

R9A06G037/NJM45001 PCB 回路設計ガイドライン

R30AN0411JJ0120

Rev.1.20

PCB 回路設計ガイド

March 1, 2025

要旨

本書は、ルネサスエレクトロニクス製 PLC modem LSI である R9A06G037 と Power Amp を内蔵した AFE-IC、NJM45001 を使用した PLC ボードを設計する際の回路設計に関するデザインガイドです。

各デバイスや電源回路の設計に関しては、使用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. PLC ボード構成例	3
2. R9A06G037 周辺回路に関する注意事項	3
2.1 R9A06G037 周辺回路	3
2.2 BOOT 端子の設定	4
2.3 基準クロックの設定	4
2.4 TEST 端子	5
2.5 RESETB 端子	5
2.6 電源回路	6
2.6.1 DC-DC コンバータ	6
2.6.2 LDO	7
2.7 LED	7
3. AFE 回路及び AC カップリング回路に関する注意事項	8
3.1 AFE-IC(NJM45001)周辺回路	8
3.2 保護回路	8
3.3 PLC Coupler	9
3.4 ゼロクロス検出回路	10
3.5 RX-BPF	11
3.6 ステップ・アッテネータ回路	12
3.7 低インピーダンス負荷対策（CENELEC-A 帯のみ）	13
3.8 EN50065-7 対応インピーダンス対策（CENELEC-A 帯のみ）	14
4. DC-DC 電源回路を設計する際の注意事項	15
5. AC-DC 電源回路に関する注意事項	16
6. 回路設計例	17
6.1 回路設計例	17
6.2 Bill of materials の例	21

ホームページとサポート窓口24

改訂記録25

1. PLC ボード構成例

ルネサスエレクトロニクスにクセ製 PLC modem LSI である R9A06G037 と送信出力に Power Amp を内蔵した AFE-IC、NJM45001 を使用した PLC ボードの構成例を Figure 1-1 に示します。本書では、この構成例の PLC ボードを設計する際の回路設計に関して注意すべき点について説明します。

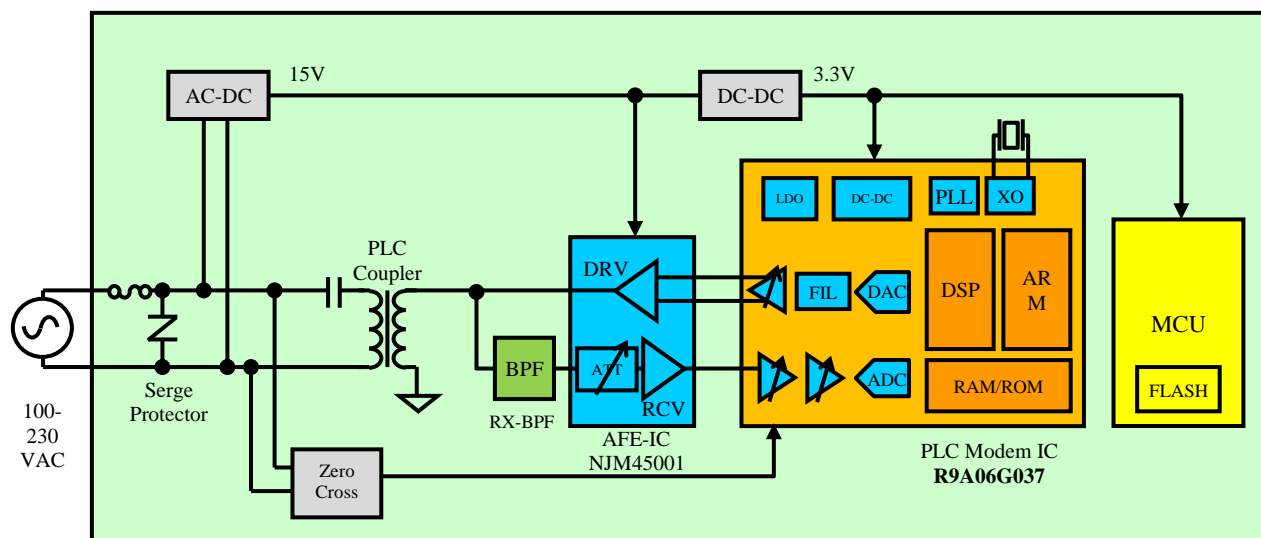


Figure 1-1 R9A06G037 / NJM45001 適用 PLC ボード構成例

2. R9A06G037 周辺回路に関する注意事項

2.1 R9A06G037 周辺回路

- R9A06G037 のデカップリング容量は、端子の近傍に配置して下さい。特に AVDD33RX1(12pin)、AVDD33TX1(62pin) は送信、受信特性に影響しますので、留意して下さい。

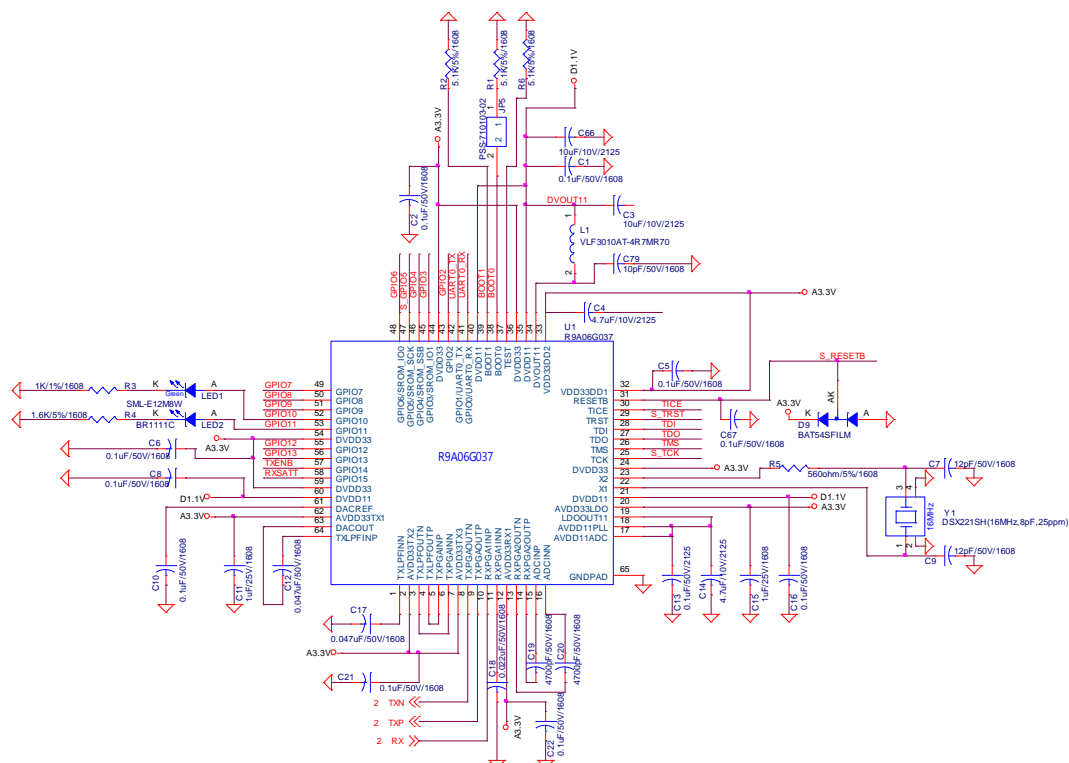


Figure 2-1 R9A06G037 周辺回路

2.2 BOOT 端子の設定

2.2.1 BOOT0 端子

BOOT0 端子は、Firmware のダウンロードを行う interface の設定を行う端子です。

- ・ UART I/F BOOT に設定：オープン (High レベル)
- ・ SROM I/F BOOT に設定：4.7k Ω もしくは 5.1k Ω を介して GND に接続 (Low レベル)

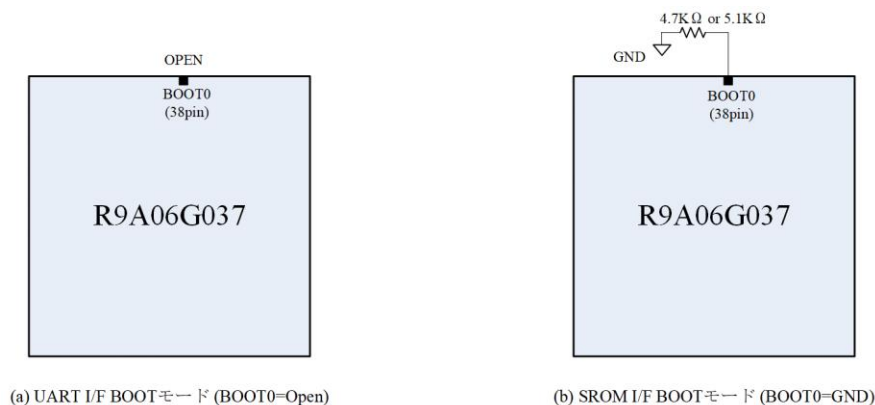


Figure 2-2 BOOT0 端子の接続例

2.2.2 BOOT1 端子

BOOT1 端子は、クロック供給モードを選択する端子です。

- ・ 水晶振動子を使用する場合：オープン (High レベル) (デフォルト設定)
- ・ 外部クロックを使用する場合：4.7k Ω もしくは 5.1k Ω を介して GND に接続 (Low レベル)

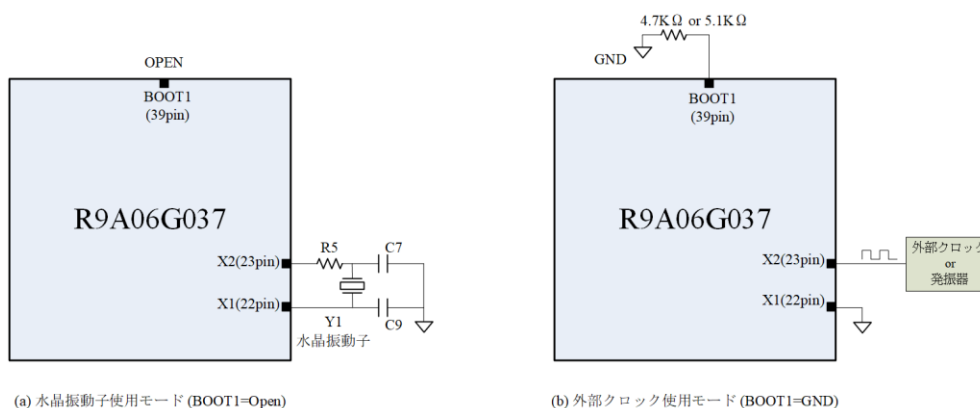


Figure 2-3 BOOT1 端子の接続例

2.3 基準クロックの設定

基準クロックにおいて、G3-PLC 規格で system clock の周波数偏差を使用される全温度範囲で $\pm 25\text{ppm}$ 以内を推奨しています。よって、周波数公差(偏差)と周波数安定度(温度特性)を合わせて $\pm 25\text{ppm}$ 以内となるように基準クロックを選択して下さい。

2.3.1 水晶発振回路を使用する場合

- ・ 水晶発振回路の接続例を Figure 2-4 に示します。
- ・ 16MHz の水晶振動子が安定発振するために、X1(22pin), X2(23pin)端子にコンデンサ負荷 C_{in} , C_{out} が必要となります。また、負性抵抗の調整用に、 R_d が必要になります。
- ・ R9A06G037 に接続する水晶振動子及びその周辺部品は極力 R9A06G037 の近傍に配置してください。
- ・ Table 2-1
- ・ 水晶振動子の推奨仕様は、周波数:16MHz, 負荷容量:8pF, 周波数公差: $\pm 10\text{ppm}$, 周波数温度特性: $\pm 15\text{ppm}$ になります。Table 2-1 に水晶振動子の推奨デバイスと外部回路定数を示します。推奨デバイ

ス：大真空製 DSX221SH（推奨仕様の指定必要）、NDK 製 NX2520SA-16M-CHP-CSW-19（外部回路定数が DSX221SH と異なるので注意）

- 最終的な回路定数は、使用する水晶振動子の仕様や PCB のパターン容量も考慮し、必要に応じて水晶振動子メーカーと相談の上、決定してください。

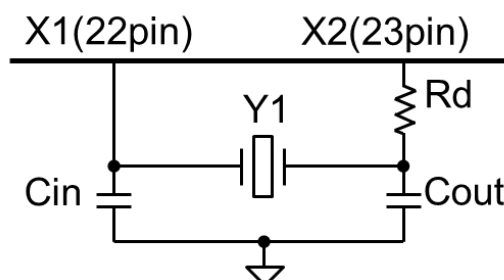


Figure 2-4 水晶発振回路の接続例

Table 2-1 水晶発振回路の回路定数例

素子 No.	Cout(C7)	Cin(C9)	Rd(R5)
水晶振動子の推奨デバイス			
大真空製 DSX221SH 使用時	12pF	12pF	560Ω
NDK 製 NX2520SA-16M-CHP-CSW-19 使用時	15pF	12pF	2.2kΩ

