

AC-DC 電源搭載の AC-PLC の設計上の注意事項

R30AN0479JJ0100

Rev.1.00

July 1, 2025

要旨

本書は、ルネサス エレクトロニクス製の電力線通信（PLC）用モデム LSI を用いた AC-PLC ボードおよびモジュールに、AC-DC 電源回路を搭載する際の回路設計ならびに PCB レイアウト設計に関する注意点をまとめたものです。

AC-DC 電源回路の設計に関しては、使用するデバイスのアプリケーションノート等のガイドラインに沿って設計を進めて下さい。尚、本書で解説する注意事項は、ボード設計における一般的な内容であり、お客様のボードのサイズや搭載部品、レイアウトによっては必ずしも適するとは限らない場合がございます。

目次

1. ボード設計における注意事項.....	2
1.1 AC-DC 電源回路の GND 設計.....	2
1.1.1 絶縁型 AC-DC 電源回路における GND 設計の注意点.....	2
1.1.2 非絶縁型 AC-DC 電源回路における GND 設計の注意点.....	3
1.2 出力平滑用インダクタ.....	5
1.3 インピーダンスアッパ回路の挿入.....	5
1.4 ノイズフィルタの挿入.....	6
1.4.1 AC-DC 電源回路入力部.....	6
1.4.2 DC 電源回路入力部.....	6
2. AC-DC 電源回路と他の回路との距離に関する注意事項.....	7
2.1 安全基準に沿った浴面距離、空間距離の設定.....	7
2.2 AC-DC 電源回路の電源ノイズ干渉の抑制.....	8
2.2.1 PLC 入出力ライン.....	8
2.2.2 DC 電源回路部.....	10
2.2.3 RX-BPF.....	11
3. AC-DC 電源回路搭載 AC-PLC ボード例.....	12
ホームページとサポート窓口.....	18
改訂記録.....	19

1. ボード設計における注意事項

本章では、AC-PLC における AC-DC 搭載時のボード設計に関する注意事項について説明します。

1.1 AC-DC 電源回路の GND 設計

AC-DC 電源回路には、絶縁型 AC-DC と非絶縁型 AC-DC の 2 種類があります。各 AC-DC 電源回路における GND 設計は、動作の安定性、ノイズ対策、安全性に関わる非常に重要な要素です。そのため、以下の点に留意してボード設計を行ってください。また、使用環境に応じて、絶縁型または非絶縁型の AC-DC 電源回路を適切に選定してください。

なお、AC-DC 電源回路の設計にあたっては、使用するデバイスのアプリケーションノートやガイドラインに従って進めてください。

1.1.1 絶縁型 AC-DC 電源回路における GND 設計の注意点

- ・ フライバックコンバータなどの絶縁型 AC-DC 電源回路は、トランスなどの絶縁素子により電氣的に絶縁されており、一次側 GND と二次側 GND の 2 つの GND が存在します。
- ・ 一次側 GND は、AC ラインから整流された直後の高電圧側の GND であり、感電の危険性があるため、特に注意が必要です。一方、二次側 GND は、トランスやアイソレーション素子を介した低電圧側の GND であり、感電の危険性はありません。
- ・ 一次側 GND と二次側 GND は必ず分離し、混在しないようにしてください。安全性の観点からは、一次側の高電圧回路領域を絶縁カバーで保護することが重要です。
- ・ AC-DC 電源回路の二次側 GND と、PLC 回路を含む低電圧回路の GND は共通となりますが、ノイズの抑制のため、両者は一点接地（一点アース）で接続してください。
- ・ PLC 回路に電源を供給する DC 電源回路（3.3V 電源回路および AFE 用電源ライン）は、AC-DC 電源回路に近接して配置されるため、AC-DC 電源回路からのノイズの影響を受けやすくなります。このため、DC 電源回路の GND からのノイズ干渉を抑制する為、DC 電源回路の GND と PLC 回路の GND の接続も一点接地（一点アース）にて接続することを推奨します。
- ・ 絶縁型 AC-DC 電源回路使用 AC-PLC ブロック図を Figure 1-1、ルネサス エレクトロニクス製の RAA223021 を使用した絶縁型 AC-DC 電源回路例を Figure 1-2 に示します。

