

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、誤りがな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。

ユーザース・マニュアル

RS-232ラインドライバ/ レシーバ用ICの使い方

μPD4711B
μPD4712C/4712D
μPD4713A
μPD4714A
μPD4715A
μPD4721
μPD4722
μPD4723
μPD4724
μPD4726

[メモ]

- 本資料に記載されている内容は2003年6月現在のもので、今後、予告なく変更することがあります。量産設計の際には最新の個別データ・シート等をご参照ください。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。当社は、本資料の誤りに関し、一切その責を負いません。
- 当社は、本資料に記載された当社製品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、一切その責を負いません。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。
- 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、一切その責を負いません。
- 当社は、当社製品の品質、信頼性の向上に努めておりますが、当社製品の不具合が完全に発生しないことを保証するものではありません。当社製品の不具合により生じた生命、身体および財産に対する損害の危険を最小限度にするために、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等安全設計を行ってください。
- 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「特別水準」およびお客様に品質保証プログラムを指定していただく「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。

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

特別水準：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

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、生命維持のための装置またはシステム等

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。意図されていない用途で当社製品の使用をお客様が希望する場合には、事前に当社販売窓口までお問い合わせください。

(注)

- (1) 本事項において使用されている「当社」とは、NECエレクトロニクス株式会社およびNEC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う。
- (2) 本事項において使用されている「当社製品」とは、(1)において定義された当社の開発、製造製品をいう。

M8E 02.11

本文欄外の 印は、本版で改訂された主な箇所を示しています。

目 次

1. はじめに ... 7
2. RS-232ラインドライバ/レシーバ用ICの特徴 ... 7
3. シリーズラインナップ ... 8
 - 3.1 セレクションガイド ... 8
 - 3.2 オーダ情報 ... 8
4. 外形,ピン配置,機能ブロック図 ... 9
 - 4.1 外形図一覧 ... 9
 - 4.2 ピン配置一覧 ... 11
 - 4.3 機能ブロック図 ... 14
5. 基本動作について ... 15
 - 5.1 μ PD471Xシリーズの基本動作について ... 15
 - 5.2 μ PD472Xシリーズの基本動作について ... 15
6. 内部ブロック図について ... 16
 - 6.1 μ PD471Xシリーズ ... 16
 - 6.1.1 DC/DCコンバータブロック ... 16
 - 6.1.2 ドライバ出力論理について ... 17
 - 6.1.3 レシーバ出力論理について ... 17
 - 6.1.4 レシーバ入力スレッショールド電圧について ... 17
 - 6.1.5 入力端子の処理について ... 18
 - 6.2 μ PD472Xシリーズ ... 19
 - 6.2.1 DC/DCコンバータブロック ... 19
 - 6.2.2 ドライバ出力論理について ... 20
 - 6.2.3 レシーバ出力論理について ... 20
 - 6.2.4 昇圧モード切り替えについて ... 20
 - 6.2.5 入力端子の処理について ... 21
7. 使用上の注意 ... 22
8. 主要特性例 ... 23
9. RS-232規格について ... 29
 - 9.1 RS-232規格とは? ... 29
 - 9.2 信号レベルについて ... 29
 - 9.3 RS-232C通信の基本 ... 30
10. アプリケーション例 ... 31
11. 製品の変更履歴について ... 32

12. Q&A集	...	33
12.1 内部回路機能	...	33
12.2 昇圧回路の特性	...	34
12.3 外付けコンデンサについて	...	35
12.4 転送レートについて	...	36
12.5 信頼性について	...	39
12.6 捺印, 包装仕様など	...	40
付録 電気的特性	...	42
1. μ PD471Xの主な特性 (例: μ PD4714A)	...	42
2. μ PD472Xの主な特性 (例: μ PD4724)	...	44

1. はじめに

EIAおよびTIAが制定したシリアル通信規格である『EIA/TIA-232-E』（一般的にはRS-232）は工業機器用途に用いられていましたが、現在ではシリアルインタフェースを用いるOA機器、PCおよびPC周辺機器と民生機器の通信手段として広く使用されています。

当社では、RS-232ラインドライバ/レシーバ用ICとして、工業機器から民生機器にわたって幅広くご使用いただけるよう μ PD471Xシリーズ計6品種および μ PD472Xシリーズ計5品種をラインナップしております。

本資料はこれらICをお使いいただく際の使用方法、技術資料、注意事項などをまとめたものです。

必要な情報は下記のように検索することができます。

- ・ RS-232の規格概要が知りたい
- ・ NEC Electronics製品の概要・一覧が知りたい
- ・ NEC Electronics製品の機能詳細を知りたい
- ・ NEC Electronics製品の特性実力値を知りたい
- ・ こんなときはどうしたらいいの？
- 9. RS-232規格について
- 2. RS-232ラインドライバ/レシーバ用ICの特徴
- 3. シリーズラインナップ
- 6. 内部ブロックについて
- 8. 主要特性例
- 12. Q&A集

2. RS-232ラインドライバ/レシーバ用ICの特徴

RS-232ラインドライバ/レシーバ用ICには2シリーズあり、それぞれ以下のような特徴を持っています。

μ PD471Xシリーズ

- ・ EIA/TIA-232-E規格準拠
- ・ +5 V単一電源で動作可能
- ・ 4個の外付けコンデンサと内蔵DC/DCコンバータによる正負電圧出力
- ・ ドライバ出力制御機能内蔵
- ・ レシーバ入力スレッショールド電圧選択機能
- ・ スタンバイ機能による低消費電流モード
- ・ DIP/SOPの2種類のパッケージ

μ PD472Xシリーズ

- ・ EIA/TIA-232-E規格準拠
- ・ +3.3 Vもしくは+5 V単一電源で動作可能
- ・ 4もしくは5個の外付けコンデンサと内蔵DC/DCコンバータによる正負電圧出力
- ・ スタンバイ機能による低消費電流モード
- ・ スタンバイ時に動作可能なレシーバ機能内蔵
- ・ SSOPパッケージにより省スペース化に貢献

3. シリーズラインナップ

3.1 セレクションガイド

以下にRS-232ラインドライバ/レシーバ用ICの製品一覧を示します。

品名	ドライバ	レシーバ	電源電圧	スタンバイ	ドライバ出力制御	低消費レシーバ動作モード
μ PD4711B	2	2	5 V			×
μ PD4712C	4	4	5 V			×
μ PD4712D	4	4	5 V			×
μ PD4713A	3	3	5 V			×
μ PD4714A	3	5	5 V			×
μ PD4715A	5	3	5 V			×
μ PD4721	2	2	3.3/5 V		×	×
μ PD4722	4	4	3.3/5 V		×	
μ PD4723	3	3	3.3/5 V		×	
μ PD4724	3	5	3.3/5 V		×	
μ PD4726	4	7	5 V		×	

3.2 オーダ情報

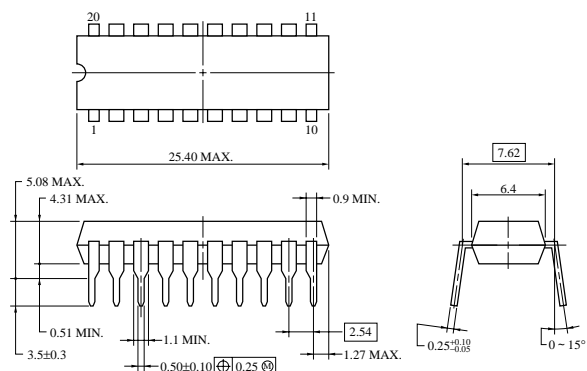
以下にRS-232ラインドライバ/レシーバ用ICのオーダ情報およびパッケージ一覧を示します。