2.3.2 外部クロックを使用する場合

- 外部クロックを使用する場合は、X1 端子は GND に接続し、X2 端子から、外部クロック信号を入力してください。
- X2 端子には、3.3V CMOS レベルの信号を入力してください。
- R9A06G037 に接続する外部クロックの為に周辺部品は極力 R9A06G037 の近傍に配置して下さい。

2.4 TEST 端子

- 誤動作防止の為、1kΩ～5.1kΩ を介して GND に接続してください。

2.5 RESETB 端子

- RESETB 端子の外付け回路例を Figure 2-5 に、その回路定数例を Table 2-2 に示します。
- ノイズによる誤動作防止の為、RESETB 端子の端子直近に Cx を配置して下さい。
- ESD などのサージノイズ等が想定され、誤動作や端子破壊など動作環境に懸念がある場合は、端子近くに Dx を追加することを推奨します。（Table 2-2 の回路定数例では、STMicro 製の BAT54SFILM を記載していますが、想定するノイズにより、電流容量などの仕様の決定をお願いします。）
- パワーオンリセット後の CPX3 の firmware ダウンロードの準備中に、誤動作を防止する目的で R9A06G037 をリセット状態（RESETB=low）とするために、Rx（プルダウン抵抗）を介して GND に接続することを推奨します。Rx の抵抗値に関しては、リセット信号出力のインピーダンスを考慮し、最適な値を設定してください。（Table 2-2 の回路定数例では、50kΩ 以上のプルアップ抵抗があることを想定して設定しています。）

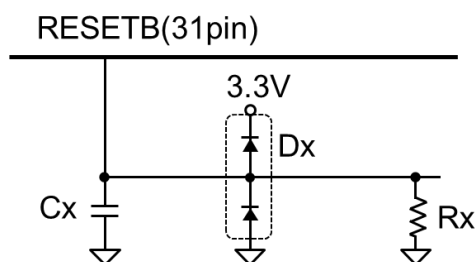


Figure 2-5 RESETB 端子外付け回路例

Table 2-2 RESETB 端子外付け回路の回路定数例

素子 No.	Cx	Dx	Rx
素子値	0.1uF	BAT54SFILM (STMicro)	4.7kΩ or 5.1kΩ

2.6 電源回路

2.6.1 DC-DC コンバータ

- ・ R9A06G037 内蔵の DC-DC コンバータは、スイッチングレギュレータ方式を用いて 3.3V から 1.1V の電源電圧を生成します。この 1.1V をデジタル回路の 1.1V 電源へ PCB の配線を通して供給します。
- ・ DC-DC コンバータの周波数安定性の為、C3 と C66 でトータル 20uF~60uF として下さい。
- ・ Figure 2-6 に DC-DC コンバータの外付け回路例を、Table 2-3 にその回路定数例を示します。
- ・ Figure 2-7 に DC-DC コンバータの電源供給端子のデカップリングコンデンサの接続例を示します。(a) に示すように、デカップリングコンデンサは電源供給端子の直近に配置して下さい。

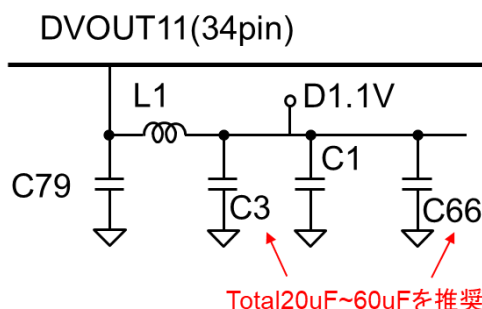


Figure 2-6 DC-DC コンバータの外付け回路例

Table 2-3 DC-DC コンバータの外付け回路の回路定数例

素子 No.	C79	C3	C1	C66	L1
素子値	10pF	10uF	0.1uF	10uF	4.7uH

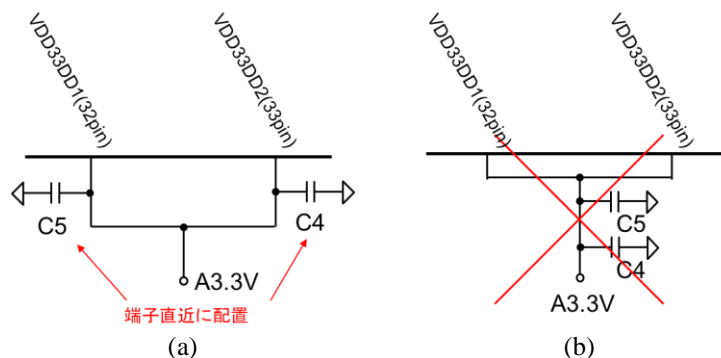


Figure 2-7 DC-DC コンバータの電源供給端子のデカップリングコンデンサの接続例

2.6.2 LDO

- ・ R9A06G037 内蔵の LDO は、シリーズレギュレータ方式にて、3.3V から 1.1V の電源電圧を生成します。この 1.1V をアナログ回路(ADC 及び PLL)の 1.1V 電源へ PCB の配線を通して供給します。
- ・ Figure 2-8 に LDO 回路の外付け回路例を、Table 2-4 にその回路定数例を示します。Figure 2-8 に示すように、デカップリングコンデンサは電源端子の直近に配置して下さい。

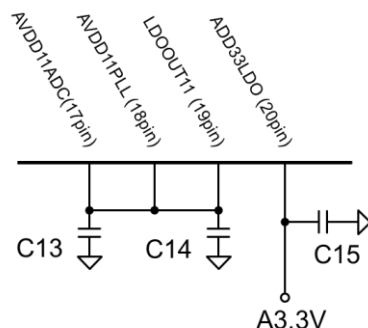


Figure 2-8 LDO の外付け回路例

Table 2-4 LDO の外付け回路の回路定数例

素子 No.	C13	C14	C15
素子値	0.1uF	4.7uF	1.0uF

2.7 LED

- ・ R9A06G037 の送信・受信の状態を示す LED の使用例を Figure 2-9 に示します。
- ・ この例では、LED1 がパケット送信時、LED2 がパケット受信時の状態を示すことを想定しています。(LED の制御は、起動時にダウンロードされたファームウェアに基づいて行われます。)
- ・ LED に流れる電流は、約 1mA となる様に設定することを推奨します。LED1 と R3 の場合、

$$I_{LED1} = \frac{(3.3V - V_{F_LED1})}{R3} \quad \text{で } I_{LED1} \text{ が約 } 1\text{mA} \text{ になるように、} R3 \text{ を設定してください。}$$

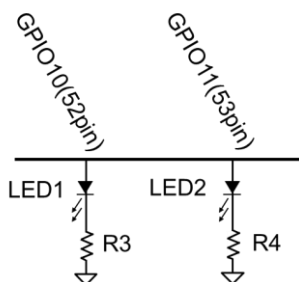


Figure 2-9 R9A06G037 の送信・受信の状態を示す LED の使用例

3. AFE 回路及び AC カップリング回路に関する注意事項

3.1 AFE-IC(NJM45001)周辺回路

- AFE-IC のデカップリング容量は、端子の近傍に配置して下さい。
- AFE-IC 周辺回路の接続例を Figure 3-1 に示します。

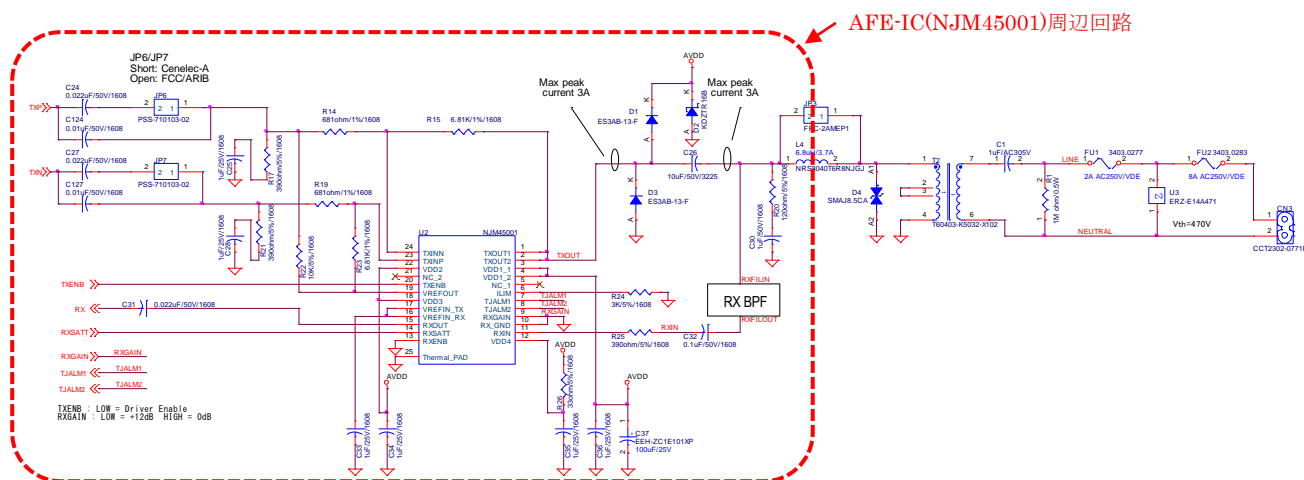


Figure 3-1 AFE-IC 周辺回路の接続例

3.2 保護回路

- ・ PLC ボードに搭載される CE marking 対応の保護回路の接続例を Figure 3-2 に示します。
- ・ 想定されるノイズの大きさを考慮し、保護素子を選択してください。
- ・ 尚、使用する FUSE は、その国の法令に準拠した素子を使用する必要があります。

CE marking 対応 NJM45001 + 1: 1 coupler(T60403-K5032-X102)を使用した場合

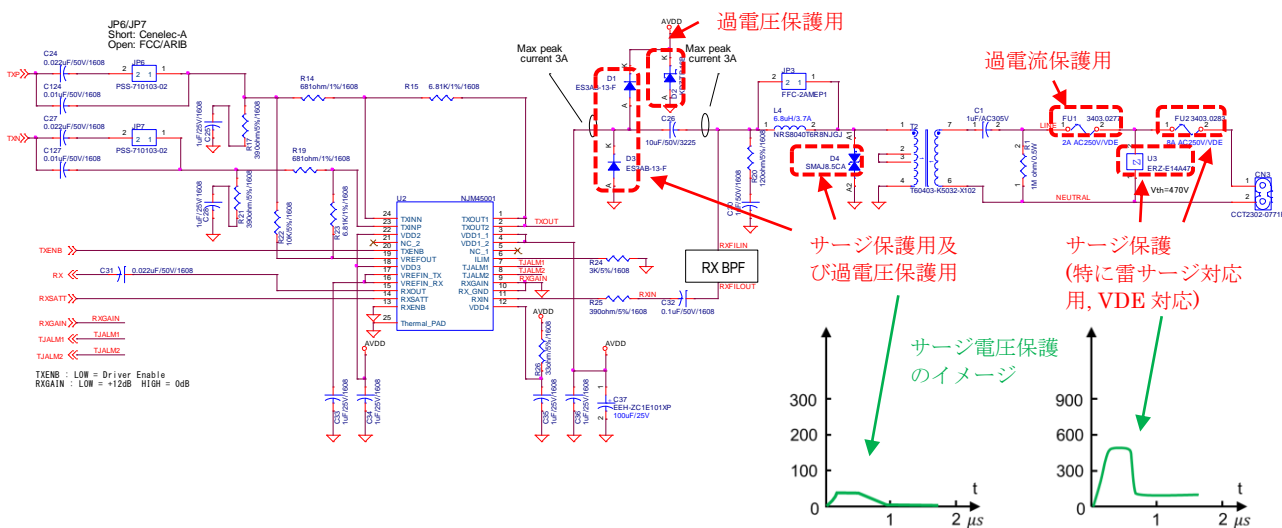


Figure 3-2 PLC ボードに搭載される保護回路の接続例 (CE marking 対応)