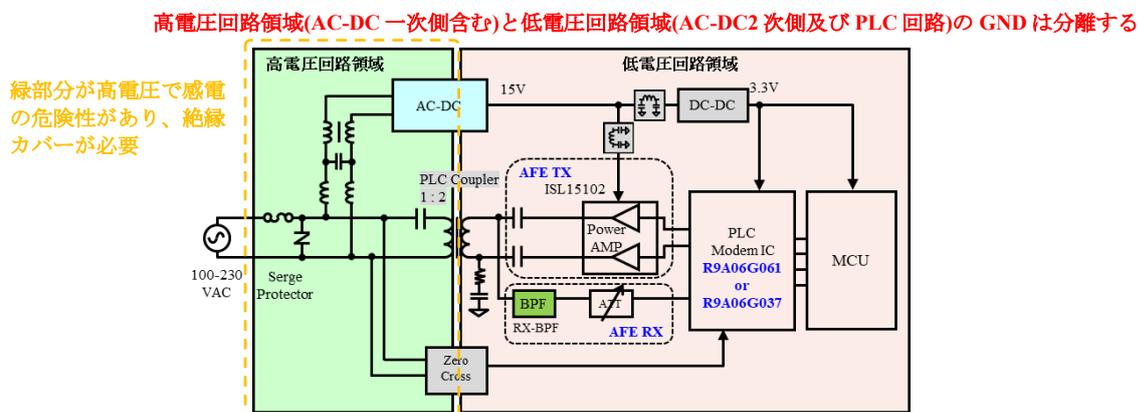


Figure 1-1 絶縁型 AC-DC 電源回路使用 AC-PLC ブロック図

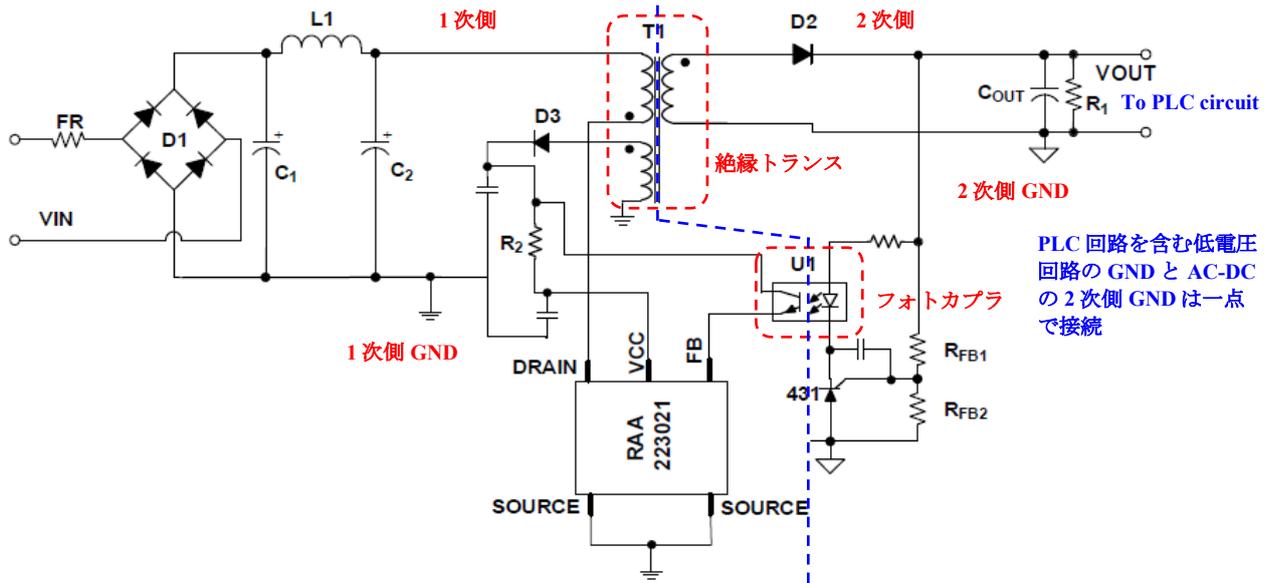


Figure 1-2 ルネサス エレクトロニクス製 RAA223021 を使用した絶縁型 AC-DC 電源回路例

1.1.2 非絶縁型 AC-DC 電源回路における GND 設計の注意点

- ・ 非絶縁型バックコンバータなどの非絶縁型 AC-DC 電源回路では、一次側 GND と二次側 GND が共通となるため、絶縁型のように GND を分離する必要はありません。
- ・ ただし、この共通 GND には一次側 GND (AC ラインから整流された直後の高電圧側 GND) が含まれるため、感電の危険性があります。安全性を確保するためには、ボード全体を絶縁カバーなどで保護することが必要です。
- ・ 非絶縁型 AC-DC 電源回路におけるノイズ源 (スイッチング FET、フライホイールダイオード、インダクタ、出力コンデンサ) で構成されるスイッチンググループの GND 経路は、できるだけ短く、かつ太く設計することを推奨します。
- ・ 非絶縁型 AC-DC 電源回路の GND と、PLC 回路を含む低電圧回路の GND は共通となりますが、AC-DC 電源回路のノイズの干渉を抑制するため、両者は一点で接続 (一点アース) で接続してください。
- ・ PLC 回路に電源を供給する DC 電源回路 (3.3V 電源回路および AFE 用電源ライン) は、AC-DC 電源回路に近接して配置されるため、AC-DC 電源回路からのノイズの影響を受けやすくなります。このため、DC 電源回路の GND からのノイズ干渉を抑制する為、DC 電源回路の GND と PLC 回路の GND の接続も一点で接続 (一点アース) にて接続することを推奨します。
- ・ 非絶縁型 AC-DC 電源回路使用 AC-PLC ブロック図を Figure 1-3、ルネサス エレクトロニクス製の RAA223021 を使用した非絶縁型 AC-DC 電源回路例を Figure 1-4 に示します。

高電圧回路領域(AC-DC 一次側含む)と低電圧回路領域(AC-DC 2次側及び PLC 回路)の GND は共通

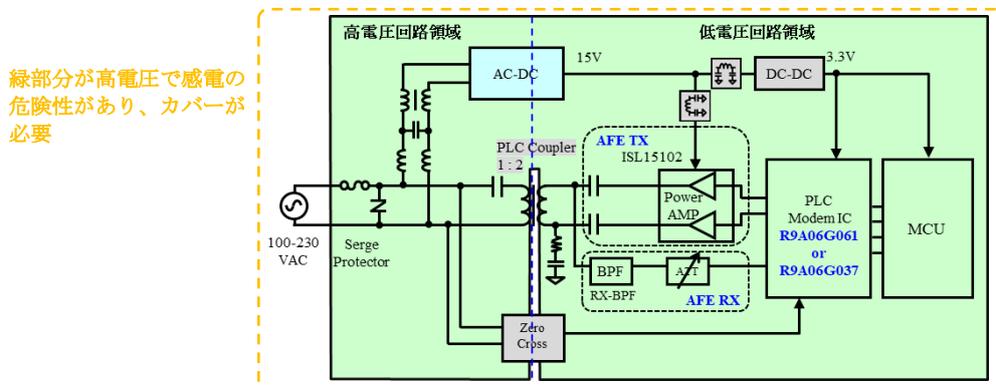


Figure 1-3 非絶縁型 AC-DC 電源回路使用の AC-PLC ブロック図

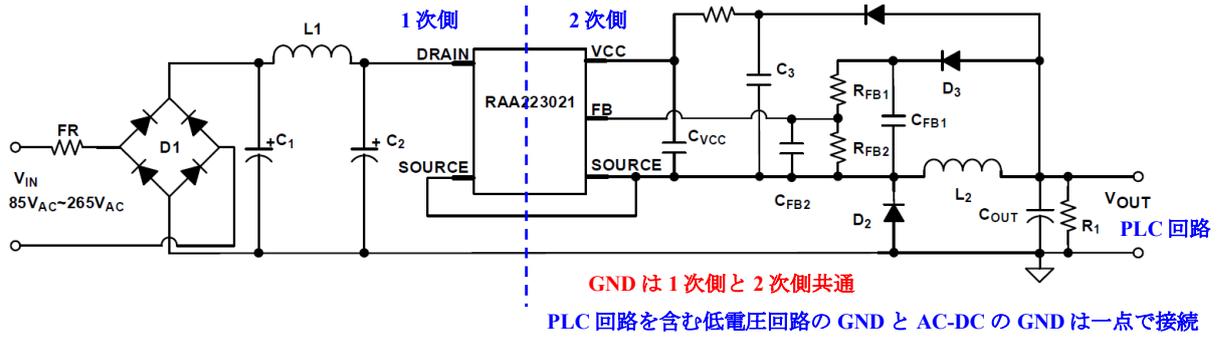


Figure 1-4 ルネサス エレクトロニクス製 RAA223021 を使用した非絶縁型 AC-DC 電源回路例

1.2 出力平滑用インダクタ

- AC-DC 電源回路の部品の中で、出力平滑用インダクタ部（非絶縁型 AC-DC の場合は出力平滑用インダクタ、絶縁型 AC-DC の場合は絶縁トランス）から電磁界ノイズが多く発生する可能性があります。よって、出力平滑用インダクタ部の素子は、必ずシールド付きのインダクタ素子を選択してください。

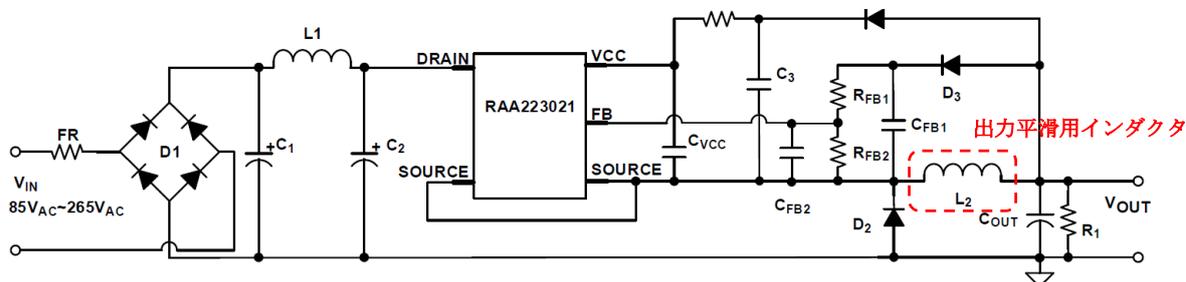


Figure 1-5 ルネサス エレクトロニクス製 RAA223021 を使用した非絶縁型 AC-DC 電源回路例

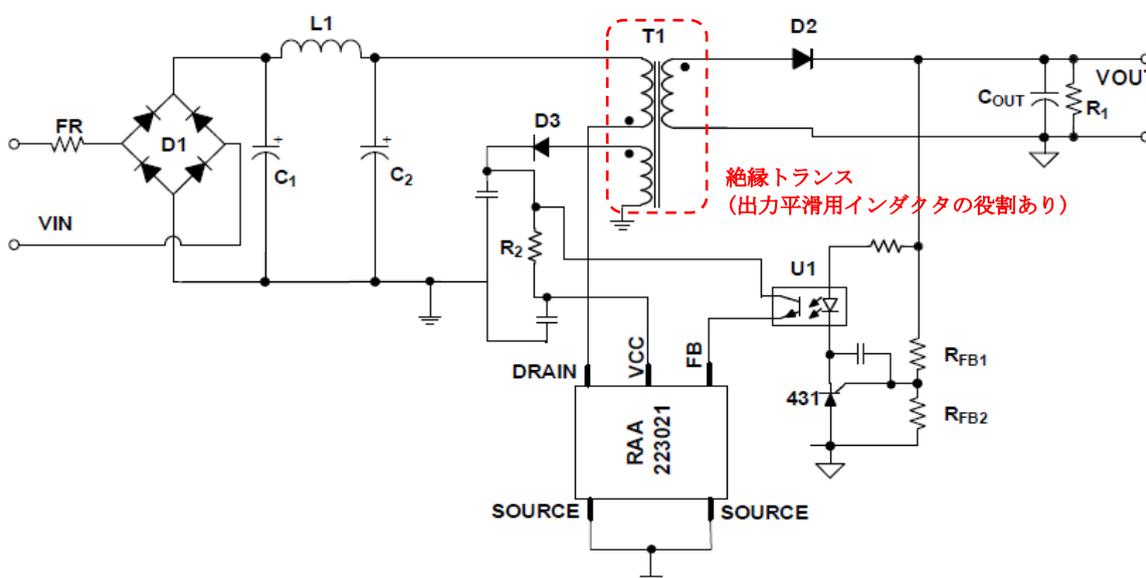


Figure 1-6 ルネサス エレクトロニクス製 RAA223021 を使用した絶縁型 AC-DC 電源回路例

1.3 インピーダンスアッパー回路の挿入

- AC-DC 電源回路の入力インピーダンスが、PLC 入出力に影響を与えないようにする為、PLC 信号と AC-DC 電源回路間にインピーダンスアッパーを挿入してください。インピーダンスアッパー挿入例を Figure 1-7 に、インピーダンスアッパーの回路定数例を Table 1-1 に示します。