品名	オーダ情報	パッケージ
μ PD4711B	μ PD4711BCX	20-pin DIP (7.62 mm (300))
	μ PD4711BGS	20-pin SOP (7.62 mm (300))
μ PD4712C	μ PD4712CCY	28-pin DIP (10.16 mm (400))
	μ PD4712CGT	28-pin SOP (9.53 mm (375))
μ PD4712D	μ PD4712DCY	28-pin DIP (10.16 mm (400))
	μ PD4712DGT	28-pin SOP (9.53 mm (375))
μ PD4713A	μ PD4713ACX	24-pin DIP (7.62 mm (300))
	μ PD4713AGT	24-pin SOP (9.53 mm (375))
μ PD4714A	μ PD4714ACY	28-pin DIP (10.16 mm (400))
	μ PD4714AGT	28-pin SOP (9.53 mm (375))
μ PD4715A	μ PD4715ACY	28-pin DIP (10.16 mm (400))
	μ PD4715AGT	28-pin SOP (9.53 mm (375))
μ PD4721	μ PD4721GS-GJG	20-pin SSOP (7.62 mm (300))
μ PD4722	μ PD4722GS-GJG	30-pin SSOP (7.62 mm (300))
μ PD4723	μ PD4723GS-GJG	30-pin SSOP (7.62 mm (300))
μ PD4724	μ PD4724GS-GJG	30-pin SSOP (7.62 mm (300))
μ PD4726	μ PD4726GS-BAF	36-pin SSOP (7.62 mm (300))

4. 外形, ピン配置, 機能ブロック図

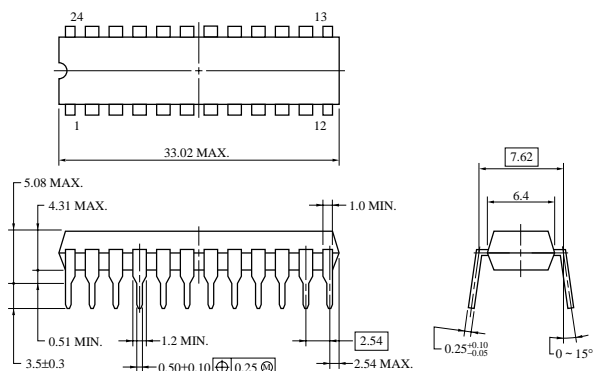
4.1 外形図一覧

20ピン・プラスチック DIP (7.62 mm (300)) 外形図 (単位: mm)



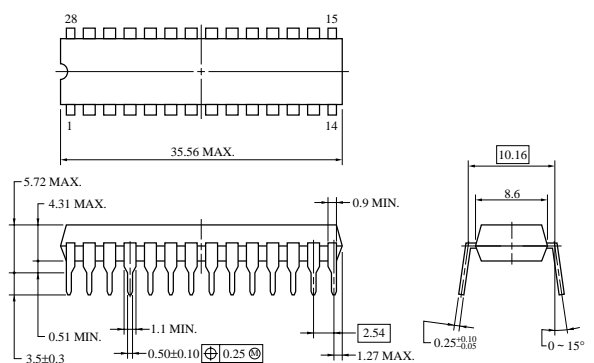
P20C-100-300A, C-2

24ピン・プラスチック DIP (7.62 mm (300)) 外形図 (単位: mm)



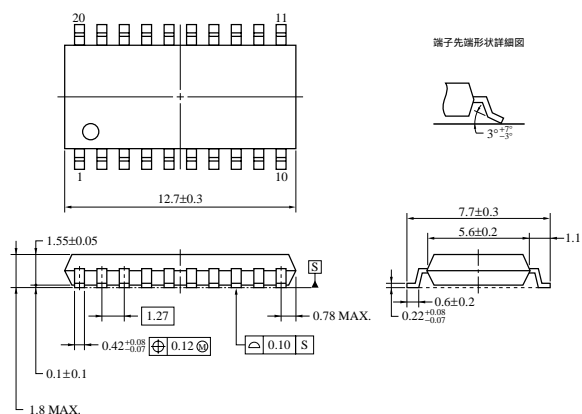
P24C-100-300A-2

28ピン・プラスチック DIP (10.16 mm (400)) 外形図 (単位: mm)



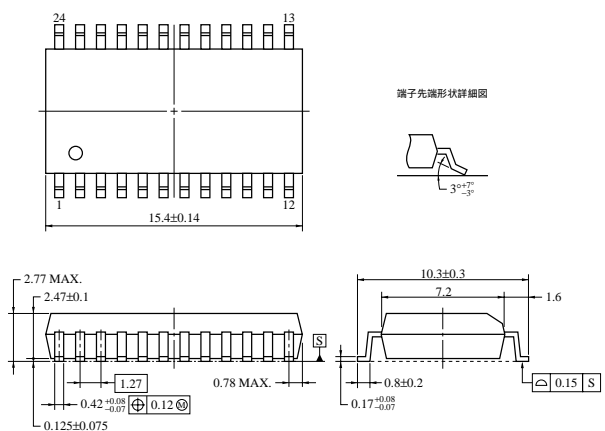
P28C-100-400-2

20ピン・プラスチック SOP (7.62 mm (300)) 外形図 (単位: mm)



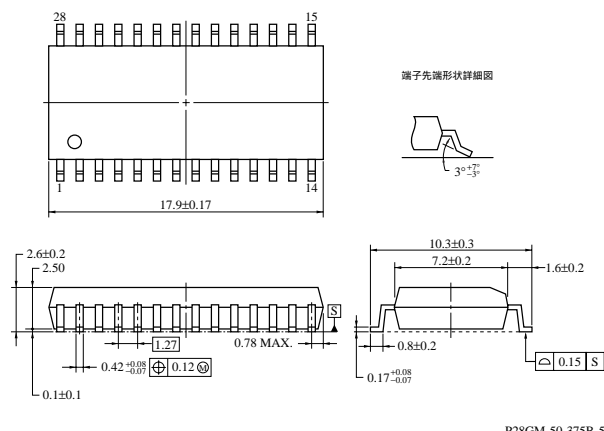
P20GM-50-300B, C-7

24ピン・プラスチック SOP (9.53 mm (375)) 外形図 (単位: mm)



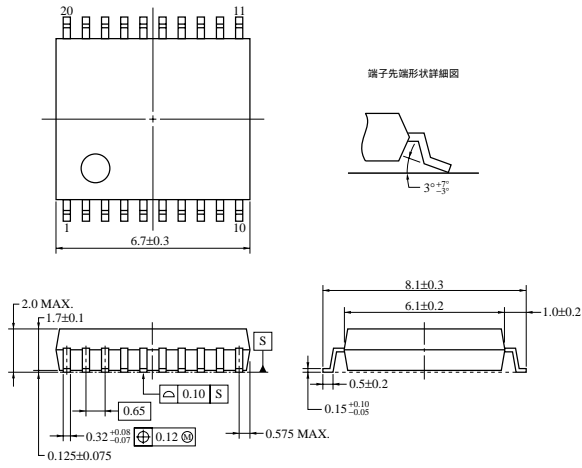
P24GM-50-375B-6

28ピン・プラスチック SOP (9.53 mm (375)) 外形図 (単位: mm)