3.3 PLC Coupler

本節では Power Amp に NJM45001 を使用した PLC ボードの PLC Coupler についての注意点を説明します。

- ・ NJM45001 を使用する場合、1:1 PLC coupler 使用してください。
- ・ 推奨の PLC Coupler は、T60403-5032-X102 になります。ARIB の場合には、H93TX1 も使用可能です。
推奨 1:1 PLC coupler(T60403-5032-X102)の接続例 (CENELEC-A, FCC/ARIB, Global 対応) を Figure 3-3 に、推奨 1:1PLC coupler(H93TX1)の接続例 (ARIB 対応) を Figure 3-4 に示します。
- ・ 何らかの理由で上記とは別の部品を使用される場合、Table 3-1 に示す推奨仕様の 1:1 の PLC Coupler を選択してください。

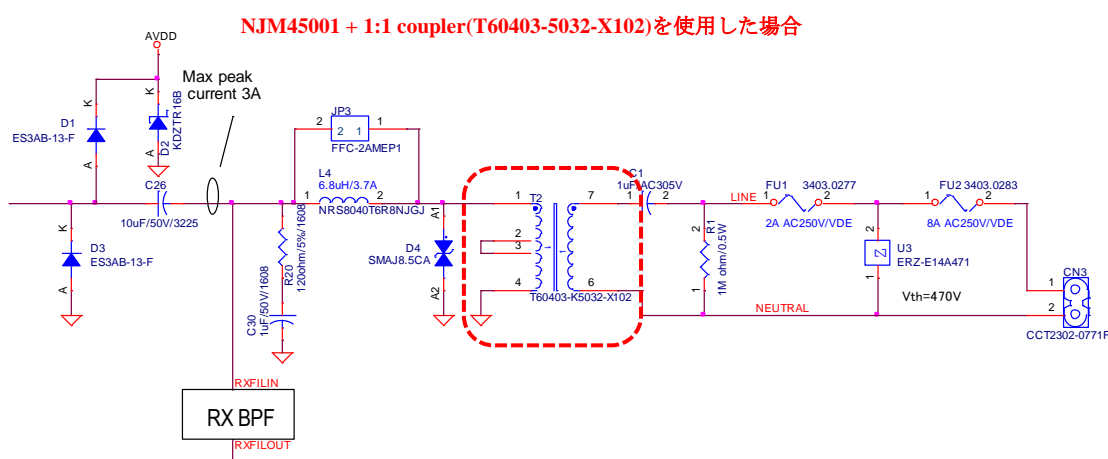


Figure 3-3 推奨 1:1 PLC coupler(T60403-5032-X102)の接続例 (CENELEC-A, FCC, Global 対応)

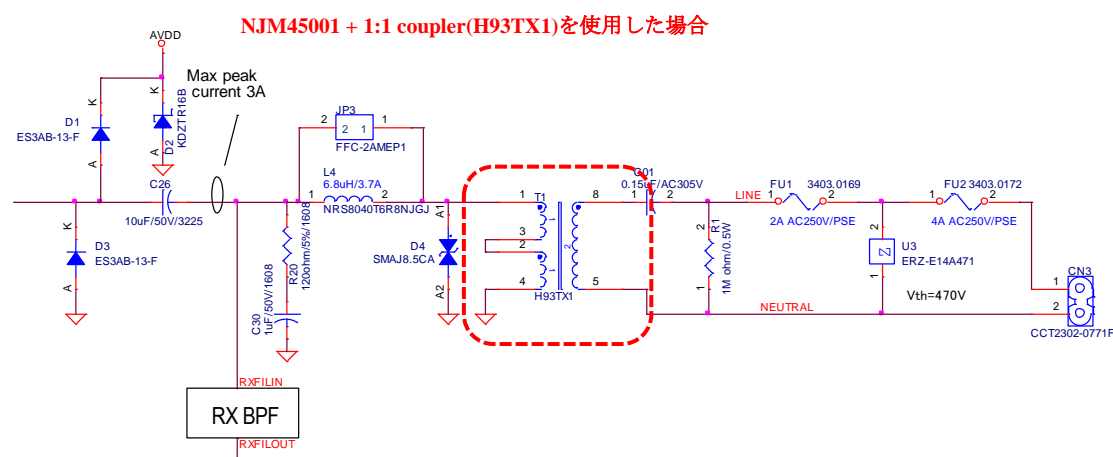


Figure 3-4 推奨 1:1 PLC coupler(H93TX1)の接続例 (ARIB 対応)

Table 3-1 PLC coupler (1:1)の推奨仕様

	CENELEC A (35- 90 kHz)	CENELEC B (95-125 kHz)	ARIB (150-500 kHz)	FCC (150-500 kHz)	Global (35-500 kHz)
Inductance (Lp) @primary (secondary open)	> 0.7mH	> 0.7mH	> 0.7mH	> 0.7mH	> 0.7mH
Leakage Inductance (LI) @primary (secondary short)	< 5uH	< 5uH	< 1.2uH	< 1.2uH	< 1.2uH
DC Resistance (Rdc=Rdc(pri)+Rdc(sec))	< 0.80 Ohm	< 0.80 Ohm	< 0.80 Ohm	< 0.80 Ohm	< 0.80 Ohm
DC Bias current (I dc)	> 100 mA	> 100 mA	> 100 mA	> 100 mA	> 100 mA

3.4 ゼロクロス検出回路

- ・ 位相検知機能を利用する場合は、ゼロクロス検出信号を R9A06G037 の GPIO2 に入力して下さい。
- ・ ゼロクロス検出回路は、Figure 3-5 に示すゼロクロス検出信号となるように設計して下さい。
- ・ PLC ボードに搭載されるゼロクロス回路の例を Figure 3-6 に示します。
- ・ R3 の抵抗値に関しては、入力電流を 1-1.2mA_{AC} 程度を想定している為、200-240V_{AC} の場合は 200k Ω 、100-120V_{AC} の場合は 100k Ω として下さい。
- ・ 必要に応じ、C3 でゼロクロス検出信号の立ち上がり/立ち下がり時間の調整を行ってください。

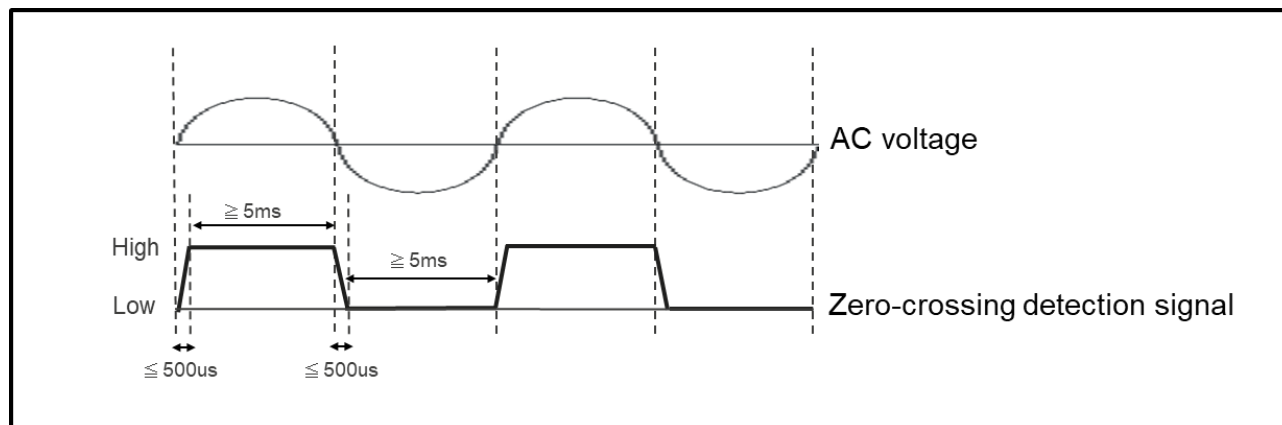


Figure 3-5 ゼロクロス検出信号

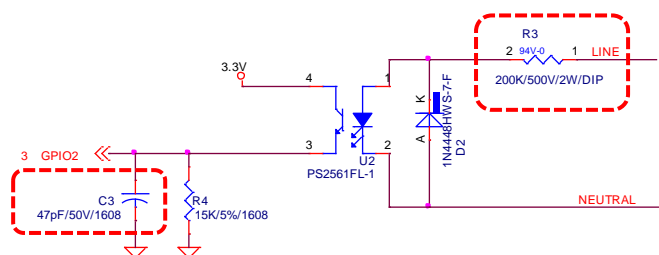
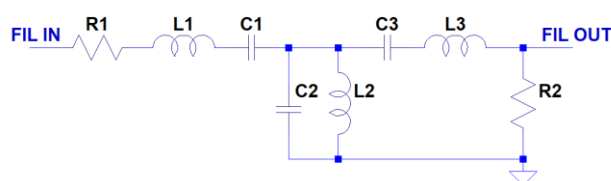


Figure 3-6 ゼロクロス検出回路の例

3.5 RX-BPF

- 使用する周波数帯域外のノイズを抑制する為に RX-BPF を使用します。Figure 3-7 に示す使用する周波数帯域の RX-BPF の定数を選択してください。
- CENELEC-A, FCC/ARIB 以外の周波数帯域を検討される方は、Global(35k-500kHz)の RX-BPF を選択してください。（CENELEC-A, FCC/ARIB 以外の周波数帯域の RX-BPF の定数をご希望の方は、お問い合わせください。）
- RX-BPF の周波数特性例を Figure 3-8 に示します。
- 通過帯域外のノイズが大きい場合、C3/L3 を搭載してください。部品コスト低減のためにフィルタの部品数を削減したい場合、または、通過帯域外のノイズの影響が少ないと判断した場合は、C3/L3 は未搭載とし、ショートして使用してください。



	CENELEC-A (35k-90kHz)	FCC/ARIB (150k-500kHz)	Global (35k-500kHz)
R1	120ohm	120ohm	120ohm
R2	360ohm	330ohm	330ohm
L1	330uH	47uH	39uH
L2	220uH	82uH	270uH
L3	330uH/ -	47uH/ -	39nH/ -
C1	27nF	10nF	39nF
C2	39nF	5.6nF	5.6nF
C3	27nF/ -	10nF/ -	39uF/ -

Figure 3-7 RX-BPF の構成と回路定数

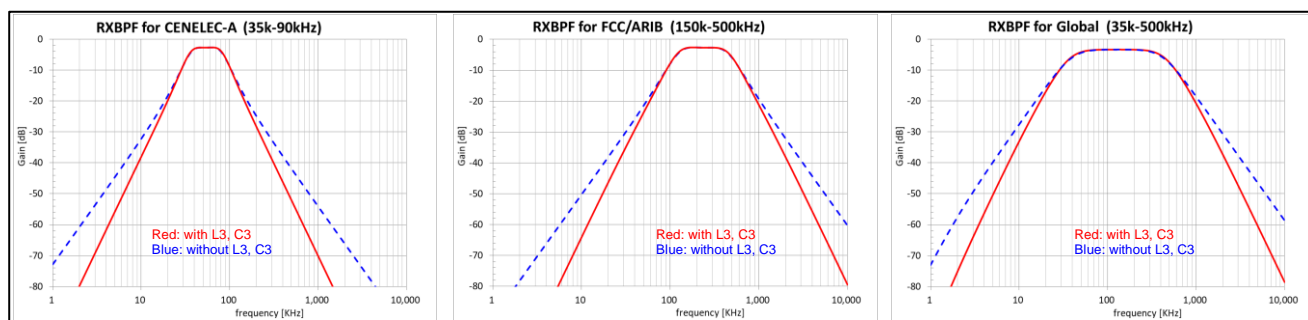


Figure 3-8 RX-BPF の周波数特性例

3.6 ステップ・アッテネータ回路

本節では、ステップ・アッテネータ(Step Attenuator, 以降 SATT)について説明します。

- SATT の機能は、R9A06G037 の入力レベルを超える振幅の大きい信号または妨害波が入力された時に受信回路が飽和せずに復調できるように受信信号を減衰させることです。所定の振幅より小さい受信信号の場合は、受信信号は減衰せずにそのまま通過します。
- 受信回路が飽和すると、不要な高調波が発生し、受信信号と識別することが困難になりますので、受信回路の飽和を防止する為、受信回路に SATT 回路を挿入してください。
- SATT の制御方法について、Figure 3-9 に示します。
 (1) 受信 preamble データを使用して、デジタルベースバンド部のレベル検出機能で ADC 出力の信号強度が受信回路で飽和する信号レベルを超えているか否かを判定します。
 (2) 受信回路で飽和する信号レベルを超えていた場合に、RXSATT 信号を 0 から 1 に切替えて、SATT の利得を 0dB から -18dB に切り替えることで受信信号を減衰させます。
- PLC ボードに搭載される SATT 回路例を Figure 3-10 に示します。
- AFE-IC である NJM45001 には SATT 回路は内蔵されています。SATT 回路の詳細な設定方法につきましては、NJM45001 のデータシートを参照してください。