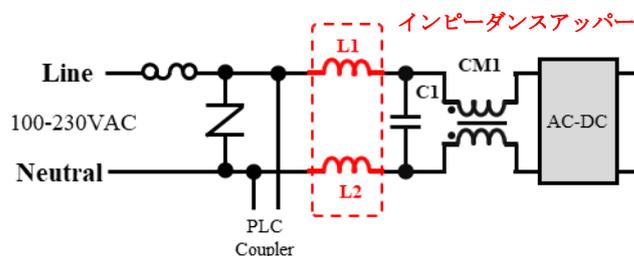


Figure 1-7 インピーダンスアッパー挿入例

Table 1-1 AC-DC 電源回路用インピーダンスアッパーの回路定数例

	CENELEC-A 35kHz-90kHz	Global 35kHz-500kHz	FCC/ARIB 150kHz-500kHz
L1/L2	1mH 以上		0.22mH 以上

1.4 ノイズフィルタの挿入

1.4.1 AC-DC 電源回路入力部

- ・ LC フィルタ：PLC 信号が AC-DC 電源回路に影響を与えない様にするため、インピーダンスアッパーのインダクタに容量を組み合わせ、LC の LPF の挿入を推奨します。
- ・ コモンモードフィルタ：AC-DC 電源回路のノイズが AC ラインに影響を与えない様にする為、コモンモードフィルタの挿入を推奨します。
- ・ AC-DC 電源回路入力部ノイズフィルタの挿入例を Figure 1-8 に、ノイズフィルタの回路定数例を Table 1-2 に示します。

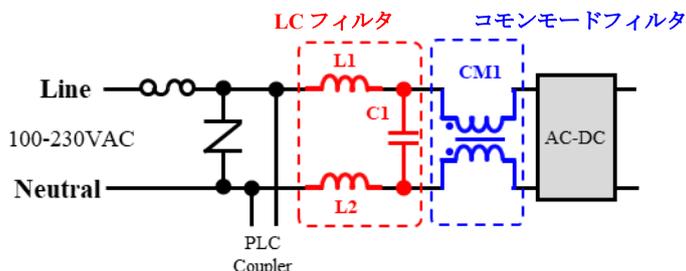


Figure 1-8 AC-DC 電源回路入力部ノイズフィルタの挿入例

Table 1-2 AC-DC 電源回路用入力部ノイズフィルタの回路定数例

	CENELEC-A 35kHz-90kHz	Global 35kHz-500kHz	FCC/ARIB 150kHz-500kHz
C1 ¹⁾	0.22uF 以上		
CM1	15mH 以上		

Note.1) AD-DC 電源回路の入力容量が 0.22uF 以上ある場合は、C1 は省略可能です。

1.4.2 DC 電源回路入力部

- ・ AC-DC 電源回路のノイズ除去の為、また、DC 電源回路側で発生するスイッチングノイズ等が他の電源回路に影響することを低減する為、3.3V 生成 DC-DC 電源回路や AFE 用電源ライン (15V or 12V) の DC 電源回路入力部に LC 回路で構成するノイズフィルタを挿入することを推奨します。DC 電源回路用入力ノイズフィルタの回路例を Figure 1-9 に、DC 電源回路入力部のノイズフィルタの回路定数例を Table 1-3 に示します。

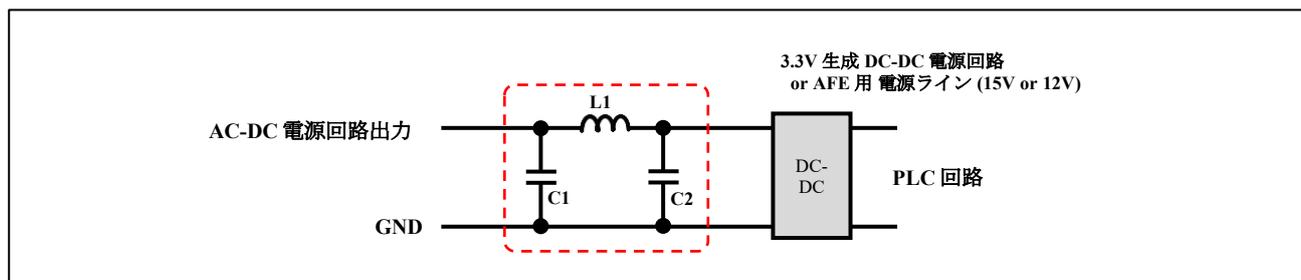


Figure 1-9 DC 電源回路入力部のノイズフィルタ挿入例

Table 1-3 DC 電源回路入力部のノイズフィルタの回路定数例

	回路定数
L1	10uH
C1	10uF-22uF
C2 ²⁾	10uF-22uF

Note.2) DC 電源回路の入力容量が 10uF 以上ある場合は、C2 は省略可

2. AC-DC 電源回路と他の回路との距離に関する注意事項

本章では、AC-DC 電源回路搭載時の AC-PLC ボードの PCB レイアウトにおいて、AC-DC 電源回路と他の回路との距離に関する注意事項について説明します。

2.1 安全基準に沿った沿面距離、空間距離の設定

- AC-DC 電源回路搭載時の AC-PLC ボードでは、AC カップリング回路や AC-DC 電源回路の一次回路側は高電圧を含みます。したがって、高電圧回路内の電極間、および高電圧回路と低電圧回路間の沿面距離および空間距離は、使用地域の安全規格に従って設計する必要があります。参考に EN50065-4-2 (CE marking) の沿面距離、空間距離の例を **Table 2-1** に示します。
- 絶縁素子部などの沿面距離を確保する必要がある箇所については、必要に応じて PCB にスリットを入れることを推奨します。

Table 2-1 EN50065-4-2(CE marking)の沿面距離、空間距離の例
Creepage distances and clearances

Description	Rated impulse voltage 4 kV (mm)	Rated impulse voltage 6 kV (mm)
Creepage distances		
1. Between live parts of different polarity, including parts for looping-in of external conductors	4 ¹⁾	5,5
2. Between live parts, including parts for looping-in of external conductors, and:		
- accessible metal parts,	5,5	8
- earthed metal parts, including the earthing circuits	3	5,5
- screws or other devices for fixing bases, covers or cover plates	3	5,5
Clearances		
3. Between live parts of different polarity, including parts for looping-in of external conductors	3	5,5
4. Between live parts, including parts for looping-in of external conductors, and:		
- accessible metal parts,	5,5	8
- earthed metal parts, including the earthing circuits	3	5,5
- screws or other devices for fixing bases, covers or cover plates	3	5,5
5. Between live parts, including parts for looping-in of external conductors, and the surface on which the base of surface-type equipment is mounted	5,5	8
Distances through insulating sealing compound		
6. Between live parts covered with at least 2 mm of sealing compound and the surface on which the base of surface-type equipment is mounted	4	5,5
1) The value is reduced to 3 mm for nominal voltage up to and including 250 V		

AC-DC 電源搭載の AC-PLC の設計上の注意事項

2.2 AC-DC 電源回路の電源ノイズ干渉の抑制

AC-DC 電源回路の構成部品の中でも、出力平滑用インダクタ部、または絶縁型の場合は絶縁トランスは、電磁界ノイズの発生源となる可能性が高い部位です。そのため、これらの部品からの距離を確保することが、ノイズ干渉を抑制する有効な対策となります。

