


図 12. ディスクリート電源設計回路図 2

## まとめ

このアプリケーション・ブリーフで概要を説明している設計では、PMIC とディスクリート電源設計を使用して、良好な効率を維持しながら、Horizon Robotics Journey 3 SoC の電力要件を満たします。アプリケーション・ブリーフでは、コンパクト、低コスト、またはフレキシブルな設計を選択するためのより多くのオプションが提供されます。

## 関連資料

1. テキサス・インスツルメンツ、『[TPS6593-Q1 車載用、2.8V～5.5V、5 降圧および 4 LDO、電力管理 IC \(PMIC\)](#)』製品フォルダ
2. テキサス・インスツルメンツ、『[LM63635-Q1 スペクトラム拡散機能搭載、3.5V～32V、3.25A 降圧型電圧コンバータ](#)』製品フォルダ
3. テキサス・インスツルメンツ、『[TPS628502-Q1 SOT583 パッケージ封止、2.7V～6V、2A 可変周波数、降圧コンバータ](#)』製品フォルダ
4. テキサス・インスツルメンツ、『[TPS628503-Q1 車載用、SOT583 パッケージ封止、2.7V～6V、3A 降圧コンバータ](#)』製品フォルダ
5. テキサス・インスツルメンツ、『[TPS745-Q1 パワー・グッド付き、車載用、500mA、低  \$I\_Q\$ 、高 PSRR、低ドロップアウト \(LDO\) 電圧レギュレータ](#)』製品フォルダ
6. テキサス・インスツルメンツ、『[TPS62812-Q1 2mm × 3mm ウェットابل・フランク QFN パッケージ封止、車載用、2.75V～6V、2A 降圧コンバータ](#)』製品フォルダ
7. テキサス・インスツルメンツ、『[TPS62442-Q1 車載用、2.75V～6V、デュアル 2A または 3A 出力と 1A 出力、可変周波数、降圧コンバータ](#)』製品フォルダ
8. テキサス・インスツルメンツ、『[TPS62873-Q1 車載用、2.7V～6V 入力、15A、スタックابل、同期整流式降圧コンバータ](#)』製品フォルダ
9. テキサス・インスツルメンツ、『[TPS62813-Q1 2 × 3mm ウェットابل・フランク封止、固定  \$F\_{SW}\$  および SYNC 付き、車載用、2.75V～6V、3A 降圧コンバータ](#)』製品フォルダ
10. テキサス・インスツルメンツ、『[LP5907-Q1 低静止電流 \( \$I\_Q\$ \) およびイネーブル搭載、車載用、250mA、低ノイズ、高 PSRR、超低ドロップアウト電圧レギュレータ](#)』製品フォルダ

## 重要なお知らせと免責事項

TI は、技術データと信頼性データ (データシートを含みます)、設計リソース (リファレンス・デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、TI 製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した TI 製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとし、

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている TI 製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、TI はその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。TI や第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、TI およびその代理人を完全に補償するものとし、TI は一切の責任を拒否します。

TI の製品は、[TI の販売条件](#)、または [ti.com](https://www.ti.com) やかかる TI 製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。TI がこれらのリソースを提供することは、適用される TI の保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案した場合でも、TI はそれらに異議を唱え、拒否します。

郵送先住所 : Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
Copyright © 2023, Texas Instruments Incorporated