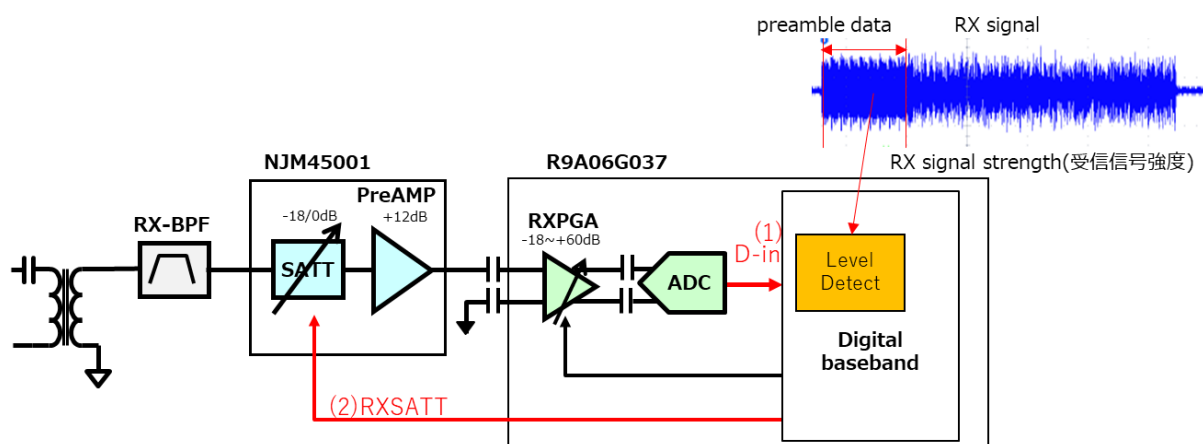


Figure 3-9 Step Attenuator (SATT)の制御方法

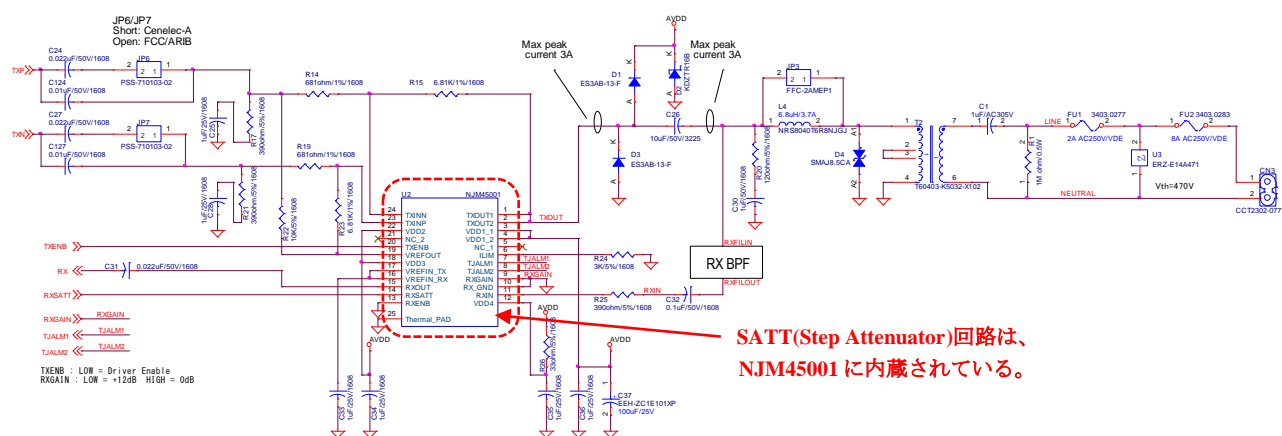


Figure 3-10 Step Attenuator (SATT)の回路例

3.7 低インピーダンス負荷対策（CENELEC-A 帯のみ）

本節では、PLC ボードの CENELEC-A 帯の低インピーダンス負荷対策について説明します。

- CENELEC-A 帯の低インピーダンス負荷の場合、L4 のインダクタを送信出力に直列に挿入することにより、PLC 送信出力パワーを増やすことができます。L4 の挿入する際、インダクタ L4 と AC カップリング容量 C1 の共振周波数を CENELEC-A 帯の帯域内である 35kHz-90kHz に入るように設定してください。

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L4 \cdot C1}}$$

- NJM45001 + 1:1 PLC coupler の構成の場合、C1=1uF に対し、L4=6.8uH を挿入することにより、L4 が無い場合に比べ、低インピーダンス負荷時の送信出力の増加を図ることができます。
- FCC/ARIB 帯及び、Global 帯に関しては、インダクタを挿入すると、逆に送信出力が低下してしまうので、L4 は挿入しないでください。
- CENELEC-A 帯の低インピーダンス負荷対策の接続例を Figure 3-11 に、周波数特性例を Figure 3-12 に示します。

NJM45001 + 1:1 coupler を使用した場合

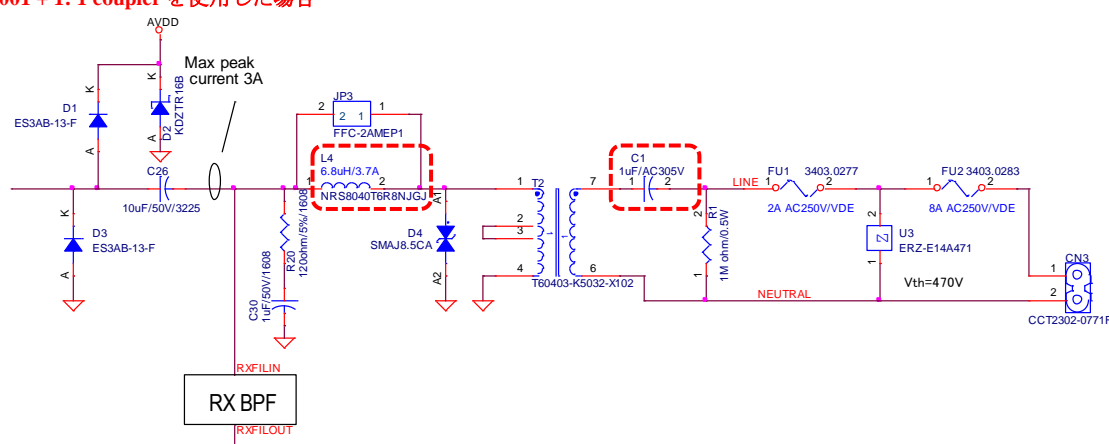


Figure 3-11 CENELEC-A 帯の低インピーダンス負荷対策の接続例

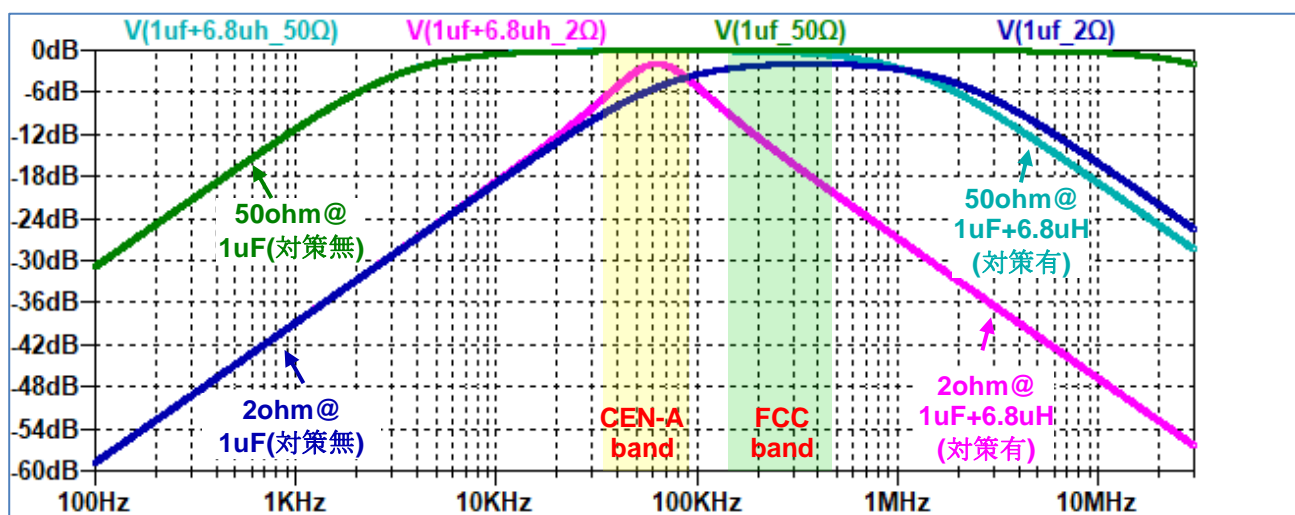


Figure 3-12 CENELEC-A 帯の低インピーダンス負荷対策の周波数特性例

3.8 EN50065-7 対応インピーダンス対策（CENELEC-A 帯のみ）

本節では、PLC ボードの CENELEC-A 帯の CE marking における EN50065-7 対応インピーダンス対策について、NJM45001 + 1:1 PLC coupler(T60403-5032-X102)の構成の場合を想定して説明します。

- 3kHz-9kHz における RX インピーダンスは、C1 と T2(主インダクタンス)の共振により、EN50065-7 対応インピーダンス規格が未達となる場合があります。その共振によるピークを抑制させるため、Figure 3-13 の(a)の部分の R20=120Ω、C30=1uF を配置することを推奨します。
- 95kHz-148.5kHz における TX インピーダンスは、Figure 3-13 の(b)の部分の C1 と(L4+T2 漏洩インダクタンス)の共振周波数により、EN50065-7 対応インピーダンス規格が未達となる場合があります。L4+T2 漏洩インダクタンスと C1 の共振周波数が、CENELEC-A 帯の帯域内に入るように設定してください。C1=1uF の場合、L4=6.8uH を挿入することを推奨します。
- C1、L4 及び T2 を変更される場合は、必要に応じ、EN50065-7 対応インピーダンス評価を行い、定数を決定してください。

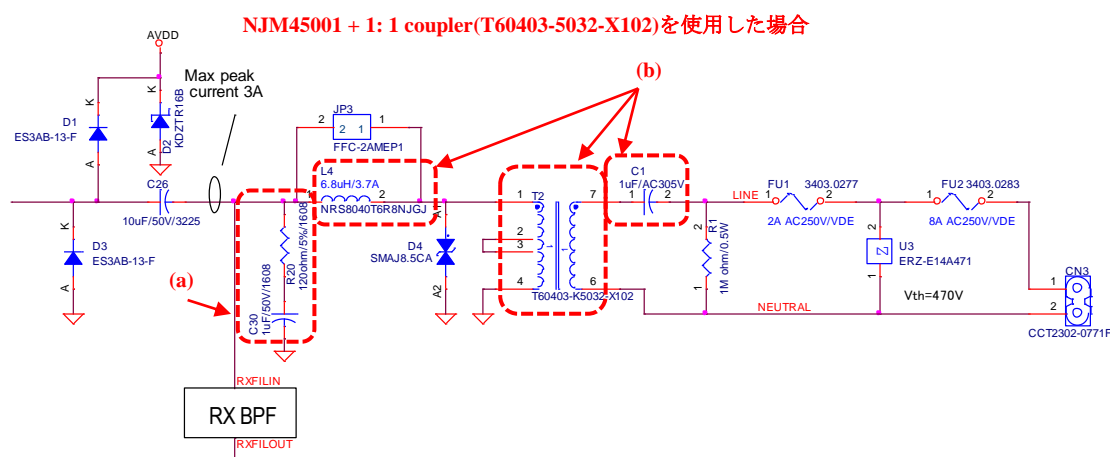


Figure 3-13 CENELEC-A 帯の EN50065-7 対応インピーダンス対策例

Table 3-2 EN50065-7: Minimum impedance value $|Z_e|$ of an equipment working in the frequency range 9 kHz to 95 kHz

Frequency range	3kHz to 9kHz		9kHz to 95kHz			95kHz to 148.5kHz	
Operating mode	RX	TX	RX		TX	RX	TX
Ze	10ohm	Free	Out BW Free	In BW 50ohm	Free	5ohm	3ohm