2.2.1 PLC 入出力ライン

- LINE および NEUTRAL 端子から PLC カプラへ接続される PLC 入出力ラインは、AC-DC 電源回路の近傍を通るレイアウトとなります。このため、当該ラインは、ノイズ発生の大きい出力平滑用インダクタや絶縁トランスとの距離を 40mm 以上確保することを推奨します。
- 例として、非絶縁型 AC-DC を使用したルネサス製 AC-PLC 試作ボードにおいて、PCB レイアウト改善前（試作#0014）と改善後（試作#0004）での近傍電磁界解析結果を示します。AC-DC の出力平滑用インダクタから、最も近接する PLC LINE パターンへのノイズ干渉について比較したところ、PCB レイアウト改善後には、900kHz 付近のノイズによる電界強度が改善前と比べて約 12dB 抑制されていることが確認されました。(Figure 2-1 参照) さらに、このレイアウト改善により、Figure 2-2 に示すとおり、900kHz 付近及び 1.5MHz~4MHz の送信スプリアスが低減され、CENELEC-A 規格を満足する結果が得られました。この結果から、AC-DC 電源回路の出力平滑用インダクタと、LINE および NEUTRAL 端子から PLC カプラへ接続される PLC 入出力ラインとの距離を 40mm 以上確保することで、ノイズ干渉の抑制に有効であることが分かります。

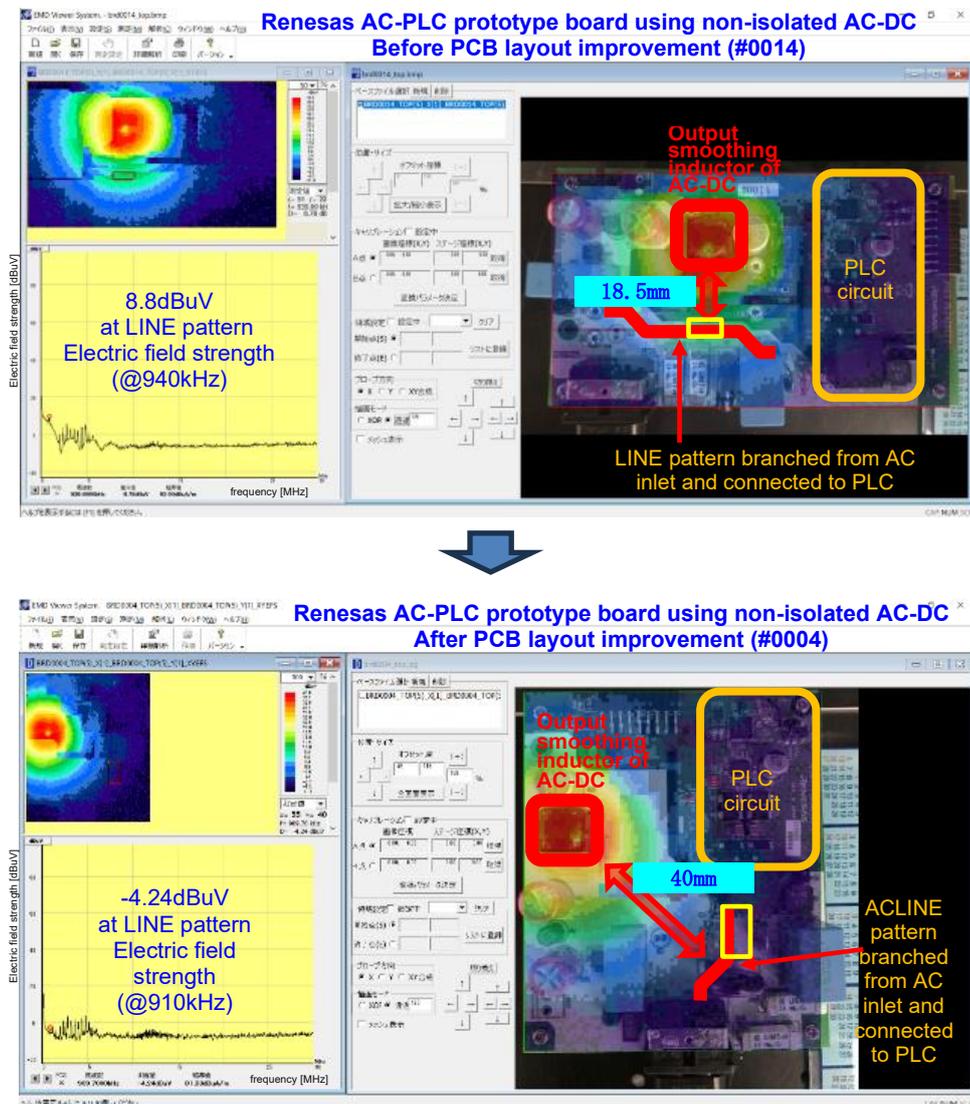
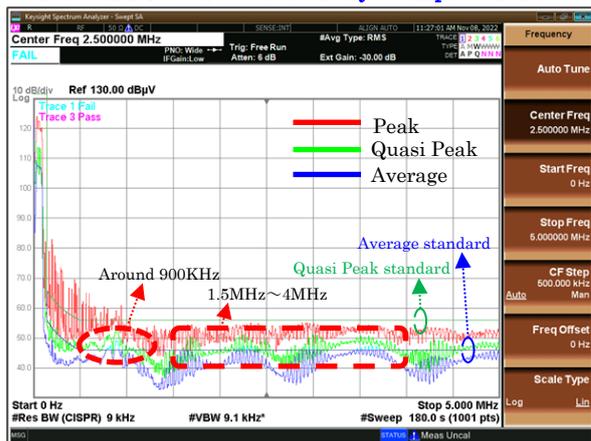


Figure 2-1 AC-DC の出力平滑インダクタと PLC LINE パターンの距離とノイズ干渉の例

AC-DC 電源搭載の AC-PLC の設計上の注意事項

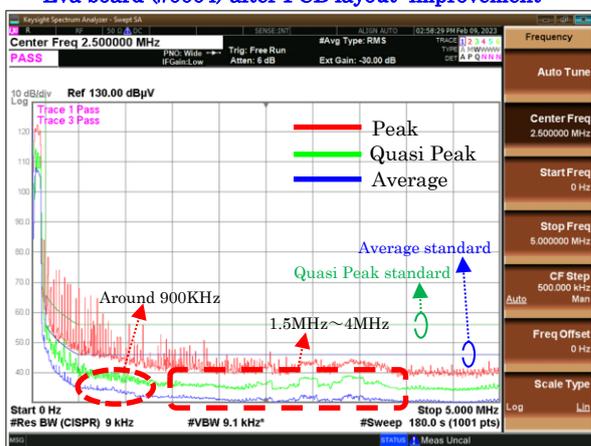
Eva board (#0014) before PCB layout improvement



Eva board(#0014)は、AC-DC 電源回路からの干渉ノイズの影響により、900kHz 付近及び 1.5MHz～4MHz の送信スプリアスが CENELEC-A 規格を満足していません。



Eva board (#0004) after PCB layout improvement



PCB レイアウトの変更により AC-DC 電源由来の干渉ノイズの影響が低減され、900kHz 付近及び 1.5MHz～4MHz の送信スプリアスが抑制されました。これにより、CENELEC-A 規格を満足しています。

Figure 2-2 AC-DC の出力平滑インダクタと PLC LINE パターンの距離と送信スプリアスの例

2.2.2 DC 電源回路部

- DC-DC 電源回路部（3.3V 電源および AFE 用の 15V または 12V 電源ラインと、それぞれの入力に配置されるノイズフィルタ）は、出力平滑用インダクタまたは絶縁トランスと近接して配置されると、AC-DC 電源由来のノイズが回り込み、PLC 回路の受信特性に悪影響を及ぼす可能性があります。そのため、DC-DC 電源回路部および入力ノイズフィルタは、出力平滑用インダクタまたは絶縁トランスから 30mm 以上の距離を確保することを推奨します。配置の都合上それが困難な場合でも、最低 20mm 以上は離すようにしてください。
- 例として、非絶縁型 AC-DC を用いたルネサス製 AC-PLC 試作ボードにおいて、PCB レイアウト改善前（#0004）と改善後（#0005）を比較した近傍電磁界解析の結果を示します。AC-DC 回路の出力平滑用インダクタから、最も近接する 15V ノイズフィルタへのノイズ干渉について比較したところ、PCB レイアウト改善後には、CENELEC-A 帯域の 70kHz 付近におけるノイズによる電界強度が、改善前と比べて約 3.4dB 抑制されていることが確認されました。（Figure 2-2 参照）これに伴い、AC-DC 電源由来のノイズが低減され、CENELEC-A 帯域における受信感度が約 3~4dB 向上することも確認されています。以上の結果から、AC-DC 回路の出力平滑用インダクタと DC 電源回路（本例では 15V ノイズフィルタ）との距離を 30mm 以上確保することで、ノイズ干渉の抑制に効果があることが分かります。