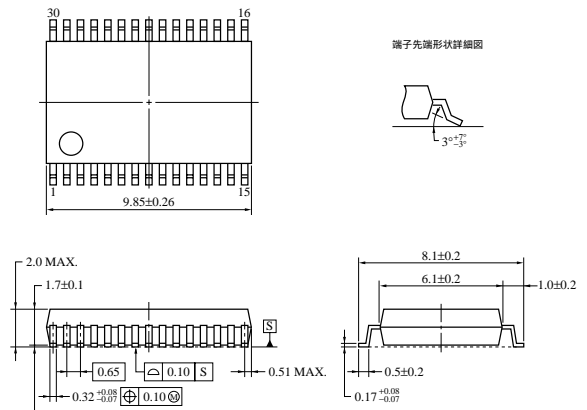
P28GM-50-375B-5

20ピン・プラスチック SSOP (7.62 mm (300)) 外形図 (単位: mm)



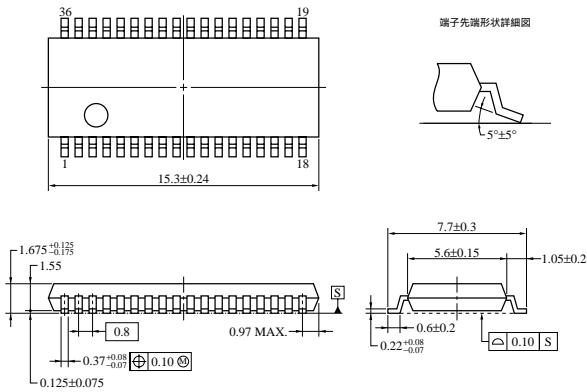
P20GM-65-300B-4

30ピン・プラスチック SSOP (7.62 mm (300)) 外形図 (単位: mm)



P30GS-65-300B-3

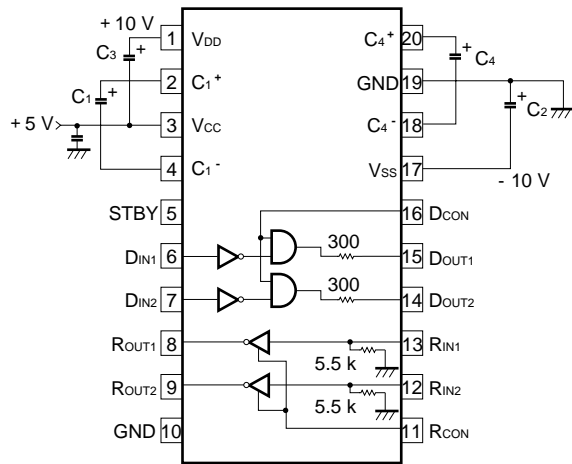
36ピン・プラスチック SSOP (7.62 mm (300)) 外形図 (単位: mm)



