

お客様各位

カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願ひ申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日

ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】 <http://japan.renesas.com/inquiry>

ご注意書き

1. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。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。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 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。お客様の機器の設計において、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には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、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に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りが無いことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。
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
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障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おりますが、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、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害など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、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。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、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、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。お客様が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. 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固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

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とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有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。

SH7619 グループ

イーサネット周辺基板設計ガイドライン

要旨

この資料は SH7619 のイーサネット周辺基板設計ガイドラインを掲載しています。

動作確認デバイス

この資料で説明する応用例は次の LSI に適用されます。

- ・ SH7619

注 1：この資料に掲載している内容は IEEE802.3 規格をもとにした参考例であり、システムでの信号品質を保証するものではありません。実際のシステムに組み込む場合は、システム全体で十分検討評価し、お客様の責任において適用可否をご判断ください。

注 2：外部 PHY-LSI をご使用される場合は、PHY メーカーの推奨パターンガイドに照らし合わせてご利用ください。

目次

1. はじめに	2
2. Media Dependent Interface(MDI)	3
3. 電源・グラウンド	8
4. 内蔵 PHY への供給クロック	9
5. その他	9
6. 注意事項	10

1. はじめに

本 LSI はイーサネットフィジカルレイヤトランシーバ(PHY)を内蔵しています。本資料は内蔵 PHY を使用することを前提に記述しています。

本資料は、SH7619 の内蔵 PHY の端子名を用いて説明しています。表 1 にこれらの端子概要を示します。

表1 SH7619 PHY の端子概要

端子名	入出力	名称	機能
Vcc1A	入力	PHY 用アナログ電源 1	PHY 用のアナログ電源端子です。
Vcc2A	入力	PHY 用アナログ電源 2	PHY 用のアナログ電源端子です。
Vcc3A	入力	PHY 用アナログ電源 3	PHY 用のアナログ電源端子です。
Vss1A	入力	PHY 用アナロググランド 1	PHY 用のアナロググランド端子です。
Vss2A	入力	PHY 用アナロググランド 2	PHY 用のアナロググランド端子です。
CK_PHY	入力	PHY クロック	外部から PHY へのクロックを供給する場合に使用します。なお内蔵 PHY へは、内蔵クロック発振器(CPG)からクロック供給することも可能ですが、その場合、本端子を VccQ にプルアップ、または VssQ にプルダウンする必要があります。
TxP	出力	差動送信データ(+)	PHY からイーサネット回線への差動送信出力(+)
TxM	出力	差動送信データ(-)	PHY からイーサネット回線への差動送信出力(-)
PxP	入力	差動受信データ(+)	イーサネット回線から PHY への差動受信入力(+)
PxM	入力	差動受信データ(-)	イーサネット回線から PHY への差動受信入力(-)
SPEED100#	出力	SPEED100 信号	通信状態を示すモニタ出力です。
LINK#	出力	LINK 信号	通信状態を示すモニタ出力です。
CRS#	出力	CRS 信号	通信状態を示すモニタ出力です。
DUPLEX#	出力	DUPLEX 信号	通信状態を示すモニタ出力です。
EXRES1	入力	リファレンス抵抗	12.4kΩ(精度 1%)の抵抗を経由して PHY アナロググランドに接続します。
TSTBUSA	入出力	テスト入出力	内蔵 IEEE802.3u-PHY テスト用入出力端子です。本端子には何も接続しないでください。

2. Media Dependent Interface(MDI)

2.1 Media Dependent Interface(MDI)信号

Media Dependent Interface(MDI)は、PHY をパルストランス及びRJ45 コネクタに接続するために用いられるインターフェースです。図 1に MDI 信号を示します。表 2に MDI の端子機能を示します。