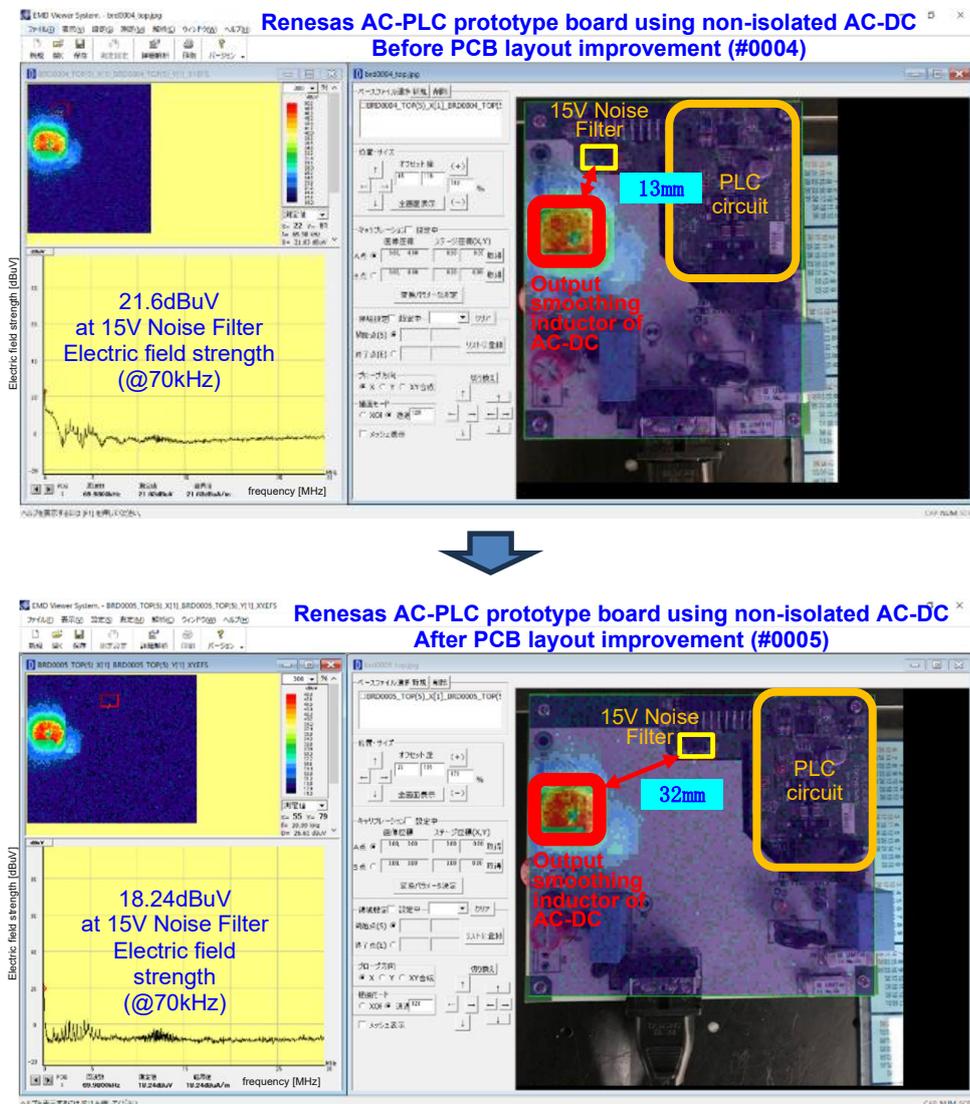


Figure 2-3 AC-DC の出力平滑インダクタと 15V Noise Filter の距離とノイズ干渉の例

2.2.3 RX-BPF

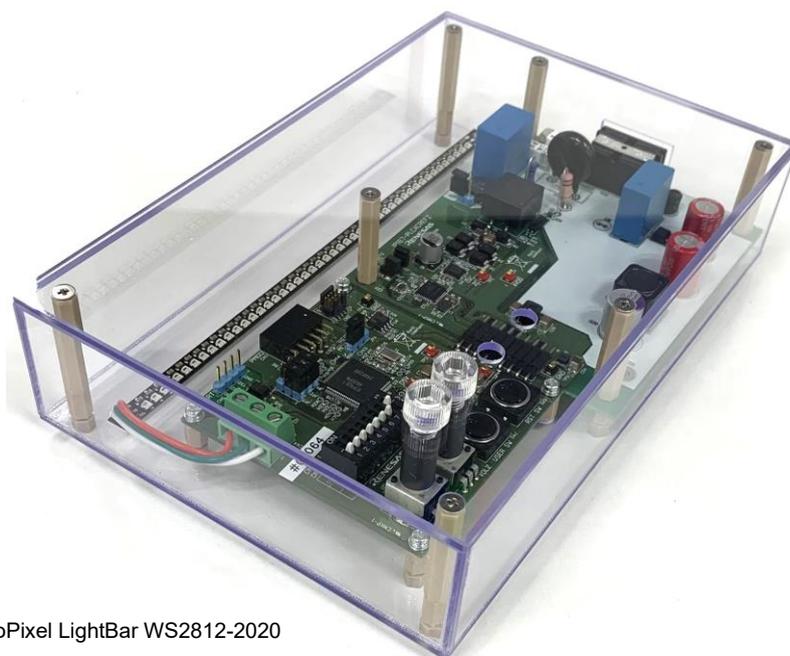
- ・ RX-BPF は特にノイズの影響を受けやすいため、AC-DC 電源回路の出力平滑用インダクタまたは絶縁トランスとの距離を 40mm 以上確保し、その間を GND パターンで分離するようにしてください。なお、距離の確保が困難な場合には、RX-BPF を AC-DC 電源回路とは異なる層に配置することを推奨します。
- ・ RX-BPF に関しては、前項で示したような近傍電磁界解析データは存在しませんが、ルネサスの評価ボード開発における経験に基づき、RX-BPF と AC-DC 電源回路の出力平滑用インダクタ、または絶縁トランスとの距離を 40mm 以上確保することで、ノイズ干渉による受信感度低下の抑制に効果があることが確認されています。

3. AC-DC 電源回路搭載 AC-PLC ボード例

本章では、ルネサスエレクトロニクスが試作した、非絶縁型 AC-DC 電源回路を搭載した AC-PLC デモキットの一例を紹介します。

このデモキットは、PLC ボード、MCU ボード、LED バーで構成されており、PLC ボードには、ルネサスエレクトロニクス製モデム LSI「R9A06G061GNP」を使用した PLC 回路と非絶縁型 AC-DC 電源回路が搭載されています。MCU ボードは LED バーの制御を担い、AC 電力線を介した電力線通信 (PLC) によって、LED 照明システムの制御をデモンストレーションすることが可能です。