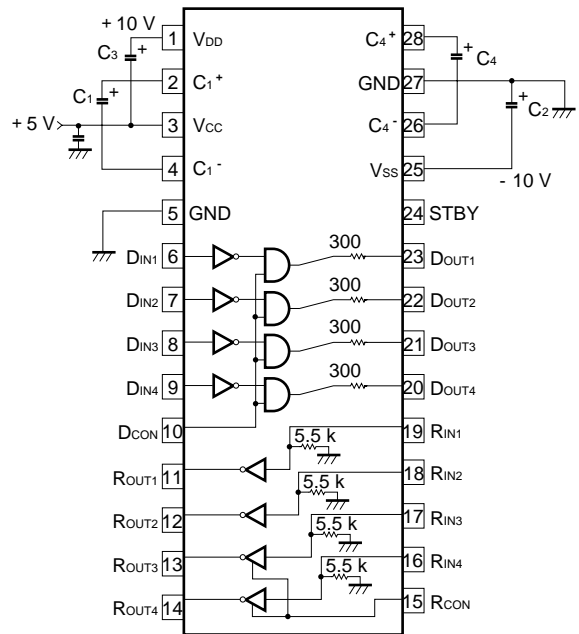
P36GM-80-300B-5

4.2 ピン配置一覧

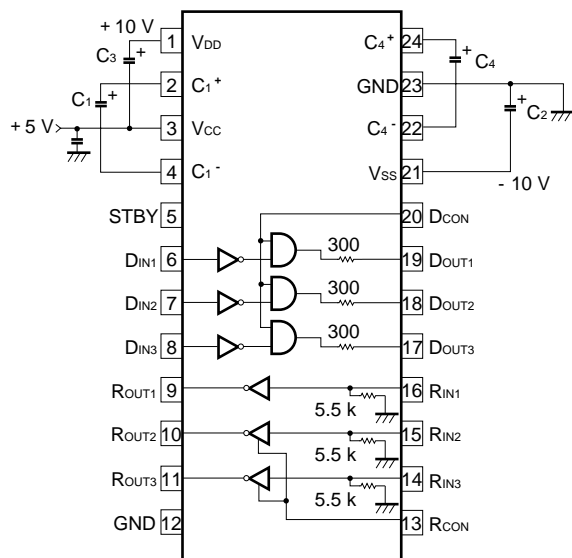
μPD4711B



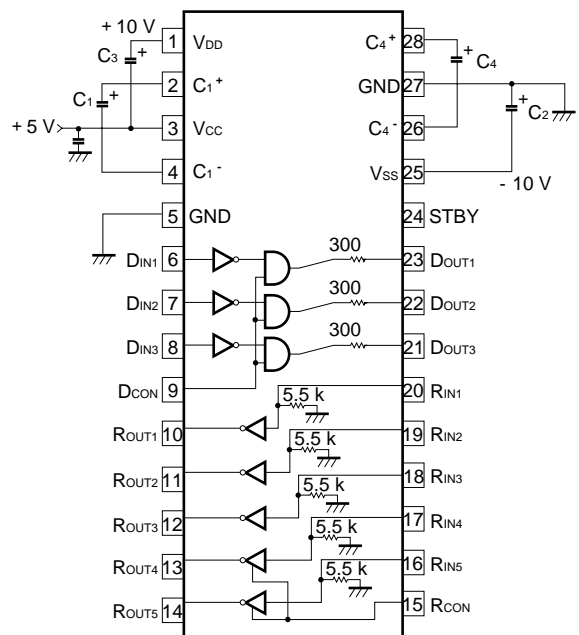
μPD4712C/D



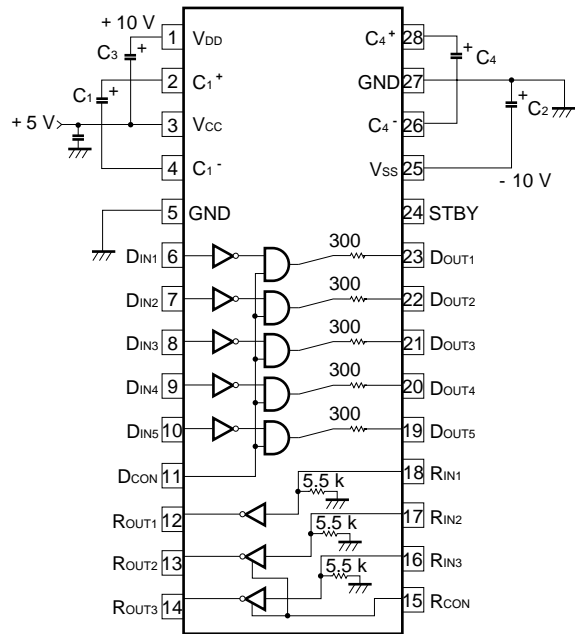
μPD4713A



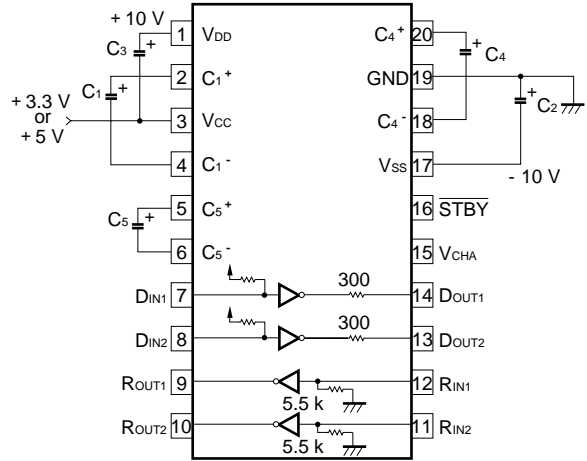
μPD4714A



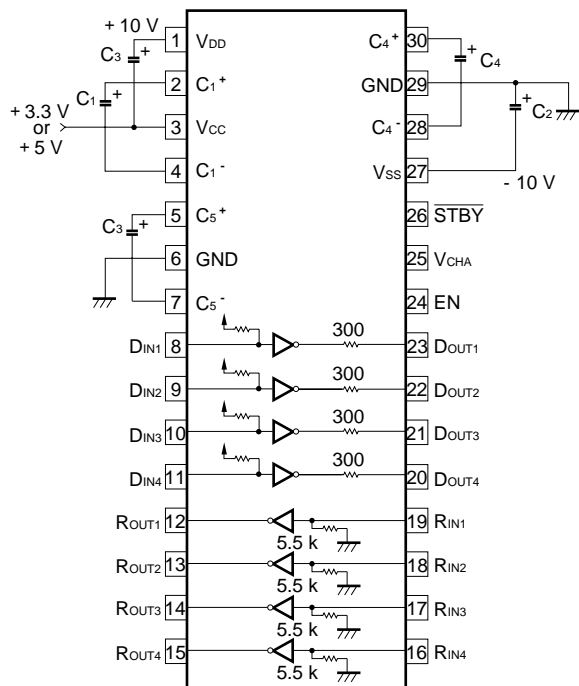
μPD4715A



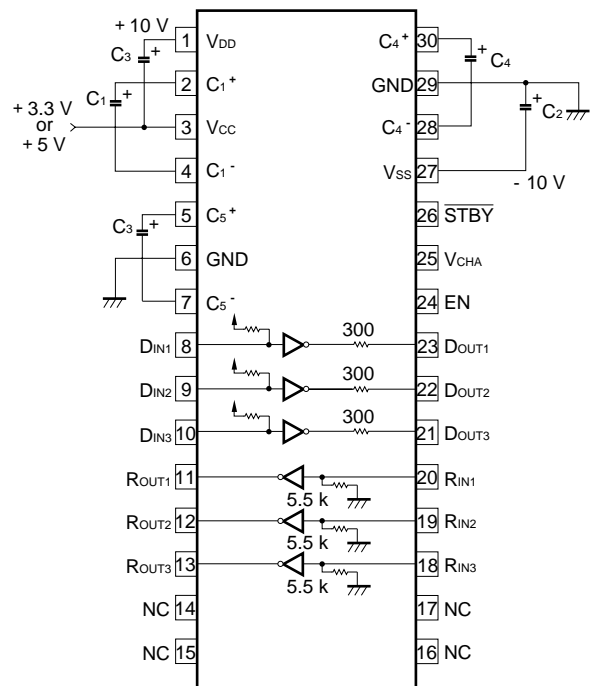
μPD4721



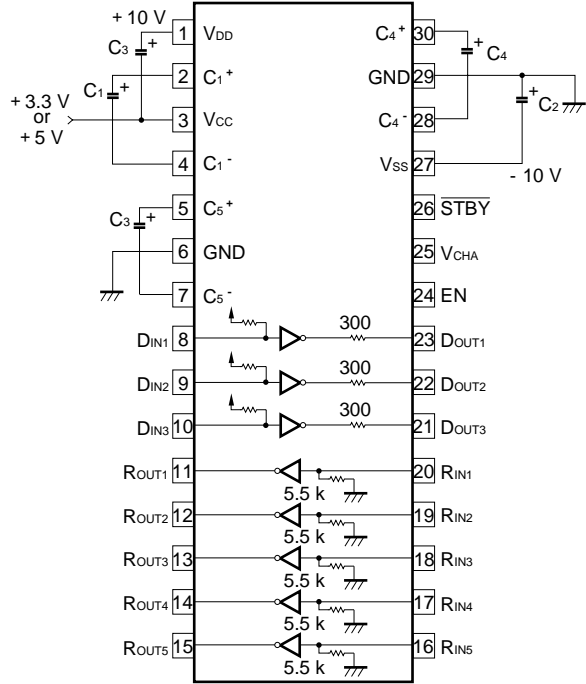
μPD4722



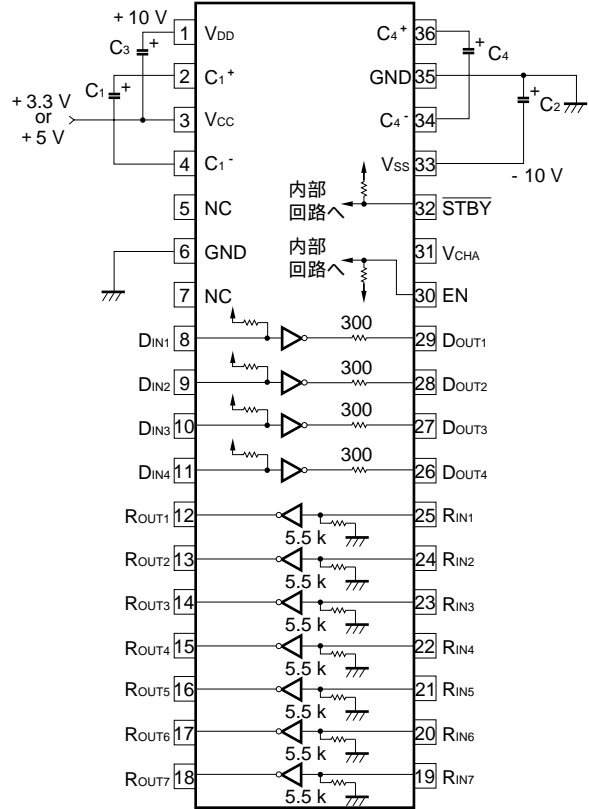
μPD4723



μPD4724

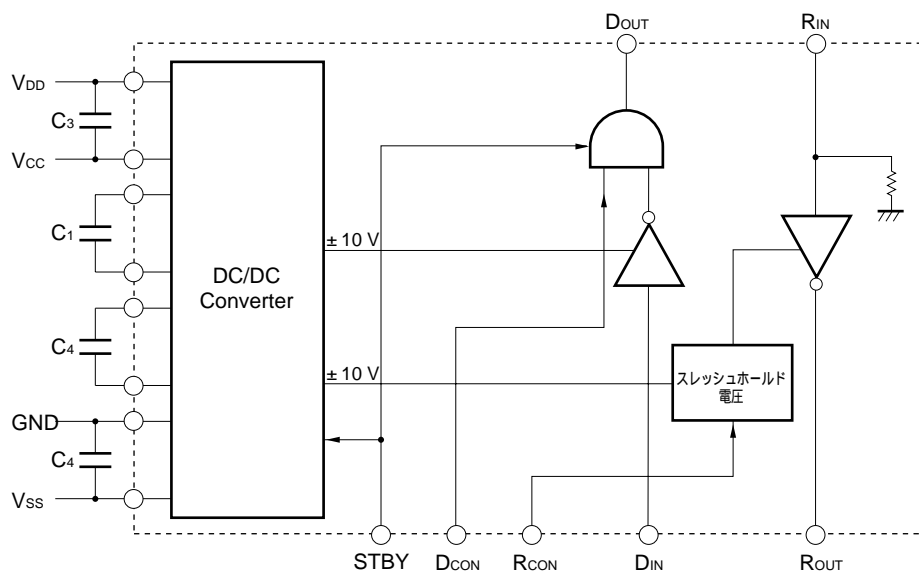


μPD4726

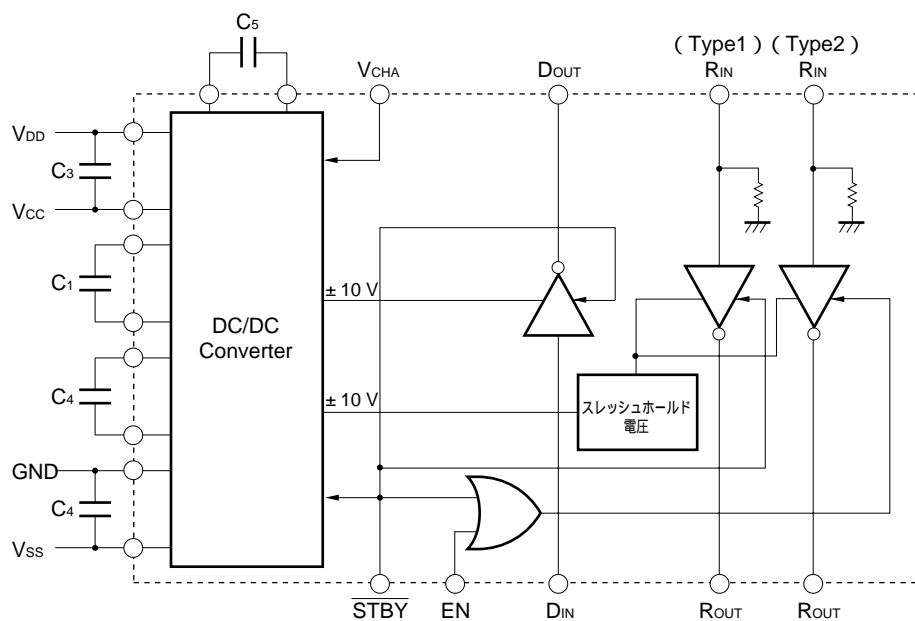


4.3 機能ブロック図

μ PD471Xシリーズ



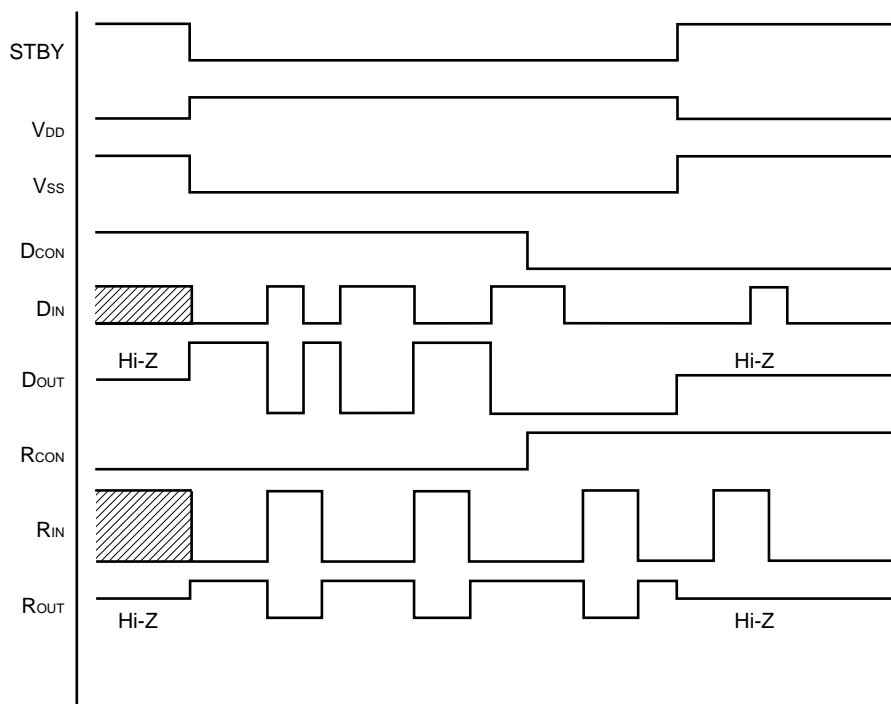
μ PD472Xシリーズ



5. 基本動作について

5.1 μ PD471Xシリーズの基本動作について

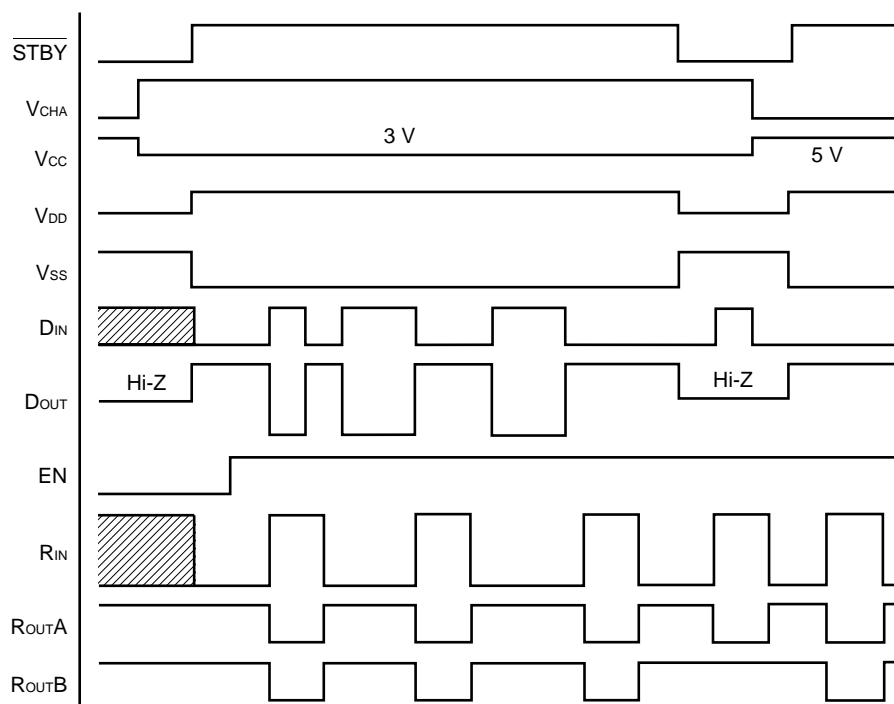
以下の図に μ PD471Xシリーズの基本動作を示します。



備考 Hi-Z : ハイ・インピーダンス

5.2 μ PD472Xシリーズの基本動作について

以下の図に μ PD472Xシリーズの基本動作を示します。



6. 内部ブロック図について

6.1 μ PD471Xシリーズ

6.1.1 DC/DCコンバータブロック

μ PD471Xシリーズは内部にDC/DCコンバータブロックを内蔵しています。DC/DCコンバータは外付けのコンデンサが高速スイッチング動作を行うことにより V_{CC} を V_{DD}/V_{SS} に昇圧し、RS-232通信に必要な電圧レベルを生成する回路です。

本回路をRS-232ラインドライバ/レシーバに内蔵することにより、5 V単一電源でも正負電源を必要とするRS-232通信を実現しています。

DC/DCコンバータ回路の特性を示す各コンデンサの両端に印加される電位差の最大値を以下の表に、また各端子の理論動作波形を図に示します。