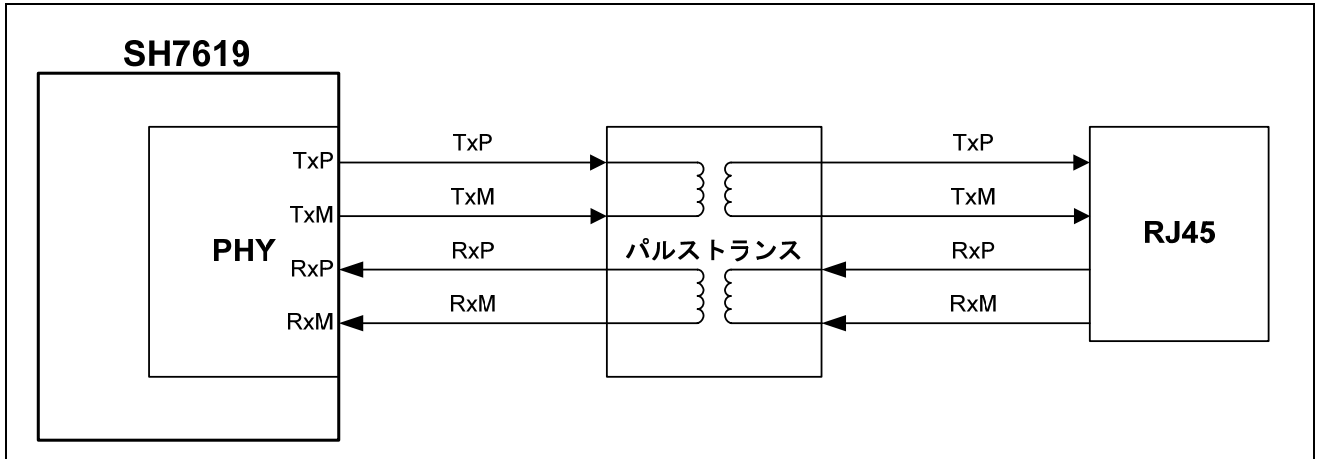


図1 MDI 信号(パルストランス分離型の場合)

表2 Media Dependent Interface(MDI)の端子機能(MII,RMII)

信号名	機能	入出力(PHY)	備考
TXD+	送信出力+	出力	差動送信出力
TXD-	送信出力-	出力	
RXD+	受信入力+	入力	差動受信入力
RXD-	受信入力-	入力	