4. DC-DC 電源回路を設計する際の注意事項

本節では、PLC ボードに DC-DC 用電源 IC を搭載して DC-DC 電源回路を設計する場合の注意事項を説明します。

- PLC ボード上で R9A06G037 の使用には 3.3V を、NJM45001 の使用には 15V もしくは 12V を生成することが必要です。
- DC-DC 電源回路を使用する場合、動作スイッチングノイズが PLC 信号及び回路に影響を及ぼす場合があります。
- NB-PLC の信号帯域 (35kHz-500kHz) への影響を避ける為、スイッチング周波数 1MHz 以上が選択できる DC-DC 用電源 IC を使用して下さい。
- DC-DC 電源回路のスイッチング動作は、PWM (Pulse Width Modulation) 固定動作の機能を持つ DC-DC 用電源 IC を使用して下さい。PFM (Pulse Frequency Modulation) や PSM (Pulse Skipping Modulation) の動作方式は、NB-PLC の信号帯域内 (35kHz-500kHz) で動作する場合があります、PLC の特性に影響を与える場合があります。
- DC-DC 電源回路に供給される入力電源に含まれるノイズ成分の除去の為、また、DC-DC 電源回路で発生するスイッチングノイズを他の電源回路に影響を低減する為に、DC-DC 電源回路の入力部に LC 回路で構成するフィルタを挿入することを推奨します。Figure 4-1 に DC-DC 電源回路用入力フィルタの回路例を、その回路定数例を Table 4-1 に示します。
- Figure 4-2 に ISL85415 を用いた 15V から 3.3V を生成する DC-DC 電源回路の回路例を示します。

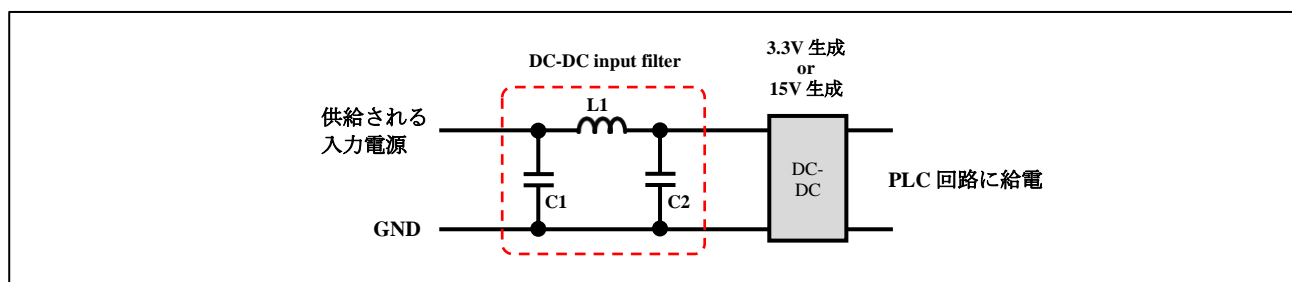


Figure 4-1 DC-DC 電源回路用入力フィルタの回路例

Table 4-1 DC-DC 電源回路用入力フィルタの回路定数例

	回路定数
L1	10uH
C1	10uF-22uF
C2 ¹⁾	10uF-22uF

Note.1) DC-DC 電源回路の入力容量が 10uF 以上ある場合は、C2 は省略可

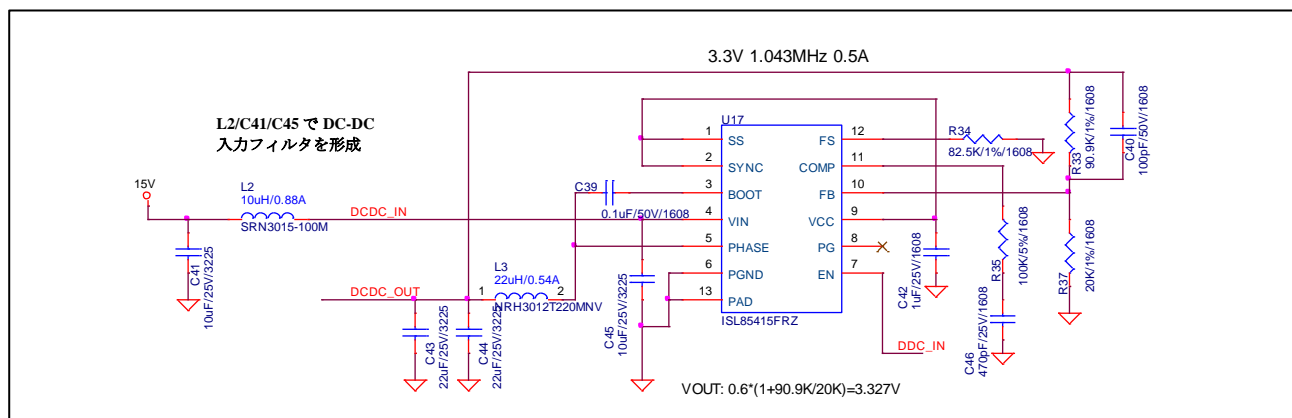


Figure 4-2 DC-DC 電源回路例

5. AC-DC 電源回路に関する注意事項

本節では、PLC ボードに AC-DC 電源回路を搭載する際の注意事項を説明します。

AC-DC 電源回路を搭載する場合、AC-DC 電源回路のスイッチングノイズが、EMC 規格や PLC の送受信特性に影響を及ぼすことがありますので、以下の項目に注意して設計を行ってください。

- ・ AC-DC 回路の GND は、他の回路の GND とは分離して下さい。
- ・ AC-DC 電源回路と PLC 信号の間にインピーダンスアッパの役割として、L1, L2 を挿入してください。PLC 出力の負荷として AC-DC 電源回路の入力インピーダンスが影響を与えないようにするためです。
- ・ AC-DC 電源回路と PLC 信号の間に、ディファレンシャルノイズ対策として、C1 の挿入してください(推奨)。L1, L2 と C1 を組み合わせることで、ディファレンシャルモードノイズフィルタとして機能します。尚、AD-DC の入力容量が 0.22 μ F 以上ある場合は、C1 は省略可能です。
- ・ AC-DC 電源回路と PLC 信号の間のコモンモードノイズ対策として CM1(コモンモードチョークコイル)の挿入してください(推奨)。
- ・ AC-DC 電源回路用入力フィルタの回路例を Figure 5-1 に、その回路定数例を Table 5-1 に示します。

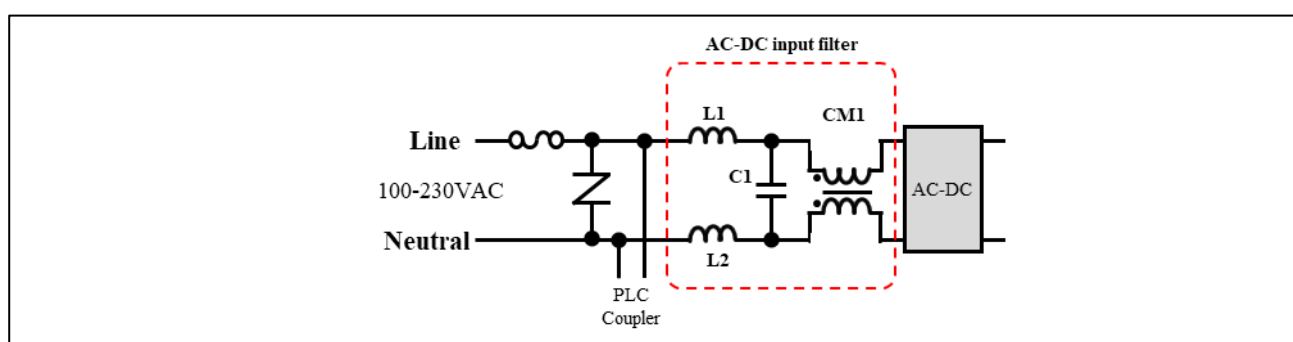


Figure 5-1 AC-DC 電源回路用入力フィルタの回路例

Table 5-2 AC-DC 電源回路用入力フィルタの回路定数例

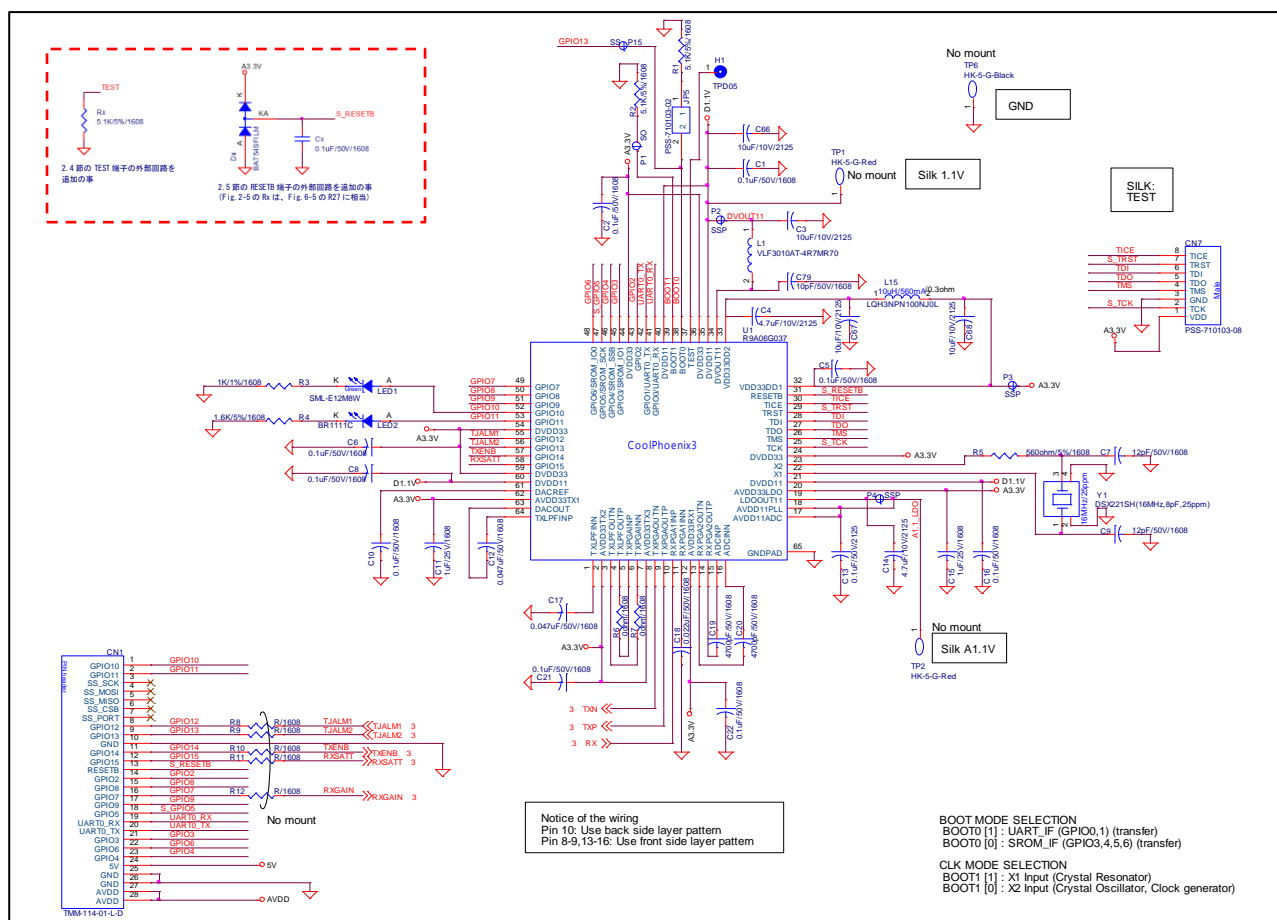
	CENELEC-A	Global	FCC/ARIB
L1/L2	1mH 以上		0.22mH 以上
C1 ²⁾	0.22 μ F 以上		
CM1	15mH 以上		

Note.2) AD-DC 電源回路の入力容量が 0.22 μ F 以上ある場合は、C1 は省略可能です。

6. 回路設計例

- 2 章から 4 章で説明した内容に関して、本章ではルネサスエレクトロニクス PLC ボード RTK0EE0003D01002BJ (CENECLEC-A, FCC, Global 対応用) を回路設計例として参考に示します。AC coupling 回路部に関しては、RTK0EE0003D02002BJ (ARIB) の AC coupling 回路部も回路設計例として参考に示します。
- 尚、ルネサスエレクトロニクスでは、AC-DC 電源回路を搭載した PLC ボードは準備していない為、5 章の AC-DC 回路は、本章の回路設計例には含まれていません。
- 2 章から 4 章の内容と本章の回路設計例で異なる場合は、2 章から 4 章の内容を優先してください。6.1 節に回路設計例 (Figure 6-1-Figure 6-8)、6.2 節に Bill of materials の例 (Table 6-1-Table 6-6) に示します。