なお、STBYがHのとき、DC/DCコンバータ回路は停止します。このとき、 $V_{DD} = V_{CC}$ 、 $V_{SS} = GND$ となります。

$V_{CC} = 5$ V時のコンデンサに印加される電位差

コンデンサ	電圧 (V)
$C_1^+ - C_1^-$	5
$C_2^+ - C_2^-$	10
$C_3^+ - C_3^-$	5
$C_4^+ - C_4^-$	5

コンデンサの動作波形

6.1.2 ドライバ出力論理について

STBYはスタンバイ制御信号です。

STBYがHのとき、D_{CON}およびD_{IN}の状態に関わらず、D_{OUT}はハイ・インピーダンス状態になります。一方、STBYがLのとき、ドライバ出力はD_{CON}およびD_{IN}の入力信号によって出力されます。

D_{CON}はドライバ出力制御信号であり、ハイアクティブです。

D_{CON}がHのとき、D_{IN} (TTLレベル) が反転してD_{OUT} (RS-232レベル) から出力されます。一方、D_{CON}がLのとき、D_{IN}の状態にかかわらず、D_{OUT}をLに固定します。

以下にドライバ出力論理の真理値表を示します (D_{CON}の具体的使用例は、12. Q&A集 12.1 内部回路機能を参照願います)。

STBY	D _{CON}	D _{IN}	D _{OUT}	備考
H	X	X	Hi-Z	スタンバイ・モード (DC/DCコンバータ停止)
L	L	X	L	マーク・レベル出力
L	H	L	H	スペース・レベル出力
L	H	H	L	マーク・レベル出力

備考 H: ハイ・レベル, L: ロウ・レベル, X: H or L

6.1.3 レシーバ出力論理について

STBYがHのとき、R_{IN}の状態に関わらず、R_{OUT}はハイ・インピーダンス状態になります。STBYがLのとき、R_{IN} (RS-232レベル) が反転してR_{OUT} (TTLレベル) から出力されます。

以下にレシーバ出力論理の真理値表を示します。

STBY	R _{IN}	R _{OUT}	備考
H	X	Hi-Z	スタンバイ・モード (DC/DCコンバータ停止)
L	L	H	マーク・レベル入力
L	H	L	スペース・レベル入力

6.1.4 レシーバ入カスレッシュホールド電圧について

μPD471Xレシーバ特有の機能としてレシーバ入カスレッシュホールド電圧の切り替え機能があります。スレッシュホールド電圧特性は個別のデータシートを参照願います。

R_{CON}がLのとき、R_{OUT}はすべてAモードで動作します。R_{CON}がHのとき、R_{OUT}は下表のR_{IN}一覧中のR_{INA}はAモード、R_{INB}はBモードで動作します。

以下に真理値表と品名別の端子一覧を示します (R_{CON}の具体的な使用例は12. Q&A集 12.1 内部回路機能を参照願います)。