2.2 パルストランスとの接続例

図 2 にパルストランス (RJ45 コネクタ内蔵) との接続例を示します。

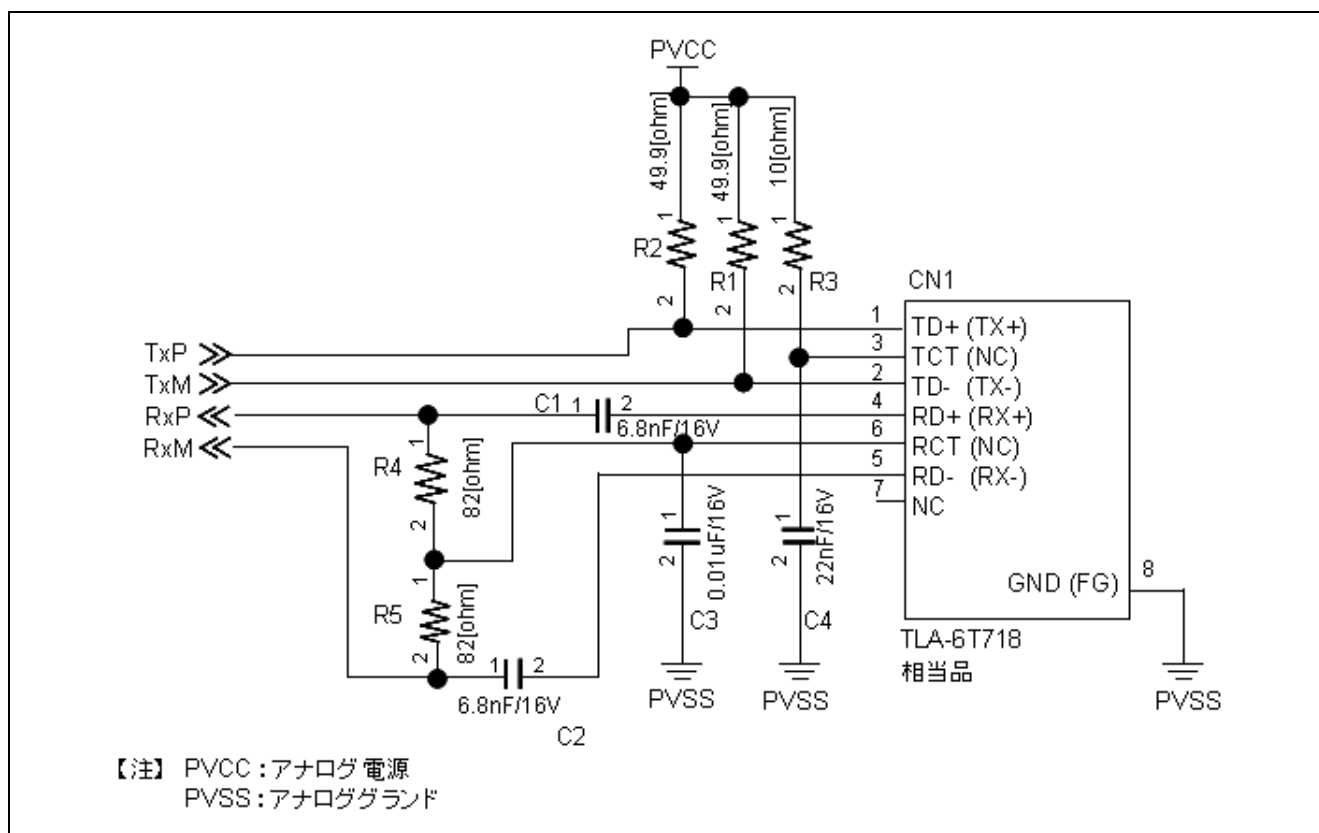


図2 パルストランスとの接続例

2.3 配置の注意事項

以下に MDI のパターン配置設計時の注意点について説明します。なお、R1,R2 等の番号は図 2 に示す部品番号です。

- 本 LSI の PHY 関係の端子と、パルストランス (RJ45) はなるべく近くなるよう配置してください。
- TxP/M、RxP/M の差動信号伝送路がクロスしないような向きに部品配置してください。
- 終端である R4,R5 は本 LSI のなるべく近くに配置してください。
- R1,R2 はパルストランス (RJ45) になるべく近くに配置してください。
- フィルター R3,C4 はパルストランス (RJ45) になるべく近くに配置してください。
- Center Tap の C3 はパルストランス (RJ45) になるべく近くに配置してください。
- 裏面には何も搭載しないようにしてください。
- 差動伝送線路上の部品配置は、差動ペア間で対称となるよう配置してください。(図 3 参照)

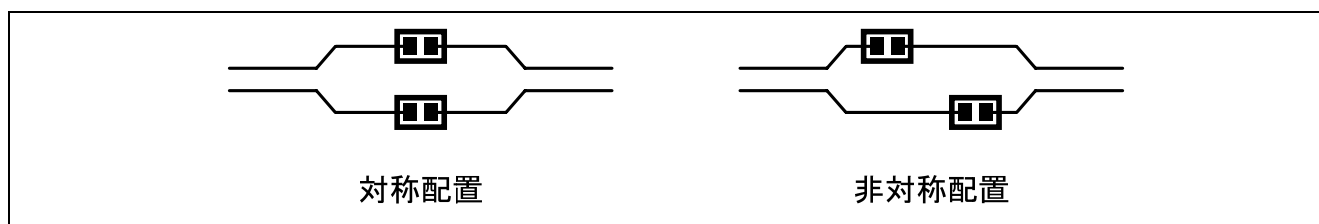


図3 差動信号伝送路上の部品配置

2.4 MDI 伝送線路配線時の注意事項

以下に PHY - パルストランス(RJ45 内蔵)間のパターン配線設計時の注意点について説明します。

- MDI 伝送線路は、高周波回路として設計する必要があります。
- MDI 伝送線路には、インピーダンスコントロールが必要です。要求される特性インピーダンスは、差動で $99\Omega \pm 10\%$ です。
- インピーダンスコントロールは基板の厚さ、材質、層構成などによりパターン幅、パターン間隔が異なります。詳細は基板メーカーにご相談ください。
- MDI 伝送線路は、直線で配線してください。レイアウト上やむを得ず配線を曲げる場合は、 135° 以上の角度で曲げるか、円弧を用いて配線してください。(図 4参照)
- すべての差動信号は、差動ペアで等長としてください。
- 差動信号は、出力端子の引き出し部分でペア関係が崩れやすくなります。差動信号は、平行伝送部分で、正極信号と負極信号の変化点が同相となるように配線してください。(図 5参照)
- MDI 伝送線路は、他の信号と分離してください。