6.1 回路設計例



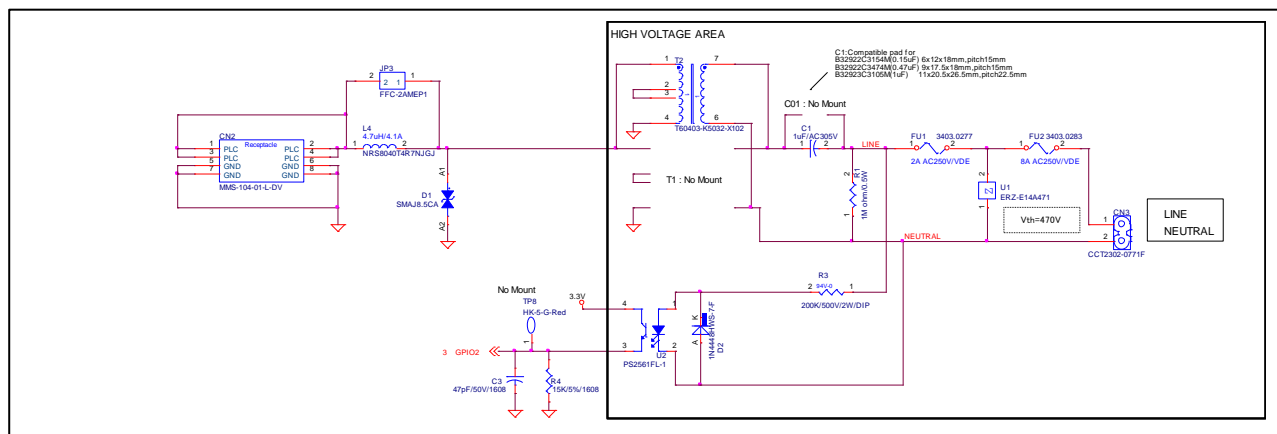


Figure 6-2 BASE ボード (AC coupling 回路, CENELEC-A, FCC, Global の場合)

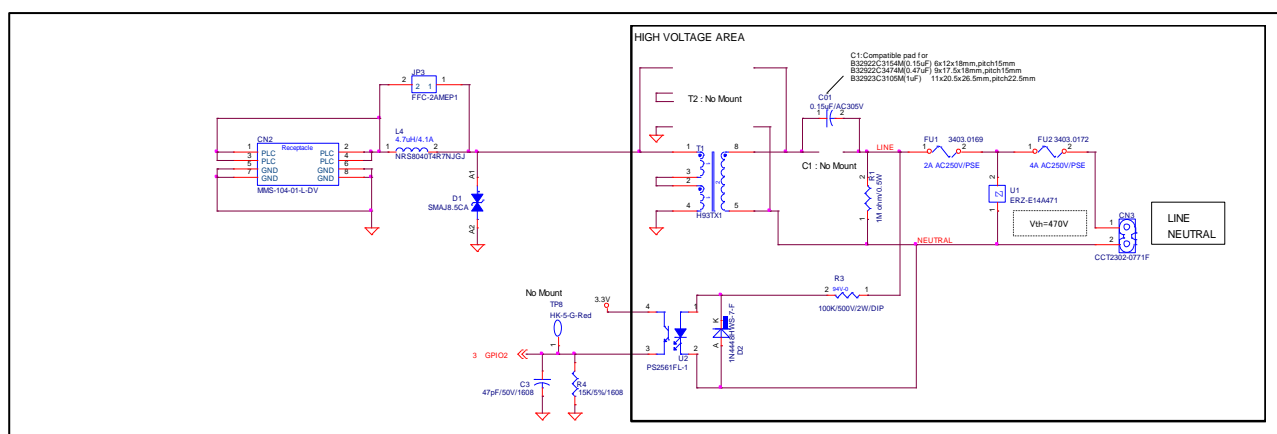


Figure 6-3 BASE ボード (AC coupling 回路, ARIB 場合)

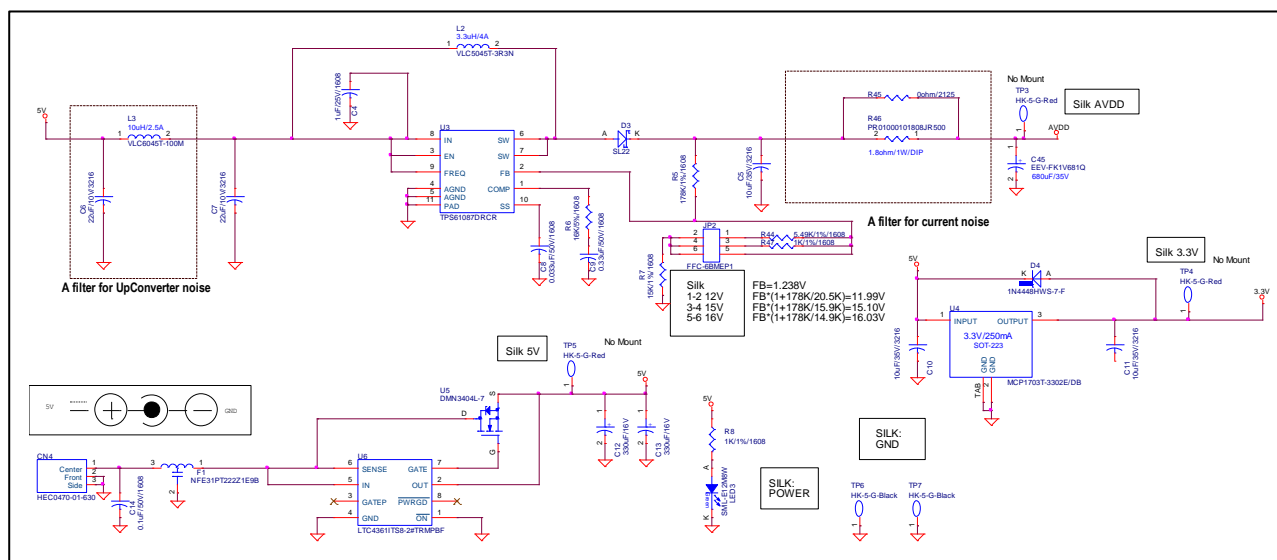


Figure 6-4 BASE ボード (DC-DC 電源回路)

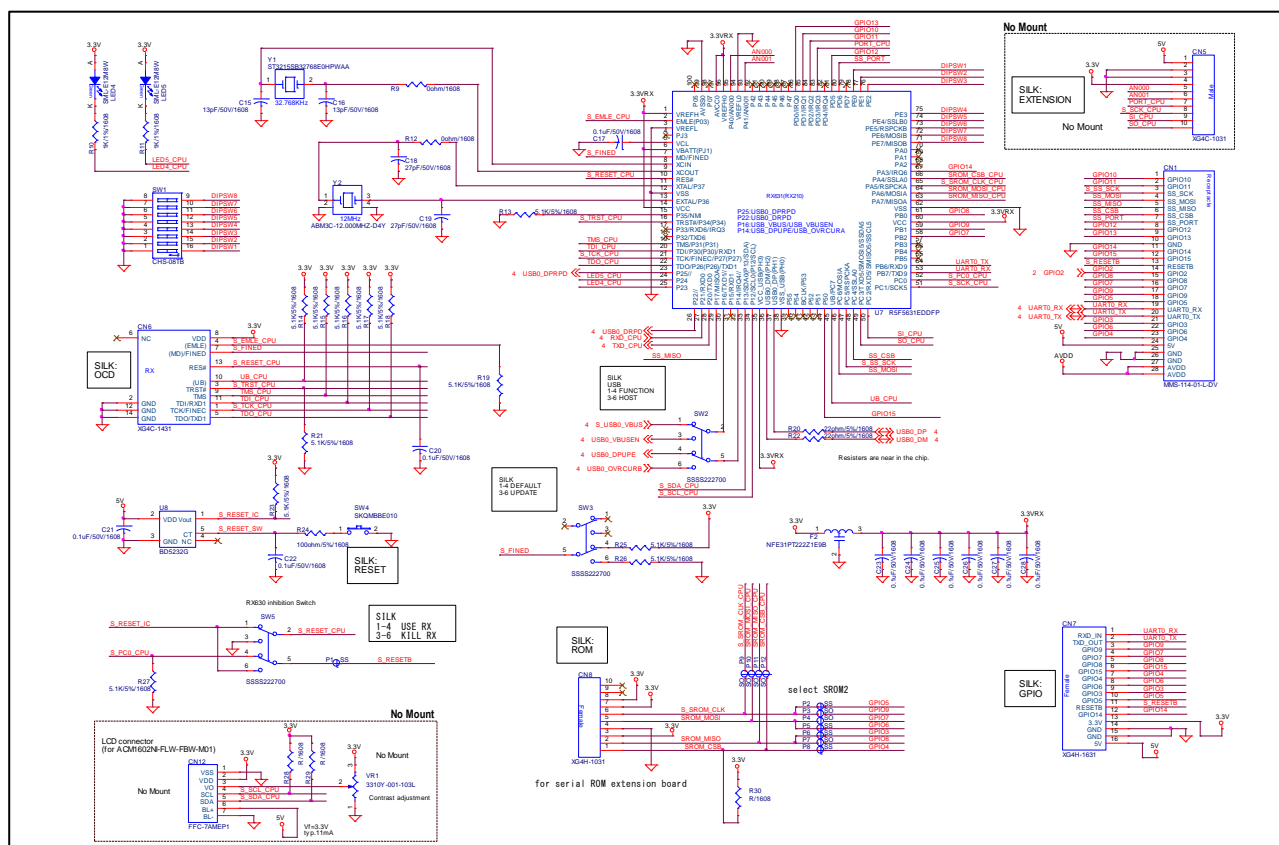


Figure 6-5 BASE ボード (MCU 周辺回路)