非絶縁型の AC-DC 電源回路を搭載しているため、キット全体を絶縁カバーで保護し、調光用の可変抵抗には絶縁素材のつまみを採用するなど、安全対策を施しています。



LED bar : Mini NeoPixel LightBar WS2812-2020

Figure 3-1 非絶縁 AC-DC 電源を搭載したルネサスエレクトロニクス製 AC-PLC デモキット例

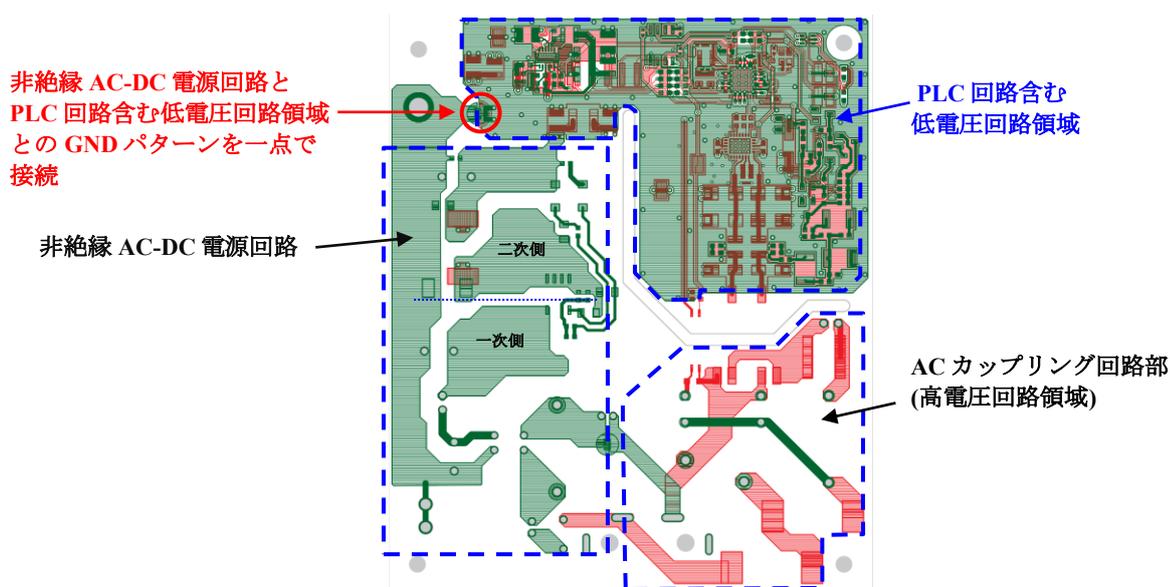


Figure 3-2 非絶縁 AC-DC 電源を使用した AC-PLC デモキットの GND パターン例

AC-DC 電源搭載の AC-PLC の設計上の注意事項

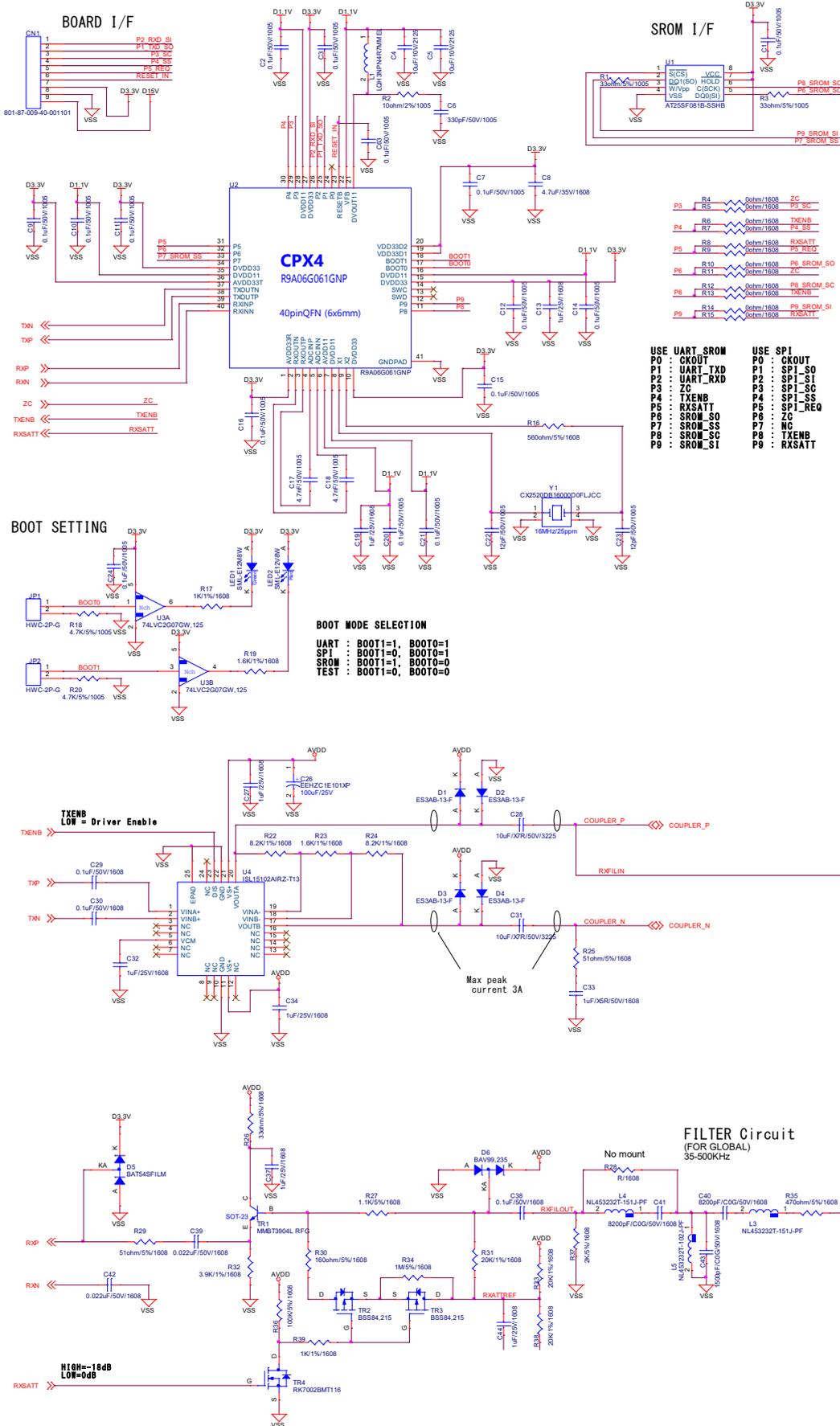


Figure 3-3 AC-PLC デモキットの PLC ボードの回路図(1)

AC-DC 電源搭載の AC-PLC の設計上の注意事項

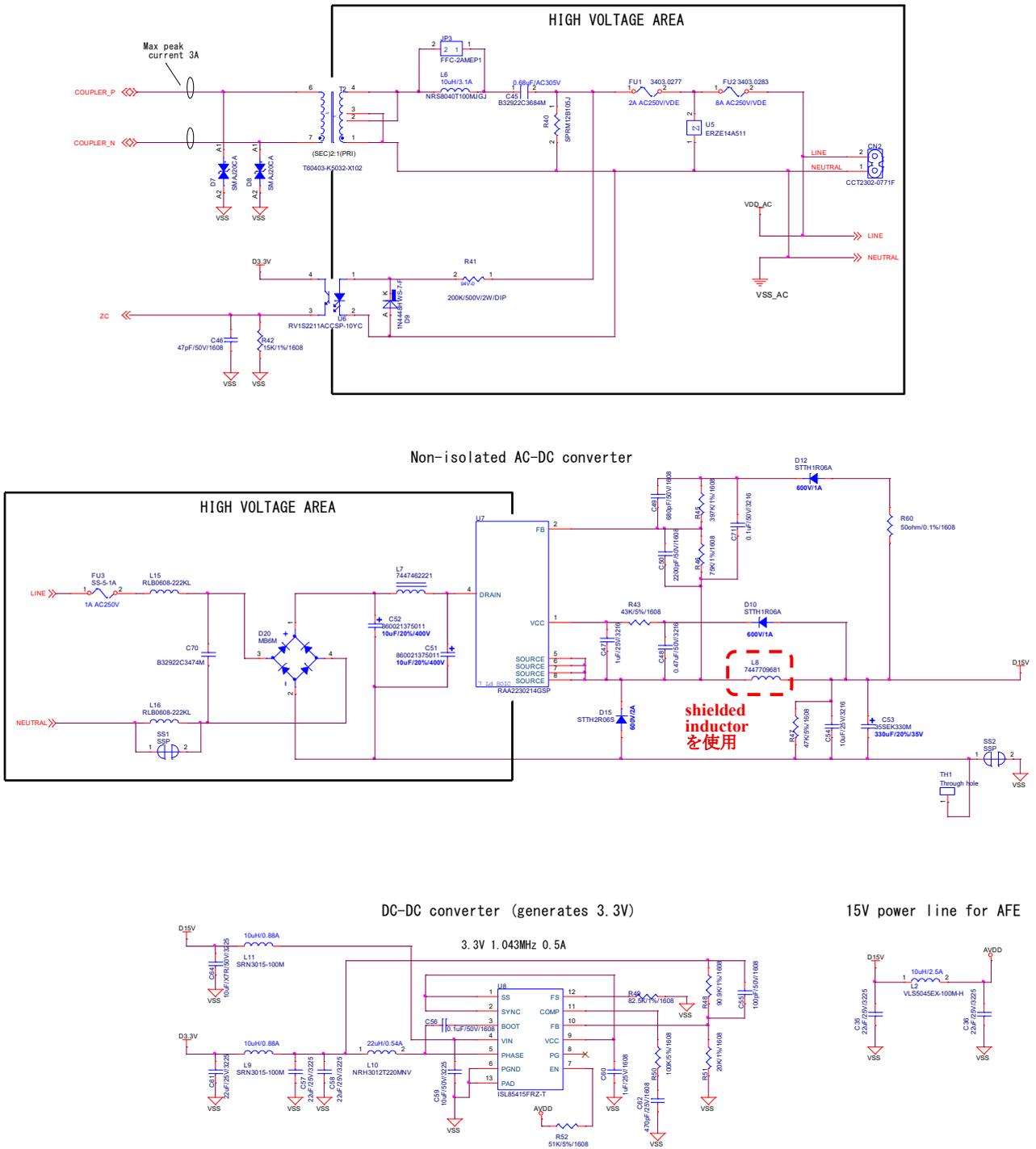


Figure 3-4 AC-PLC デモキットの PLC ボード回路図(2)