なお、RJ45 コネクタ分離型のパルストランスをご使用の場合は、PHY - RJ45 コネクタ間の MDI 伝送線路全体について上記の注意事項を守ってください。

図 4に配線コーナーガイドライン、図 5に差動信号伝送ペア配置を示します。

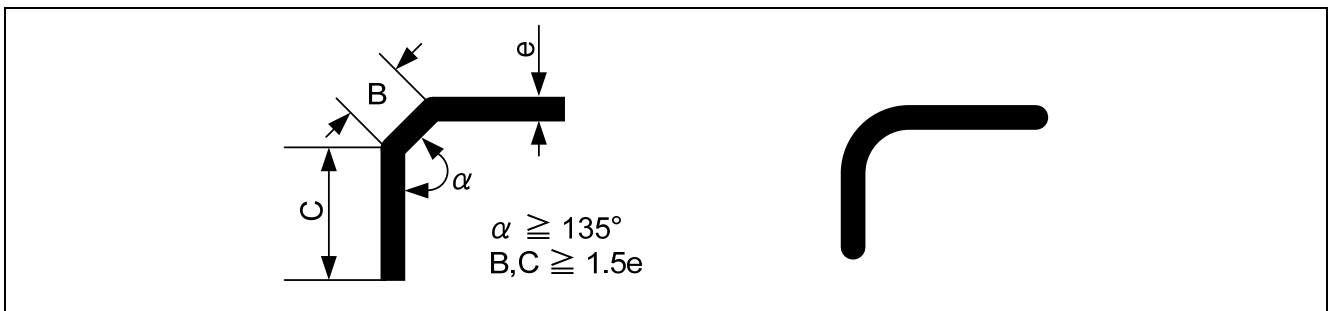


図4 配線コーナーガイドライン

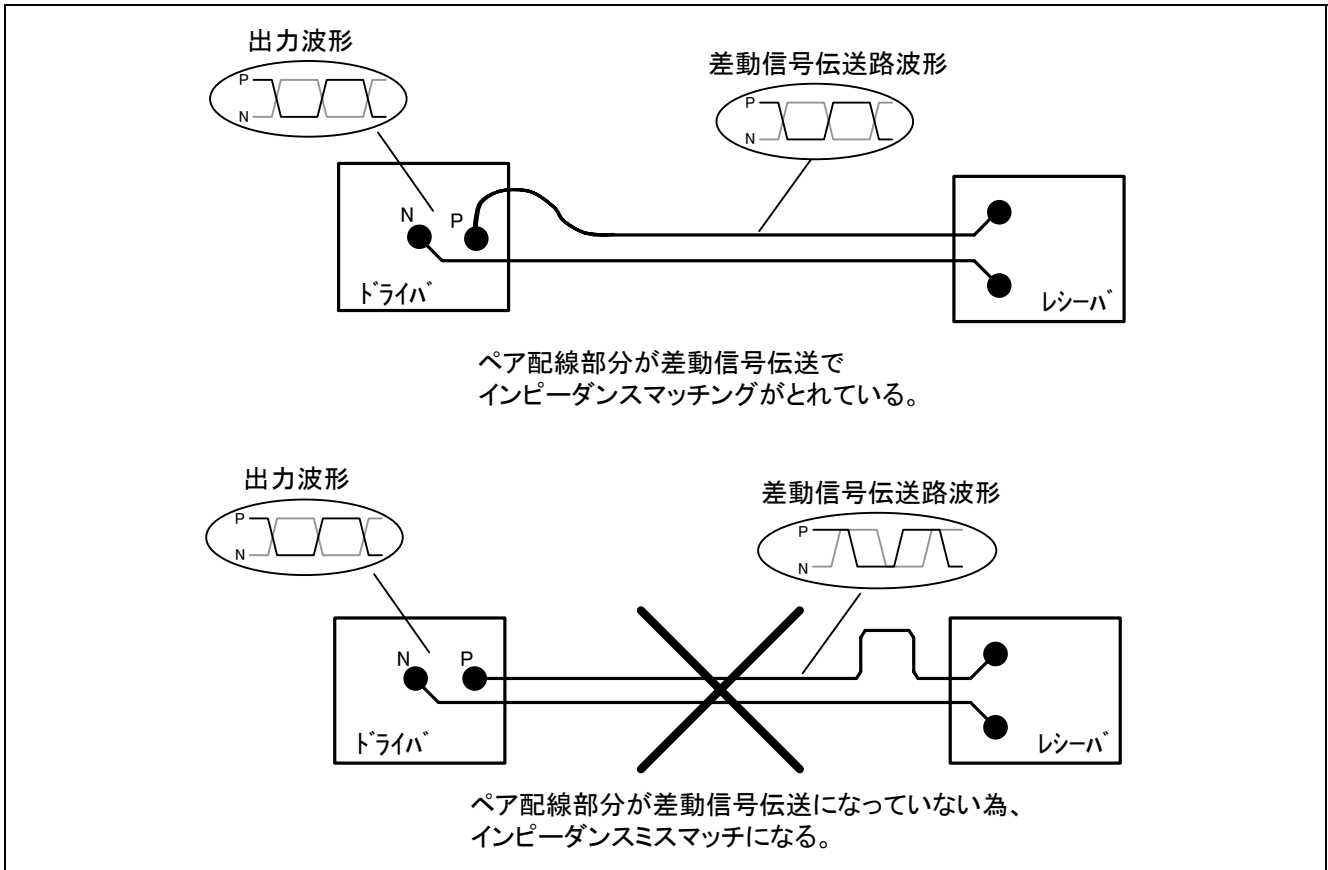


図5 差動信号伝送ペア配線

2.5 MDI 伝送線路のレイアウト例

図 6に配置例を、図 7に差動信号伝送路のレイアウトパターン例を示します。

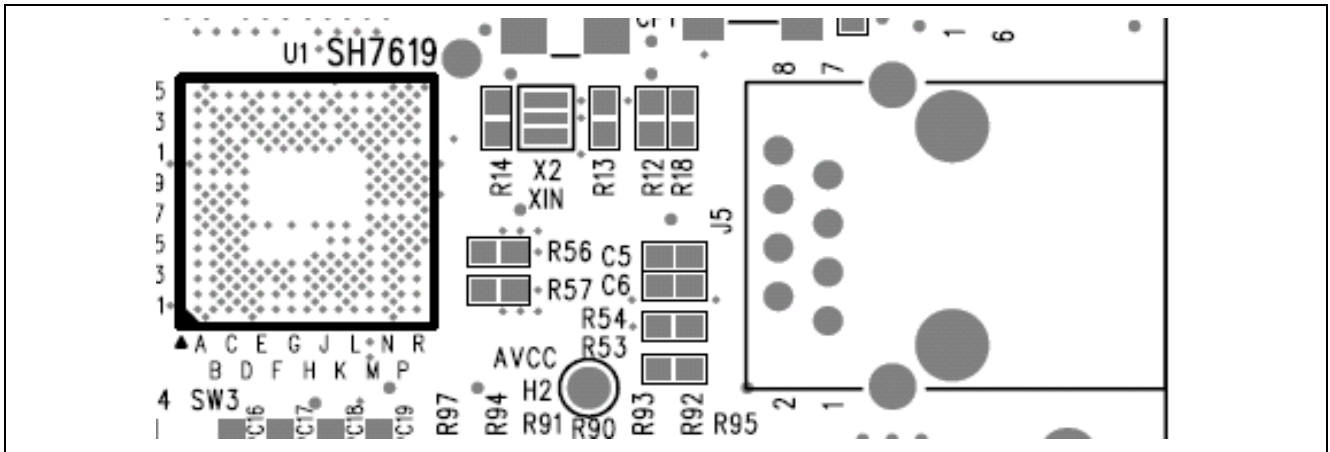


図6 配置例

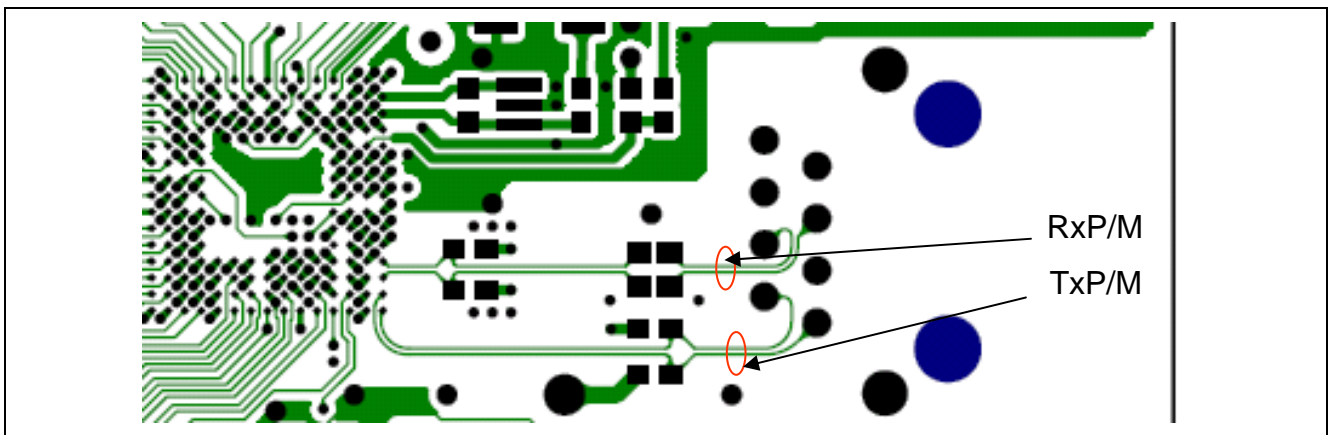


図7 差動信号伝送路のレイアウトパターン例

3. 電源・グランド

プリント基板は、電源とグランドを内層とする多層 PCB 仕様としてください。電源・グランドはプレーン層にし、層全体にわたってベタ配線してください。

3.1 グランドプレーン

- ・グランド層はグランドとフレームグランドに分かれます。
- ・グランドは、デジタルグランドとアナロググランドです。フレームグランドは接地するよう、システムのグランド及び RJ45 ソケットのシールドにつながります。フレームグランド領域はできるだけ小さくし、グランドプレーンができるだけ大きく強固になるようにしてください。グランドプレーンとフレームグランドはフェライトビーズでつなぐか、太い信号線をつないで DC パスを確保してください。安全のため、RJ45 のリード付近はグランドエリアから除外してください。
- ・アナロググランドはデジタルグランドから分離してください。内層グランドが共通な場合は、アナロググランドプレーンとデジタルグランドプレーンをスリットで分離し一点で接続してください。図 8 にビーズを使用して一点接続した例を示します。