レシーバ入カスレッシュホールド真理値表

R _{CON}	R _{INA}	R _{INB}
L	Aモード	Aモード
H	Aモード	Bモード (μPD4712DのみCモード)

品名別Aモード, Bモード端子一覧

品名	R _{IN} A	R _{IN} B
μPD4711B	-	R _{IN} 1, R _{IN} 2
μPD4712C/4712D	R _{IN} 1, R _{IN} 2	R _{IN} 3, R _{IN} 4
μPD4713A	R _{IN} 1	R _{IN} 2, R _{IN} 3
μPD4714A	R _{IN} 1, R _{IN} 2, R _{IN} 3	R _{IN} 4, R _{IN} 5
μPD4715A	R _{IN} 1	R _{IN} 2, R _{IN} 3

6.1.5 入力端子の処理について

μPD471Xシリーズでは入力端子の内部構成は以下のようになっています。入力端子がオープンになる場合にはCMOS特有の特性として、貫通電流が流れます。したがって、空き端子の処理を必ず行ってください。

端子名	プルアップ/プルダウン 抵抗の有無	空き端子の処理方法
STBY	プルダウン抵抗	入力がオープンであっても 入力：“L”となり、動作状態になります。
D _{CON}	なし	必ず“H”または“L”レベルに固定して ご使用ください。
D _{IN}		
R _{CON}		
R _{IN}	プルダウン抵抗 (5.5 k)	入力がオープンであっても 入力：“L”，出力：“H”となります。

6.2 μ PD472Xシリーズ

6.2.1 DC/DCコンバータブロック

μ PD472Xシリーズは内部にDC/DCコンバータブロックを内蔵しています。DC/DCコンバータは外付けのコンデンサが高速スイッチング動作を行うことにより V_{CC} を V_{DD}/V_{SS} に昇圧し、RS-232通信に必要な電圧レベルを生成する回路です。また、 μ PD472Xシリーズ特有の機能として、5 Vおよび3 V単一電源で使用できるよう、2倍昇圧モード/3倍昇圧モードをもっています。

本回路をRS-232ラインドライバ/レシーバに内蔵することにより、5 V/3.3 V単一電源でも正負電源を必要とするRS-232通信を実現しています。

DC/DCコンバータ回路の特性を示す各コンデンサの両端に印加される電位差の最大値を以下の表に、また各コンデンサ接続端子の理論動作波形（3 Vモードのみ。5 Vモードは μ PD471Xシリーズと同様です。）を図に示します。

なお、 \overline{STBY} がLのとき、DC/DCコンバータ回路は停止します。このとき、 $V_{DD} = V_{CC}$ 、 $V_{SS} = GND$ となります。