AC-DC 電源搭載の AC-PLC の設計上の注意事項

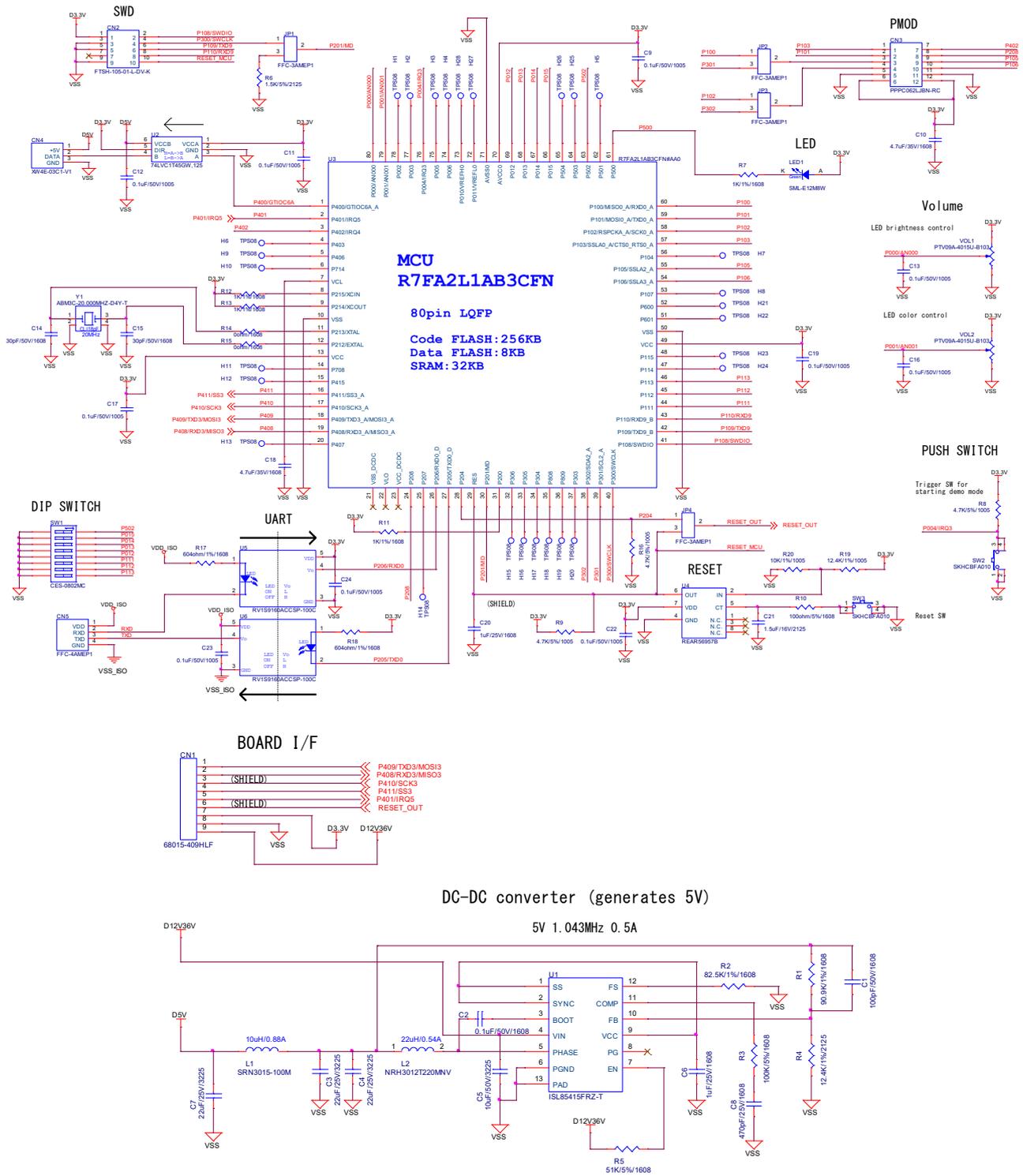
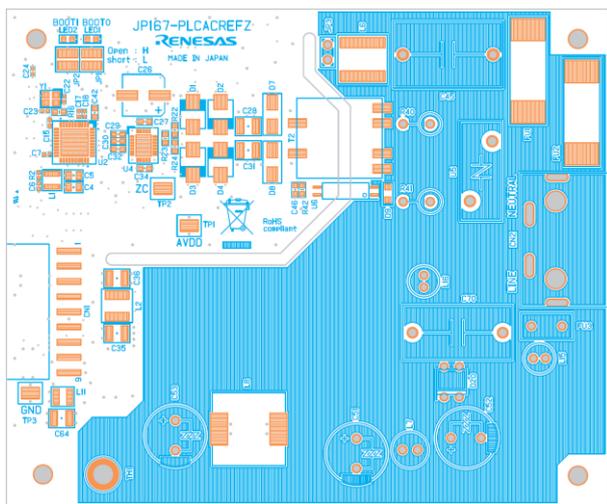
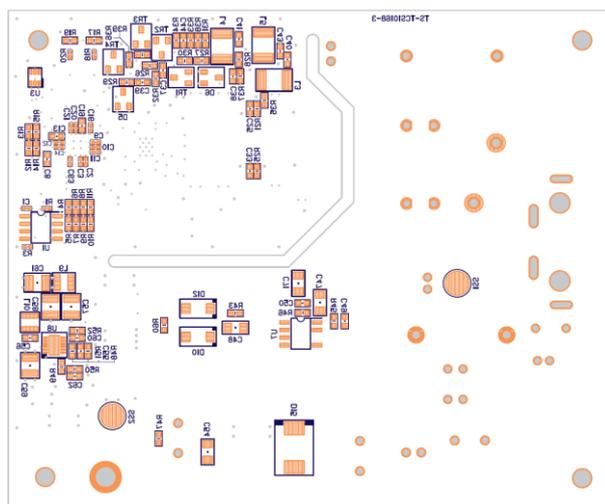