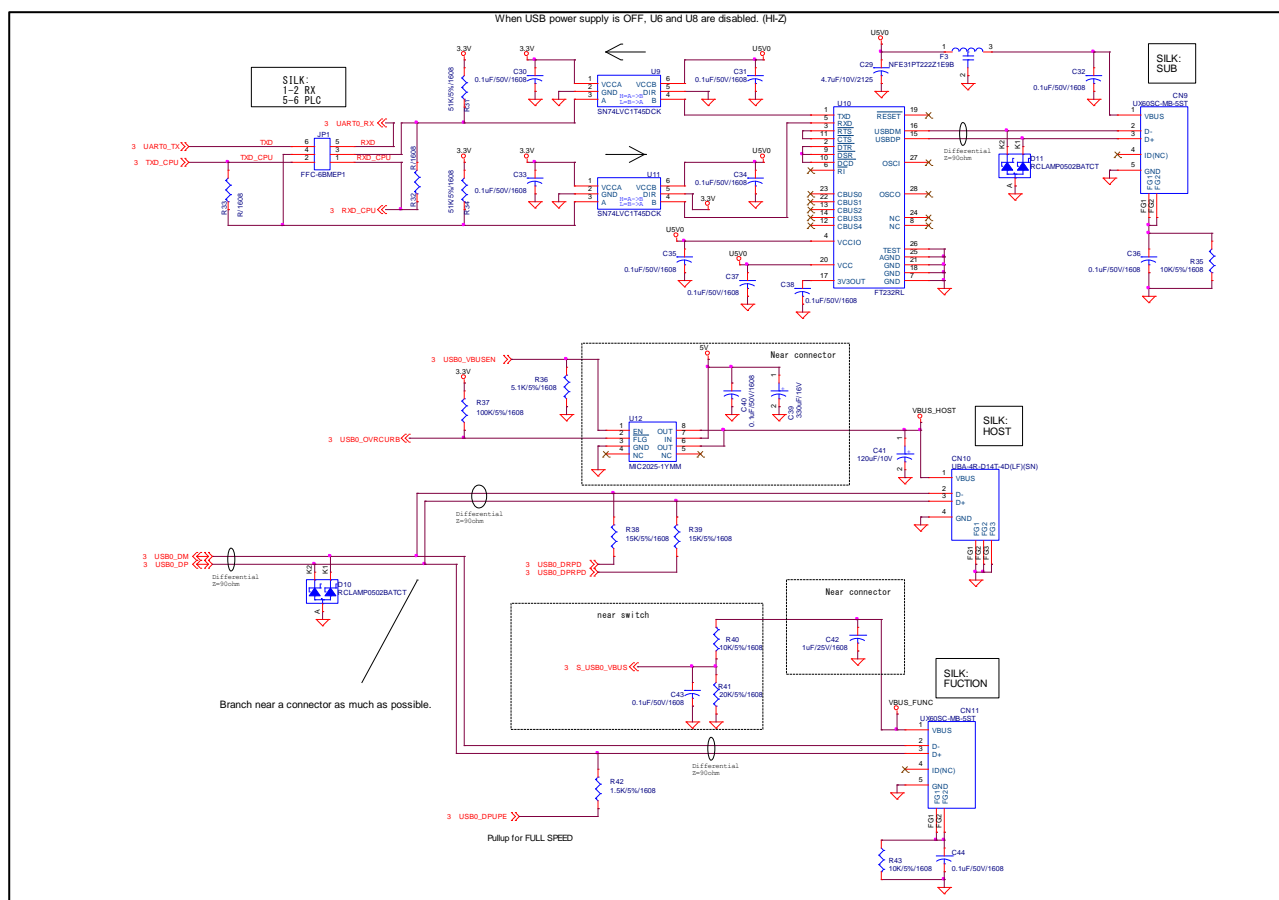
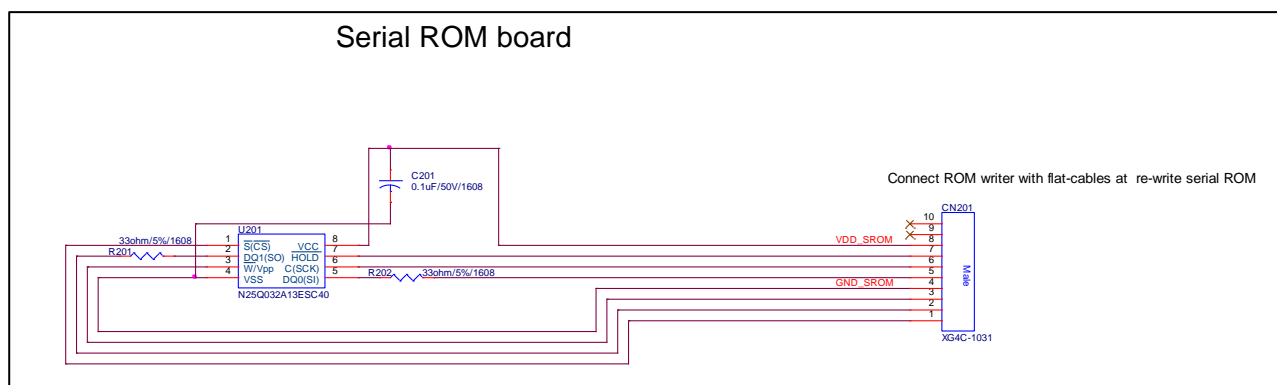
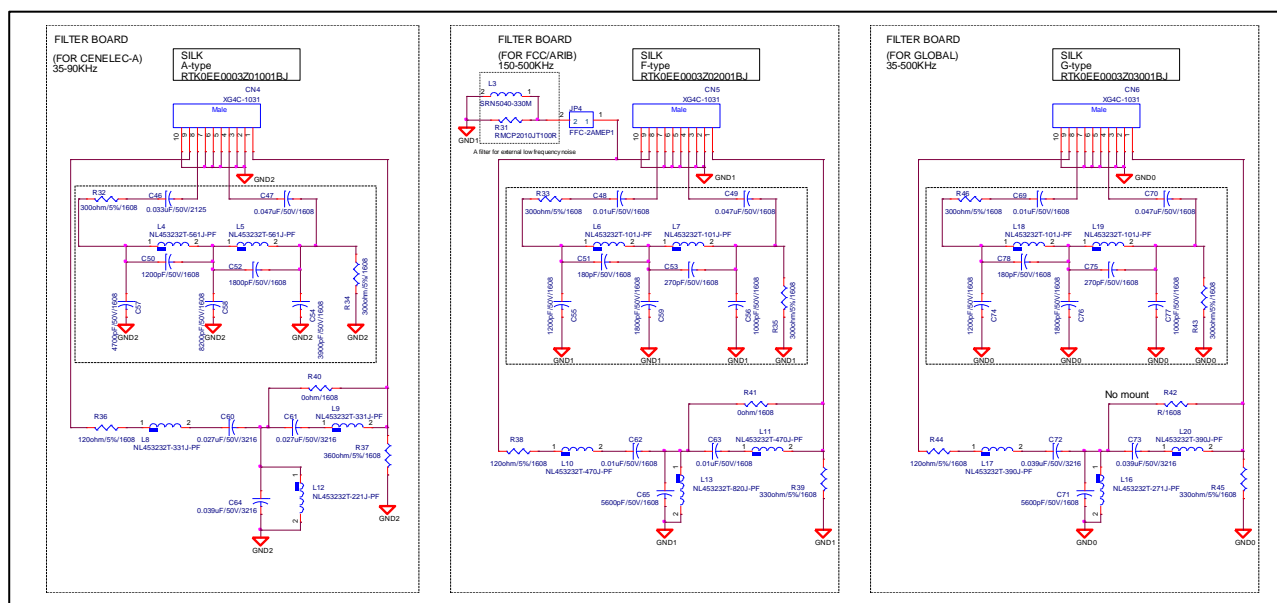


Figure 6-6 BASE ボード (USB-serial 回路及び、USB 回路)



6.2 Bill of materials の例

Table 6-1 PLC board

Quantity	Reference	KIND	Parts Name	Manufacturer	Memo
1	CN1	CONNECTOR	TMM-114-01-L-D	SAMTEC	
1	CN2	CONNECTOR	TMM-104-01-L-D	SAMTEC	
1	CN3	CONNECTOR	XG4H-1031	OMRON	
1	CN7	CONNECTOR	PSS-710103-08	HIROSUGI	
13	C1,C2,C5,C6,C8,C10,C16,C21,C22,C32,C44,C45,C13	CERAMIC CAPACITOR	CC0603KRX7R9BB104	Yageo	0.1uF/50V/1608/X7R 10%
7	C3,C38,C42,C43,C66,C67,C68	CERAMIC CAPACITOR	LMK212B7106KG-TD	Taiyo Yuden	10uF/10V/2125/X7R 10%
2	C19,C20	CERAMIC CAPACITOR	CGA3E2C0G1H472J	TDK	4700pF/50V/1608/C0G 5%
2	C7,C9	CERAMIC CAPACITOR	C1608C0G1H120J	TDK	12pF/50V/1608/C0G 5%
9	C11,C15,C25,C28,C33,C34,C35,C36,C40	CERAMIC CAPACITOR	TMK107B7105KA-T	Taiyo Yuden	1uF/25V/1608/X7R 10%
2	C12,C17	CERAMIC CAPACITOR	CC0603KRX7R9BB473	Yageo	0.047uF/50V/1608/X7R 10%
2	C14,C4	CERAMIC CAPACITOR	C2012X7R1A475K	TDK	4.7uF/10V/2125/X7R 10%
4	C18,C24,C27,C31	CERAMIC CAPACITOR	C1608X7R1H223K	TDK	0.022uF/50V/1608/X7R 10%
1	C26	CERAMIC CAPACITOR	GRM32ER71H106KA12L	TDK	10uF/50V/3225/X7R 10%
1	C30	CERAMIC CAPACITOR	C1608C0G1H122J	TDK	1200pF/50V/1608/C0G 5%
1	C37	ALUM CAP	EEH-ZC1E101XP	Panasonic	EEH-ZC1E101XP
1	C39	CERAMIC CAPACITOR	C1608C0G1H10J080AA	TDK	100pF/50V/1608/C0G 5%
1	C41	CERAMIC CAPACITOR	LMK316AB7226ML-TR	Taiyo Yuden	22uF/10V/3216/X7R 20%
1	C79	CERAMIC CAPACITOR	GRM1885C1H100JA01D	MURATA	10pF/50V/1608/C0G 5%
2	C124,C127	CERAMIC CAPACITOR	C1608C0G1E103J080AA	TDK	0.01uF/50V/1608/C0G 5%
2	D3,D1	DIODE	ES3AB-13-F	Diodes Inc	
1	D2	DIODE	KDZTR16B KDZVTR16B	Rohm Rohm	
3	JP5,JP6,JP7	CONNECTOR	PSS-710103-02	HIROSUGI	
1	LED1	LED	SML-E12M8W	Rohm	
1	LED2	LED	BR1111C	STANLEY	
1	L1	INDUCTOR	VLF3010AT-4R7MR70	TDK	alternative : VLS3015ET-4R7M, VLS3012HBX-4R7MTT(DK), NR3010T4R7M, NR3012T4R7M, NRH3012T4R7MN, NRH3012T4R7MNV(Taiyo Yuden), LQH3NPN4R7MRL, LQH3NPN4R7MGRL(Murata), SRN3010-4R7M, SRN3010TA-4R7M, SRN3012TA-4R7M(Bourns)
1	L2	INDUCTOR	NR3010T4R7M	Taiyo Yuden	alternative : NR3012T4R7M, NRH3012T4R7MN, NRH3012T4R7MNV(Taiyo Yuden), VLS3015ET-4R7M, VLS3012HBX-4R7MTT(DK), LQH3NPN4R7MRL, LQH3NPN4R7MGRL, SRN3010-4R7M, SRN3010TA-4R7M, SRN3012TA-4R7M(Murata)
1	L15	INDUCTOR	LQH3NPN100NJ0L	Murata	alternative : LQH3NPN100MRL(Murata), VLS3012CX-100M-1(TDK), LQH3NPN100MML, LQH3NPN100MGRL(Murata)
2	R2,R1	RESISTOR	5.1K/5%/1608		
1	R3	RESISTOR	1K/1%/1608		
1	R4	RESISTOR	1.6K/5%/1608		
1	R5	RESISTOR	560ohm/5%/1608		
2	R6,R7	RESISTOR	0ohm/1608		
2	R19,R14	RESISTOR	681ohm/1%/1608		
2	R15,R23	RESISTOR	6.81K/1%/1608		
1	R16	RESISTOR	3522ZR	TE AMP	
3	R17,R21,R25	RESISTOR	390ohm/5%/1608		
1	R20	RESISTOR	51ohm/5%/1608		
1	R24	RESISTOR	3K/5%/1608		
1	R26	RESISTOR	33ohm/5%/1608		
1	R27	RESISTOR	150K/1%/1608		
1	R28	RESISTOR	56.2K/1%/1608		
1	R29	RESISTOR	100K/1%/1608		
1	R30	RESISTOR	31.6K/1%/1608		
1	R22	RESISTOR	10K/5%/1608		
1	U1	IC	R9A06G037GNP#AA0	Renesas	
1	U2	IC	NJM45001	NJRC	
1	U3	IC	RAA230215GSB#HA0	Renesas	
1	Y1	CRYSTAL	DSX221SH	KDS(Daishinku)	Specify the specifications (16MHz,CL:8pF, Frequency tolerance:±10ppm, Frequency characteristics over temperature:±15ppm) (1*)(2*)NX2520SA-16M-CHP-CSW-19(NDK) (3*)

(1*) Alternative product

(2*) For NX2520SA-16M-CHP-CSW-19, it is necessary to change the constants of the external circuit (R5=2.2kΩ, C9=12pF, C7=15pF).

(3*) CX2520DB16000D0FLJCC (Kyocera) has been discontinued.