$V_{CC} = 5.0 \text{ V}$ （5 Vモード）および $V_{CC} = 3 \text{ V}$ （3 Vモード）時の

コンデンサに印加される電位差の最大値

コンデンサ	電圧 (V)	
	5 Vモード	3 Vモード
$C_1^+ - C_1^-$	5.0	3.0
$C_2^+ - C_2^-$	10.0	9.0
$C_3^+ - C_3^-$	5.0	6.0
$C_4^+ - C_4^-$	5.0	3.0
$C_5^+ - C_5^-$	5.0	3.0

コンデンサの動作波形

6.2.2 ドライバ出力論理について

$\overline{\text{STBY}}$ がLのとき、 D_{IN} の状態に関わらず、 D_{OUT} はハイ・インピーダンス状態になります。

$\overline{\text{STBY}}$ がHのとき、 D_{IN} (TTLレベル) が反転して D_{OUT} (RS-232レベル) から出力されます。

以下にドライバ出力論理の真理値表を示します。

$\overline{\text{STBY}}$	D_{IN}	D_{OUT}	備考
L	X	Hi-Z	スタンバイ・モード (DC/DCコンバータ停止)
H	L	H	スペース・レベル出力
H	H	L	マーク・レベル出力

6.2.3 レシーバ出力論理について

$\overline{\text{STBY}}$ がLのとき、 EN の論理により2種類のスタンバイ状態となります。 EN がLのとき、 R_{IN} (RS-232レベル) の状態に関わらず、 R_{OUT} (TTLレベル) はHを出力します。 EN がHのとき、 $\text{R}_{\text{IN}A}$ (RS-232レベル) はヒステリシスのないインバータにより $\text{R}_{\text{OUT}A}$ (TTLレベル) が出力されます。 $\text{R}_{\text{IN}B}$ (RS-232レベル) は入力状態に関わらず、 $\text{R}_{\text{OUT}B}$ (TTLレベル) はHを出力します。

$\overline{\text{STBY}}$ がHのとき、 EN の状態に関わらず、 R_{IN} (RS-232レベル) が反転して R_{OUT} (TTLレベル) を出力します。

以下にレシーバ出力論理の真理値表を示します。(EN端子の具体的使用例は12. Q&A集 12.1 内部回路機能を参照願います)。

レシーバ出力論理の真理値表

$\overline{\text{STBY}}$	EN	R_{IN}		R_{OUT}		備考
		$\text{R}_{\text{IN}A}$	$\text{R}_{\text{IN}B}$	$\text{R}_{\text{OUT}A}$	$\text{R}_{\text{OUT}B}$	
L	L	X	X	H	H	スタンバイ・モード1 (DC/DCコンバータ停止)
L	H	L	X	H	H	スタンバイ・モード2 (DC/DCコンバータ停止)
L	H	H	X	L	H	スタンバイ・モード2 (DC/DCコンバータ停止)
H	X	L		H		マーク・レベル入力
H	X	H		L		スペース・レベル入力

品種別 $\text{R}_{\text{IN}A}$ 、 $\text{R}_{\text{IN}B}$ 端子一覧

品名	$\text{R}_{\text{IN}A}$	$\text{R}_{\text{IN}B}$
μ PD4721	-	$\text{R}_{\text{IN}1}$, $\text{R}_{\text{IN}2}$
μ PD4722	$\text{R}_{\text{IN}3}$, $\text{R}_{\text{IN}4}$	$\text{R}_{\text{IN}1}$, $\text{R}_{\text{IN}2}$
μ PD4723	$\text{R}_{\text{IN}2}$, $\text{R}_{\text{IN}3}$	$\text{R}_{\text{IN}1}$
μ PD4724	$\text{R}_{\text{IN}4}$, $\text{R}_{\text{IN}5}$	$\text{R}_{\text{IN}1}$, $\text{R}_{\text{IN}2}$, $\text{R}_{\text{IN}3}$
μ PD4726	$\text{R}_{\text{IN}6}$, $\text{R}_{\text{IN}7}$	$\text{R}_{\text{IN}1}$, $\text{R}_{\text{IN}2}$, $\text{R}_{\text{IN}3}$, $\text{R}_{\text{IN}4}$, $\text{R}_{\text{IN}5}$

6.2.4 昇圧モード切り替えについて

V_{CHA} により、内部のDC/DCコンバータの昇圧モードを切り替えることができます。ご使用の電源電圧が低下する場合 (5V 3Vなど)、電源オン時であっても切り替えることが可能です。

なお、昇圧モードを切り替えるときは必ずスタンバイモード ($\overline{\text{STBY}} = \text{L}$) で行ってください。

V_{CHA}	動作モード
L	5Vモード (2倍昇圧)
H	3Vモード (3倍昇圧)

6.2.5 入力端子の処理について

μ PD472Xシリーズでは入力端子の内部構成は以下のようになっています。入力端子がオープンになる場合にはCMOS特有の特性として、貫通電流が流れます。したがって、以下の処理方法に従って、空き端子の処理を行ってください。

端子名	プルアップ/プルダウン 抵抗の有無	空き端子の処理方法
STBY ^注	なし	必ず“H”または“L”レベルに固定してご使用ください。
V _{CHA}		
EN		
D _{IN}	アクティブプルアップ抵抗 (~ 300 k)	入力がオープンであっても 入力：“H”，出力：“L”となります。
R _{IN}	プルダウン抵抗 (5.5 k)	入力がオープンであっても 入力：“L”，出力：“H”となります。

なお、D_{IN}端子にはオープン状態であっても入力電位が固定するよう、プルアップ抵抗が接続されています。このプルアップ抵抗はアクティブ抵抗となっており、入力電位が低いとき抵抗値が大きくなり、逆に入力電位が高いとき抵抗値が小さくなります(8. 主要特性例を参照願います)。

したがって、通常動作時には、入力電圧が“L”のときプルアップ抵抗に流れる電流は25 μ A MAX.であり、入力電流による電力の消費はほとんどありません。

なお、スタンバイ状態 (STBY = L) での消費電力を極力抑えるために、D_{IN}端子は“H”もしくはオープン状態としてください。

このとき、入力電流は1 μ A MAX.となり、プルアップ抵抗を通じて入力電流が流れることによる消費を最小限に抑えます。

注 μ PD4726のみSTBY端子にはプルダウン抵抗があります。したがって、 μ PD4726では入力がオープンであっても入力 = “L”となり、スタンバイ状態になります。

7. 使用上の注意

以下にRS-232ラインドライバ/レシーバ用ICの使用の上での一般的な注意事項を示します。なお、特に明記のない限り μ PD471Xシリーズおよび μ PD472Xシリーズに共通の内容です。

電源ブロック関連

- ・ V_{CC} が不安定であると内蔵するDC/DCコンバータ回路が正常動作しない可能性があります。したがって、 V_{CC} -GND間にはバイパスコンデンサ（0.1~1 μ F程度）を接続することをお奨めいたします。
- ・ V_{DD} , V_{SS} は内部のDC/DCコンバータ回路によって昇圧された電圧の出力端子ですので、これらの端子から電流を引き出すもしくは引き込むような動作（負荷を接続するなど）をすることは行わないでください。負荷を接続した場合には、内部のDC/DCコンバータ回路が正常に動作しない可能性があります（特用例については12. Q&A集, 12.2 昇圧回路の特性を参照願います）。