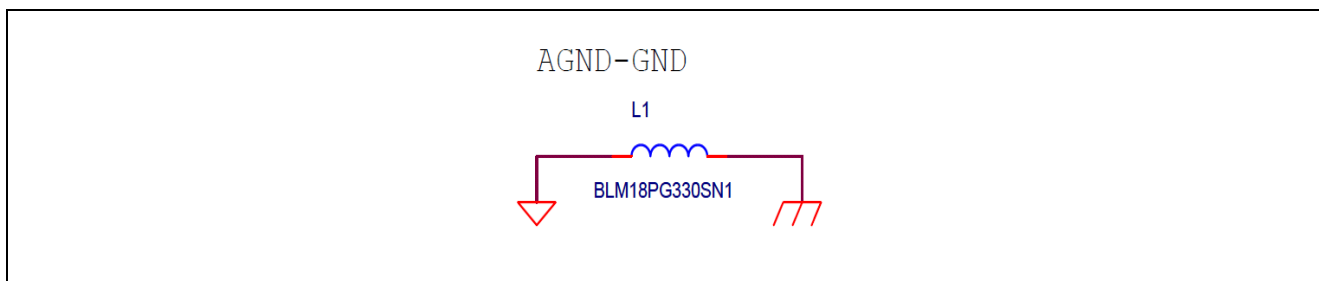


図8 アナロググランドとデジタルグランドの一点接続例(ビーズ使用)

3.2 電源プレーン

- ・電源層は Vcc, Vcc(PLL1,2)(以上 1.8V)、VccQ, VccnA(n=1~3)(以上 3.3V)の複数電源プレーンからなります。
- ・アナログ電源プレーンとデジタル電源プレーンは分離して配置してください。内層電源が共通な場合は、アナログ電源プレーンとデジタル電源プレーンをスリットで分離し一点で接続してください。

図 9 は大元の 3VCC からデジタル電源 3VCCQ とアナログ電源 3AVCC に電源を供給する場合に、0Ω の抵抗を使用して一点接続した例を示します。

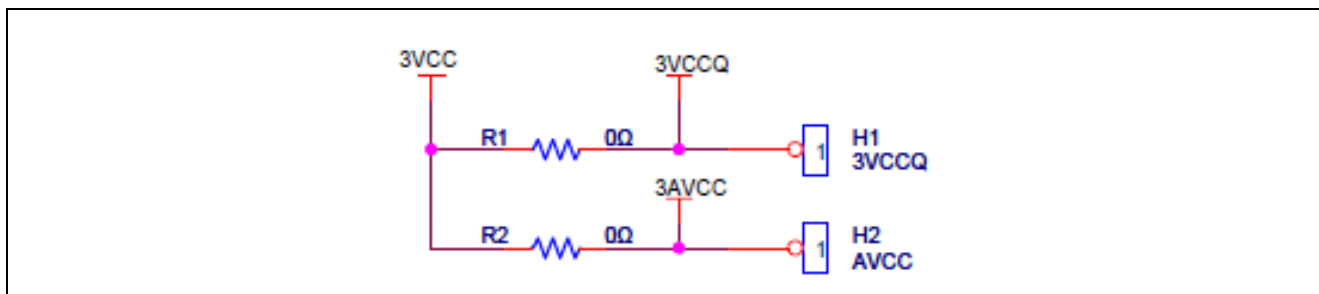


図9 アナログ電源とデジタル電源の一点接続例(0Ω 抵抗使用)

4. 内蔵 PHY への供給クロック

- ・内蔵 PHY に供給するクロックとして、外部から、または内蔵クロック発振器(CPG)から供給することが可能です。
- ・内蔵クロック発振器(CPG)から供給する場合は、CK_PHY 端子を VccQ にプルアップ、または VssQ にプルダウンする必要があります。
- ・クロックラインは他の信号線からできるだけ離してください。最小スペースの目安は配線幅の 3 倍です。