Figure 3-5 AC-PLC デモキットの MCU ボード回路図

AC-DC 電源搭載の AC-PLC の設計上の注意事項



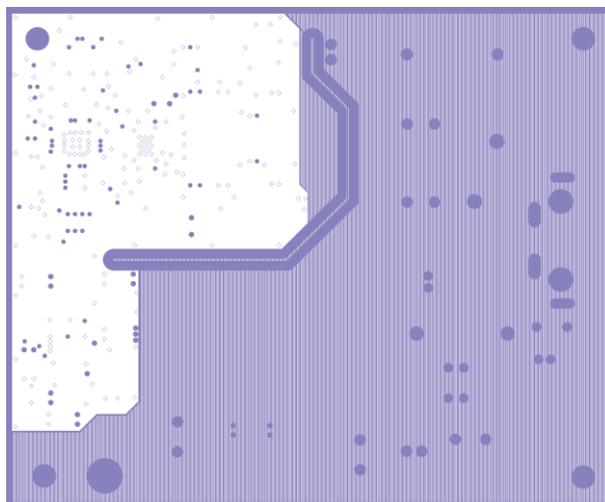
Component side



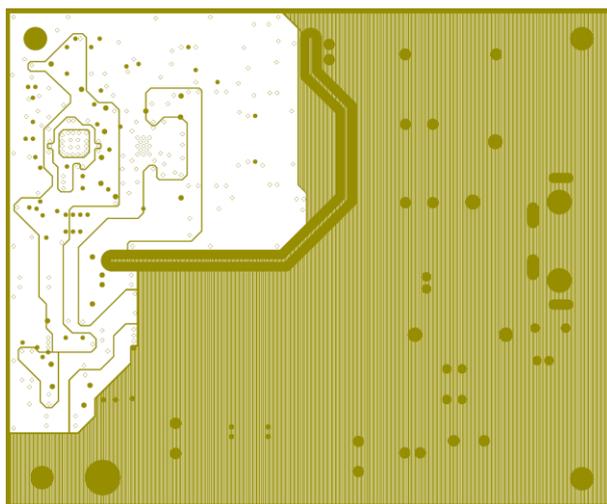
Solder side



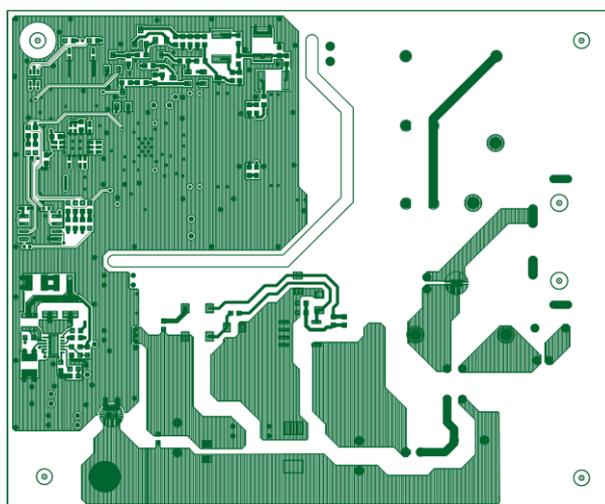
Layer 1



Layer 2



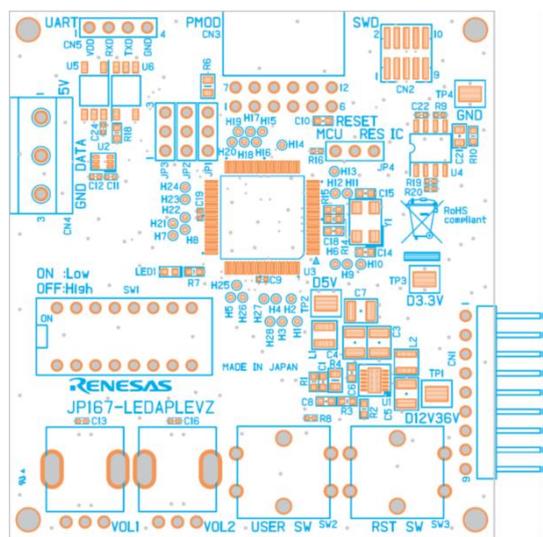
Layer 3



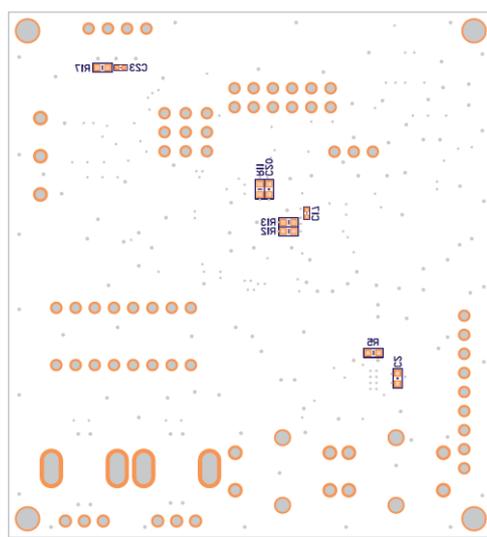
Layer 4

Figure 3-6 AC-PLC デモキットの PLC ボードの PCB レイアウト

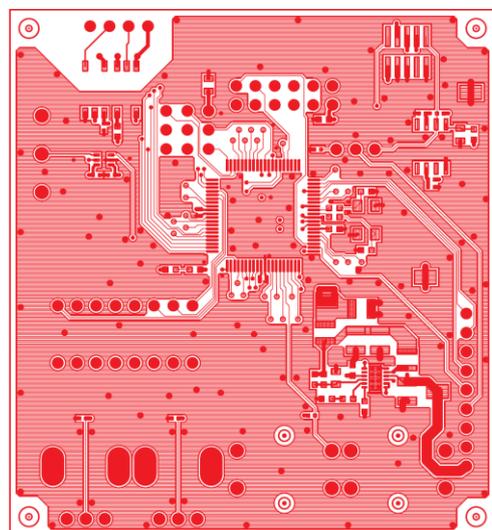
AC-DC 電源搭載の AC-PLC の設計上の注意事項



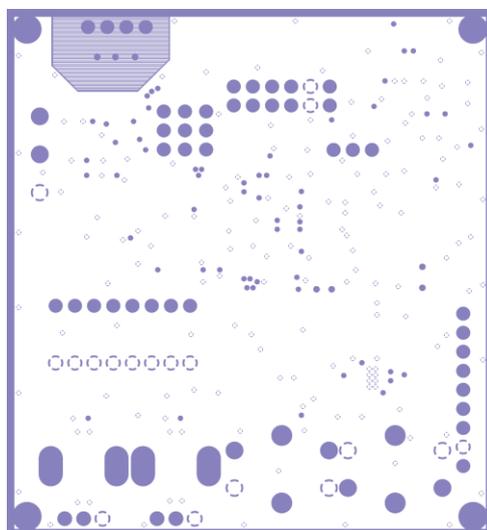
Component side



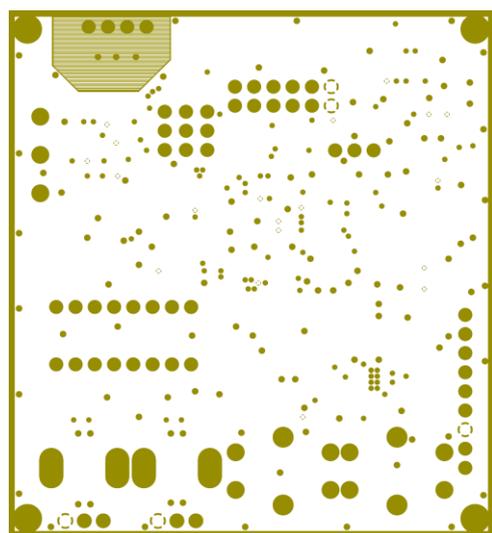
Solder side



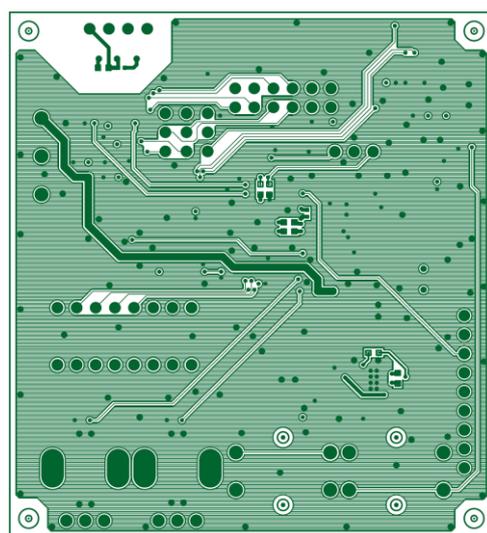
Layer 1



Layer 2



Layer 3



Layer 4

Figure 3-7 AC-PLC デモキットの MCU ボードの PCB レイアウト

ホームページとサポート窓口

ルネサスエレクトロニクスホームページ

<https://www.renesas.com/jp/ja>

お問い合わせ先

<https://www.renesas.com/jp/ja/contact-us/>

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。

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2025.7.1		初版発行

ご注意書き

- 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。
 - 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。
 - 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。
 - 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。
 - 当社製品を、全部または一部を問わず、改造、変更、複製、リバースエンジニアリング、その他、不適切に使用しないでください。かかる改造、変更、複製、リバースエンジニアリング等により生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
 - 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット等
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通管制（信号）、大規模通信機器、金融端末基幹システム、各種安全制御装置等
当社製品は、データシート等により高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（宇宙機器と、海底中継器、原子力制御システム、航空機制御システム、プラント基幹システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、これらの用途に使用することは想定していません。たとえ、当社が想定していない用途に当社製品を使用したことにより損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。
 - 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、不正な変更、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。
 - 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。
 - 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いません。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。
 - 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。
 - 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。
 - 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。
 - 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。
 - 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

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。

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/