Table 6-2 BASE board (1/2)

Quantity	Reference	KIND	Parts Name	Manufacturer	Memo
1	CN1	CONNECTOR	MMS-114-01-L-DV	SAMTEC	
1	CN2	CONNECTOR	MMS-104-01-L-DV	SAMTEC	
1	CN3	CONNECTOR	CCT2302-0771F	CMK	alternative: AC-M11PB73C(Echo Electric)
1	CN4	CONNECTOR	HEC0470-01-630	HOSHIDEN	
1	CN6	CONNECTOR	XG4C-1431	OMRON	
1	CN7	CONNECTOR	XG4H-1631	OMRON	
1	CN8	CONNECTOR	XG4H-1031	OMRON	
2	CN11,CN9	CONNECTOR	UX60SC-MB-5ST	HIROSE	
1	CN10	CONNECTOR	UBA-4R-D14T-4D(LF)(SN)	JST	alternative: UE27AC54100(Ampheno)
1**	C1	FILM CAPACITOR	B32923C3105M	EPCOS	**For CENELEC-A, FCC, Global
1***	C01	FILM CAPACITOR	B32923C3105M	EPCOS	***For ARIB
1	C3	CERAMIC CAPACITOR	C1608C0G1H470J	TDK	47pF/50V/1608/C0G 5%
2	C42,C4	CERAMIC CAPACITOR	TMK107B7105KA-T	Taiyo Yuden	1uF/25V/1608/X7R 10%
3	C5,C10,C11	CERAMIC CAPACITOR	GMK316AB7106KL-TR	Taiyo Yuden	10uF/35V/3216/X7R 10%
2	C6,C7	CERAMIC CAPACITOR	LMK316AB7226ML-TR	Taiyo Yuden	22uF/10V/3216/X7R 10%
1	C8	CERAMIC CAPACITOR	CC0603KRX7R9BB333	Yageo	0.033uF/50V/1608/X7R 10%
1	C9	CERAMIC CAPACITOR	C1608X7R1H334K080AC	TDK	0.33uF/50V/1608/X7R 10%
3	C12,C13,C39	ELECTROLYTIC CAP	EEU-FM1C331	Panasonic	
23	C14,C17,C20,C21,C22,C23,C24,C25,C26,C27,C28,C30,C31,C32,C33,C34,C35,C36,C37,C38,C40,C43,C44	CERAMIC CAPACITOR	CC0603KRX7R9BB104	Yageo	0.1uF/50V/1608/X7R 10%
2	C16,C15	CERAMIC CAPACITOR	GRM1885C1H130JA01D	MURATA	13pF/50V/1608 5%
2	C19,C18	CERAMIC CAPACITOR	C1608C0G1H270J	TDK	27pF/50V/1608 5%
1	C29	CERAMIC CAPACITOR	C2012X7R1A475K	TDK	4.7uF/10V/2125/X7R 10%
1	C41	ELECTROLYTIC CAP	UPJ1A121MED	Nichicon	
1	C45	ELECTROLYTIC CAP	EEV-FK1V681Q	Panasonic	
1	D1	DIODE	SMAJ8.5CA	Bourns Inc.	
2	D2,D4	DIODE	1N4448HWS-7-F	Diodes Inc	
1	D3	DIODE	SL22	Vishay	
2	D11,D10	DIODE	RCLAMP0502BATCT	Semtech	
1	FU1	FUSE	3403.0277	Schurter Inc	
1	FU2	FUSE	3403.0283	Schurter Inc	
3	F1,F2,F3	FILTER	NFE31PT222Z1E9B	Murata	
2	JP1,JP2	CONNECTOR	FFC-6BMEP1	HONDA	
1	JP3	CONNECTOR	FFC-2AMEP1	HONDA	
3	LED3,LED4,LED5	LED	SML-E12M8W	Rohm	
1	L2	INDUCTOR	VLC5045T-3R3N	TDK	alternative : VLS5045EX-3R3N(TDK), 74404054033(WE), NR5040T3R3N(Taiyo Yuden), SRN5040TA-3R3M(Bourns)
1	L3	INDUCTOR	VLC6045T-100M	TDK	alternative : VLS6045EX-100M(TDK), CDH60D43RNP-100MC(Sumida), NRG045T100M(Taiyo Yuden), SRN6045-100M(Bourns)
1	L4	INDUCTOR	NRS8040T4R7NJGJ	Taiyo Yuden	alternative : LSXNH8080YBL4R7NJG(Taiyo Yuden), SRN8040-4R7Y(Bourns)
1	R1	RESISTOR	SPRM12B105J	Akaiabe Dengu	alternative : RCR50+CT52A105J, RCR50ENCT52A105J, RCR60CT52A105J(KOA), VR37000001004JR500(Vishay)
1	R3	RESISTOR	FMP200JR-52-200K	Yageo	
3	R4,R38,R39	RESISTOR	15K/5%/1608		
1	R5	RESISTOR	178K/1%/1608		
1	R6	RESISTOR	16K/5%/1608		
1	R7	RESISTOR	15K/1%/1608		
4	R8,R10,R11,R47	RESISTOR	1K/1%/1608		
2	R9,R12	RESISTOR	0ohm/1608		
13	R13,R14,R15,R16,R17,R18,R19,R21,R23,R25,R26,R27,R36	RESISTOR	5.1K/5%/1608		
2	R20,R22	RESISTOR	22ohm/5%/1608		
1	R24	RESISTOR	100ohm/5%/1608		
2	R34,R31	RESISTOR	51K/5%/1608		
3	R35,R40,R43	RESISTOR	10K/5%/1608		
1	R37	RESISTOR	100K/5%/1608		
1	R41	RESISTOR	20K/5%/1608		
1	R42	RESISTOR	1.5K/5%/1608		
1	R44	RESISTOR	5.49K/1%/1608		
1	R45	RESISTOR	0ohm/2125		
1	R46	RESISTOR	PR01000101808JR500	Vishay	
1	SW1	Switch	CHS-08TB	COPAL	
3	SW2,SW3,SW5	SWITCH	SSSS222700	ALPS	
1	SW4	SWITCH	SKQMBBE010	ALPS	
2	TP6,TP7	TEST PIN	HK-5-G-Black	MAC8	
1**	T2	TRANS	T60403-K5032-X102	VAC Magnetic	**For CENELEC-A, FCC, Global
1***	T1	TRANS	H93TX1	Hitachi Ferrite	***For ARIB
1	U1	Surge Absorber	ERZ-E14A471 ERZ-E14A511	Panasonic Panasonic	
1	U2	PHOTOCOUPLER	PS2561FL-1	CEL	
1	U3	IC	TPS61087DRCR		
1	U4	REGULATOR	MCP1703T-3302E/DB	Microchip	
1	U5	Transistor	DMN3404L-7	Diodes Incorporated	
1	U6	IC	LTC4361ITS8-2/TRMPBF	Linear Technology	
1	U7	IC	RSF5631EDDPP#V0	Renesas	
1	U8	IC	BD5232G BD52E32G	Rohm Rohm	
2	U11,U9	IC	SN74LVC1T45DCK	TI	
1	U10	IC	FT232RL	FTDI	
1	U12	IC	MIC2025-1YMM	Micrel	
1	Y1	CRYSTAL	ST3215SB32768E0HPWAA	Kyocera	
1	Y2	CRYSTAL	ABM3C-12.000MHZ-D4Y	Abracon	

Table 6-3 Filter board (A-type)

Quantity	Reference	KIND	Parts Name	Manufacturer	Memo
1	CN4	CONNECTOR	XG4C-1031	OMRON	
2	L4,L5	INDUCTOR	NL453232T-561J-PF PM1812-561J-RC	TDK Bourns	
2	L8,L9	INDUCTOR	NL453232T-331J-PF PM1812-331J-RC	TDK Bourns	
1	L12	INDUCTOR	NL453232T-221J-PF PM1812-221J-RC	TDK Bourns	
1	C46	CERAMIC CAPACITOR	CGA4J2C0G1H333J125AA	TDK	0.033uF/50V/2125/C0G 5%
1	C47	CERAMIC CAPACITOR	CC0603KRX7R9BB473	Yageo	0.047uF/50V/1608/X7R 10%
1	C50	CERAMIC CAPACITOR	C1608C0G1H122J	TDK	1200pF/50V/1608/C0G 5%
1	C52	CERAMIC CAPACITOR	CGA3E2C0G1H182J	TDK	1800pF/50V/1608/C0G 5%
1	C54	CERAMIC CAPACITOR	CGA3E2C0G1H392J	TDK	3900pF/50V/1608/C0G 5%
1	C57	CERAMIC CAPACITOR	CGA3E2C0G1H472J	TDK	4700pF/50V/1608/C0G 5%
1	C58	CERAMIC CAPACITOR	CGA3E2C0G1H822J	TDK	8200pF/50V/1608/C0G 5%
2	C60,C61	CERAMIC CAPACITOR	GRM3195C1H273JA01D	MURATA	0.027uF/50V/3216/C0G 5%
1	C64	CERAMIC CAPACITOR	GRM3195C1H393JA01D	MURATA	0.039uF/50V/3216/C0G 5%
2	R32,R34	RESISTOR	300ohm/5%/1608		
1	R36	RESISTOR	120ohm/5%/1608		
1	R37	RESISTOR	360ohm/5%/1608		
1	R40	RESISTOR	0ohm/1608		

Table 6-4 Filter board (F-type)

Quantity	Reference	KIND	Parts Name	Manufacturer	Memo
1	CN5	CONNECTOR	XG4C-1031	OMRON	
1	JP4	CONNECTOR	FFC-2AMEP1	HONDA	
1	L3	INDUCTOR	SRN5040-330M NR5040T330M	Bourns Inc. Taiyo Yuden	
2	L6,L7	INDUCTOR	NL453232T-101J-PF PM1812-101J-RC	TDK Bourns	
2	L10,L11	INDUCTOR	NL453232T-470J-PF PM1812-470J-RC	TDK Bourns	
1	L13	INDUCTOR	NL453232T-820J-PF PM1812-820J-RC	TDK Bourns	
3	C48,C62,C63	CERAMIC CAPACITOR	C1608C0G1E103J080AA	TDK	0.01uF/50V/1608/C0G 5%
1	C49	CERAMIC CAPACITOR	CC0603KRX7R9BB473	Yageo	0.047uF/50V/1608/X7R 10%
1	C51	CERAMIC CAPACITOR	C1608C0G1H181J	TDK	180pF/50V/1608/C0G 5%
1	C53	CERAMIC CAPACITOR	C1608C0G1H271J	TDK	270pF/50V/1608/C0G 5%
1	C55	CERAMIC CAPACITOR	C1608C0G1H122J	TDK	1200pF/50V/1608/C0G 5%
1	C56	CERAMIC CAPACITOR	C1608C0G1H102J	TDK	1000pF/50V/1608/C0G 5%
1	C59	CERAMIC CAPACITOR	CGA3E2C0G1H182J	TDK	1800pF/50V/1608/C0G 5%
1	C65	CERAMIC CAPACITOR	CGA3E2C0G1H562J080AA	TDK	5600pF/50V/1608/C0G 5%
1	R31	RESISTOR	RMCP2010JT100R	Stackpole	
2	R33,R35	RESISTOR	300ohm/5%/1608		
1	R38	RESISTOR	120ohm/5%/1608		
1	R39	RESISTOR	330ohm/5%/1608		
1	R41	RESISTOR	0ohm/1608		

Table 6-5 Filter board (G-type)

Quantity	Reference	KIND	Parts Name	Manufacturer	Memo
1	CN6	CONNECTOR	XG4C-1031	OMRON	
2	L18,L19	INDUCTOR	NL453232T-101J-PF PM1812-101J-RC	TDK Bourns	
1	L16	INDUCTOR	NL453232T-271J-PF PM1812-271J-RC	TDK Bourns	
2	L17,L20	INDUCTOR	NL453232T-390J-PF PM1812-390J-RC	TDK Bourns	
1	C69	CERAMIC CAPACITOR	C1608C0G1E103J080AA	TDK	0.01uF/50V/1608/C0G 5%
1	C70	CERAMIC CAPACITOR	CC0603KRX7R9BB473	Yageo	0.047uF/50V/1608/X7R 10%
1	C71	CERAMIC CAPACITOR	CGA3E2C0G1H562J080AA	TDK	5600pF/50V/1608/C0G 5%
2	C72,C73	CERAMIC CAPACITOR	GRM3195C1H393JA01D	MURATA	0.039uF/50V/3216/C0G 5%
1	C74	CERAMIC CAPACITOR	C1608C0G1H122J	TDK	1200pF/50V/1608/C0G 5%
1	C75	CERAMIC CAPACITOR	C1608C0G1H271J	TDK	270pF/50V/1608/C0G 5%
1	C76	CERAMIC CAPACITOR	CGA3E2C0G1H182J	TDK	1800pF/50V/1608/C0G 5%
1	C77	CERAMIC CAPACITOR	C1608C0G1H102J	TDK	1000pF/50V/1608/C0G 5%
1	C78	CERAMIC CAPACITOR	C1608C0G1H181J	TDK	180pF/50V/1608/C0G 5%
2	R43,R46	RESISTOR	300ohm/5%/1608		
1	R44	RESISTOR	120ohm/5%/1608		
1	R45	RESISTOR	330ohm/5%/1608		

Table 6-6 S-ROM board

Quantity	Reference	KIND	Parts Name	Manufacturer	Memo
1	CN201	CONNECTOR	XG4C-1031	OMRON	
1	C201	CERAMIC CAPACITOR	CC0603KRX7R9BB104	Yageo	0.1uF/50V/1608/X7R 10%
2	R202,R201	RESISTOR	33ohm/5%/1608		
1	U201	IC	N25Q032A13ESC40	Micron	alternative : AT25SF321-SSHD-T, AT25SF321B-SSHB Adesto Dialog, W25Q32JV(SNMI(Winbond), MX25L3233FM11-08G(Macronix)

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	2022.07.01		初版発行
1.10	2024.07.01	4,5,21	水晶振動子 Y1 の代替品追加 ページ総数の誤記訂正
1.11	2024.08.01	7	誤記訂正(2.6.2 項)
1.20	2025.03.01	6	DC-DC コンバータの外付け容量 C3, C66 の推奨値変更

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、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、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しします。
 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。