図 10 に外部クロックから供給する場合の基板設計ガイドラインを示します。

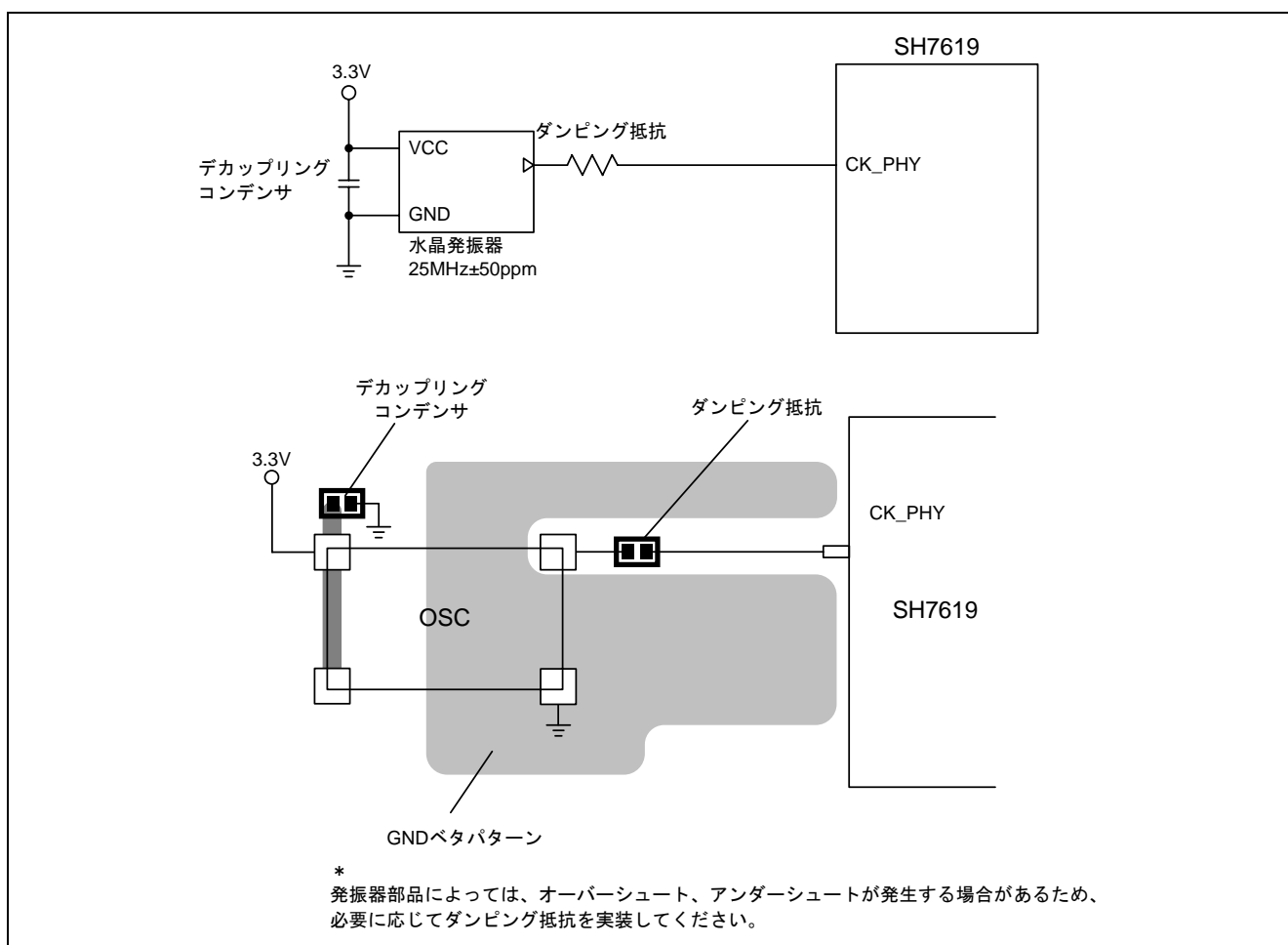


図 10 外部クロック供給時の基板設計ガイドライン

5. その他

5.1 EXRES1 端子

- ・EXRES1 端子と PHY アナロググラウンドの間に 12.4kΩ (精度 1%) の抵抗 (以下リファレンス抵抗と記載) を接続してください。
- ・リファレンス抵抗は EXRES1 端子にできるだけ近くに配置してください。

6. 注意事項

以上のガイドラインに従って基板設計を行った場合でも、イーサネット・コンプライアンス・テストのいくつかの項目でフェイルする可能性があります。その場合、以下の方法で調整していただく必要があります。

(1)波形調整用レジスタによる振幅、スロープの調整

Tx100 時はレジスタ 23(波形調整用レジスタ)により差動出力波形の振幅とスロープを独立して微調整することができます。詳細は SH7619 ハードウェアマニュアル Rev.5.00 22-32 ページ 22.13 使用上の注意事項をご参照ください。

(2)終端抵抗値変更による振幅の調整

Tx10/Tx100 に共通する振幅調整方法として、終端抵抗 R1,R2 の抵抗値(49.9ohm)を変更する方法があります。Tx10/Tx100 の振幅の大きさと R1,R2 の抵抗値には正の相関関係があります。デフォルトの 49.9Ω では振幅が規格値を超える傾向がありますので、両抵抗値を小さめに變更し規格内に抑えるようにしてください。なお、抵抗値を小さくするほど高調波テストで不利な結果が出る傾向がありますのでご注意ください。

(3)外部クロック使用による Tx ジッタ精度向上

内蔵 PHY に供給するクロックとして CPU の内部クロックか外部クロックを選択できます。しかし Tx のジッタは元クロックのジッタに依存しますので、外部クロックを使用したほうが制御し易くなります。また不正キャリアの発生を抑えることにも効果があります。

ホームページとサポート窓口

ルネサス テクノロジホームページ

<http://japan.renesas.com/>

お問合せ先

<http://japan.renesas.com/inquiry>

csc@renesas.com

<http://japan.renesas.com/>

お問合せ先

<http://japan.renesas.com/inquiry>

csc@renesas.com

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2008.09.16	-	初版発行

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。

本資料ご利用に際しての留意事項

1. 本資料は、お客様に用途に応じた適切な弊社製品をご購入いただくための参考資料であり、本資料中に記載の技術情報について弊社または第三者の知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾または保証するものではありません。
2. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例など全ての情報の使用に起因する損害、第三者の知的財産権その他の権利に対する侵害に関し、弊社は責任を負いません。
3. 本資料に記載の製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
4. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの全ての情報は本資料発行時点のものであり、弊社は本資料に記載した製品または仕様等を予告なしに変更することがあります。弊社の半導体製品のご購入およびご使用に当たりましては、事前に弊社営業窓口で最新の情報をご確認頂きますとともに、弊社ホームページ (<http://www.renesas.com>) などを通じて公開される情報に常にご注意下さい。
5. 本資料に記載した情報は、正確を期すため慎重に制作したものです。万一本資料の記述の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、弊社はその責任を負いません。
6. 本資料に記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を流用する場合は、流用する情報を単独で評価するだけでなく、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断して下さい。弊社は、適用可否に対する責任を負いません。
7. 本資料に記載された製品は、各種安全装置や運輸・交通用、医療用、燃焼制御用、航空宇宙用、原子力、海底中継用の機器・システムなど、その故障や誤動作が直接人命を脅かしあるいは人体に危害を及ぼすおそれのあるような機器・システムや特に高度な品質・信頼性が要求される機器・システムでの使用を意図して設計、製造されたものではありません（弊社が自動車用と指定する製品を自動車に使用する場合を除きます）。これらの用途に利用されることをご検討の際には、必ず事前に弊社営業窓口へご照会下さい。なお、上記用途に使用されたことにより発生した損害等について弊社はその責任を負いかねますのでご了承願います。
8. 第7項にかかわらず、本資料に記載された製品は、下記の用途には使用しないで下さい。これらの用途に使用されたことにより発生した損害等につきましては、弊社は一切の責任を負いません。
 - 1) 生命維持装置。
 - 2) 人体に埋め込み使用するもの。
 - 3) 治療行為（患部切り出し、薬剤投与等）を行なうもの。
 - 4) その他、直接人命に影響を与えるもの。
9. 本資料に記載された製品のご使用につき、特に最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件およびその他諸条件につきましては、弊社保証範囲内でご使用ください。弊社保証値を越えて製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、弊社はその責任を負いません。
10. 弊社は製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、特に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。弊社製品の故障または誤動作が生じた場合も人身事故、火災事故、社会的損害など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、誤動作防止設計などの安全設計（含むハードウェアおよびソフトウェア）およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。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、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願い致します。
11. 本資料に記載の製品は、これを搭載した製品から剥がれた場合、幼児が口に入れて誤飲する等の事故の危険性があります。お客様の製品への実装後に容易に本製品が剥がれることがなきよう、お客様の責任において十分な安全設計をお願いします。お客様の製品から剥がれた場合の事故につきましては、弊社はその責任を負いません。
12. 本資料の全部または一部を弊社の文書による事前の承諾なしに転載または複製することを固くお断り致します。
13. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせ、その他お気付きの点等がございましたら弊社営業窓口までご照会下さい。