端子処理

- ・プルアップもしくはプルダウン抵抗が接続されていない制御入力端子（ D_{CON} , R_{CON} , $STBY$ 端子など）がある場合には必ず“H”または“L”レベルに固定してください。
- ・ドライバ入力端子がオープン状態になると貫通電流が流れるおそれがあります。使用しないドライバ入力端子がある場合には必ず“H”または“L”レベルに固定してください（ μ PD471Xシリーズ）。
- ・レシーバ入力端子にサージ電圧など定格を越えた電圧が印加されないようご使用ください。なお、定格を越えた電圧が印加されるおそれがある場合には外部にダイオードなどで保護回路を設けることを推奨いたします（具体例については12. Q&A集 12.5 信頼性についてを参照願います）。

外付けコンデンサの選択

- ・内蔵するDC/DCコンバータ用の外付けコンデンサにはタンタル、アルミ電解、セラミックコンデンサが使用できます。ただし、内部のスイッチングによる充放電を行っていますので周波数特性のよいコンデンサをご使用ください。
- ・外付けコンデンサの容量値は4.7~47 μ F（ μ PD471Xシリーズ。ただし、 μ PD4711Bのみ1~47 μ F）もしくは0.33~4.7 μ F（ μ PD472Xシリーズ。 μ PD4722のみ0.47~4.7 μ F）の範囲でご使用いただくことを推奨いたします。この範囲内で適切な容量値を実機で評価の上、設定してください。なお、電解コンデンサは低温で容量値が小さくなります。したがって動作温度を考慮の上、容量値は余裕を持って設定してください。
- ・5Vモード（ V_{CHA} = “L”, V_{CC} = 5V）でのみご使用の際には、 C_5 のコンデンサを接続する必要はありません。その際には C_5 の接続端子をオープンにしてください（ μ PD472Xシリーズ）。

8. 主要特性例

以下に μ PD4722を代表として、RS-232ラインドライバ/レシーバ用ICの主要特性一覧を示します。

・ドライバ入力特性

ドライバ入力端子のプルアップ抵抗（アクティブ抵抗）の特性を示します。

- (1) 5 V動作時
- (2) 3.3 V動作時

・ドライバ出力スルーレート-負荷容量特性

ドライバ1出力に負荷容量を接続したときのスルーレート特性を示します。

条件： $V_{CC} = 5\text{ V}$ および 3.3 V

外付けコンデンサ = $1.0\ \mu\text{F}$ （タンタル）

$R_L = 3\ \text{k}\Omega$ （1出力のみ）

なお、全出力同時にスイッチング動作を行った場合には記載した特性よりスルーレートの値は小さくなります。

・ドライバ出力電圧-出力電流特性

ドライバ出力に電流を流したときの出力特性を示します。

条件： $V_{CC} = 4.5\sim 5.5\text{ V}$ および $3.0\text{ V}\sim 3.6\text{ V}$

外付けコンデンサ容量 = $0.47\ \mu\text{F}$

全ドライバ出力時

- (1) セラミックコンデンサ使用
- (2) タンタルコンデンサ使用
- (3) アルミ電解コンデンサ使用

・ドライバ出力電圧-外付けコンデンサ特性

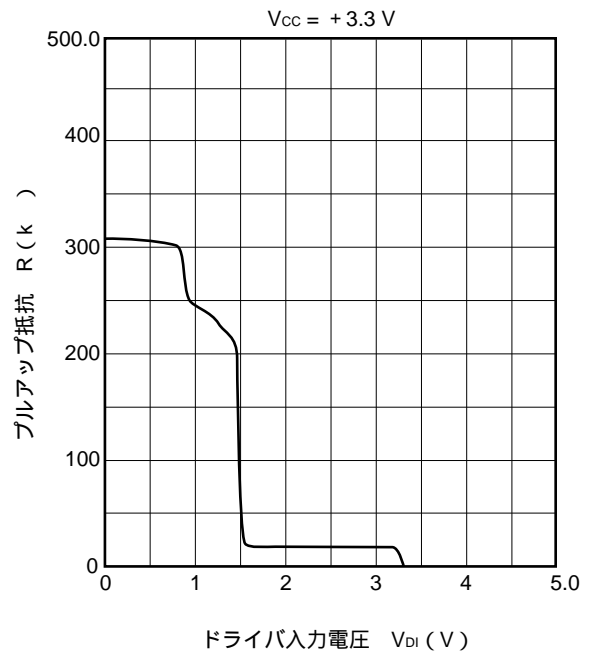
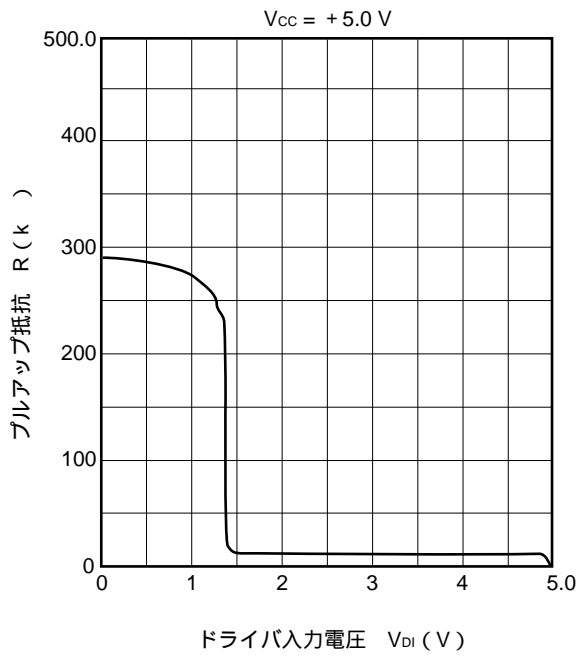
外付けコンデンサの容量を変化させたときのドライバ出力特性を示します。

条件： $V_{CC} = 4.5\text{ V}$ および 3.0 V

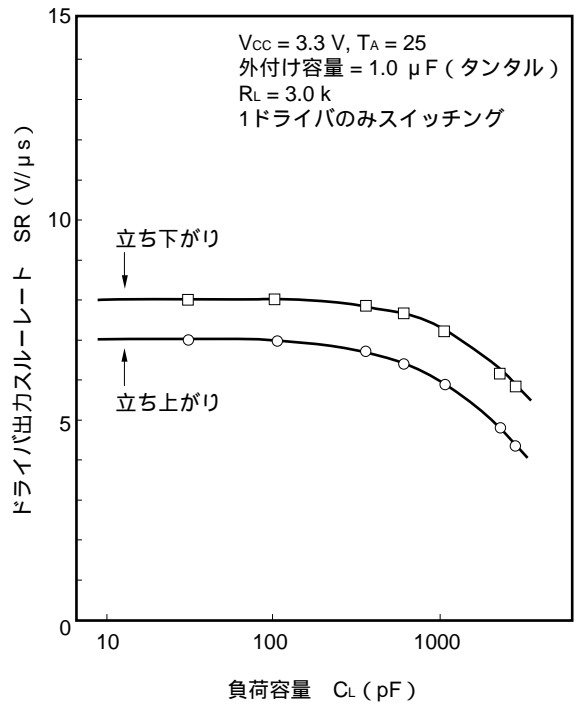
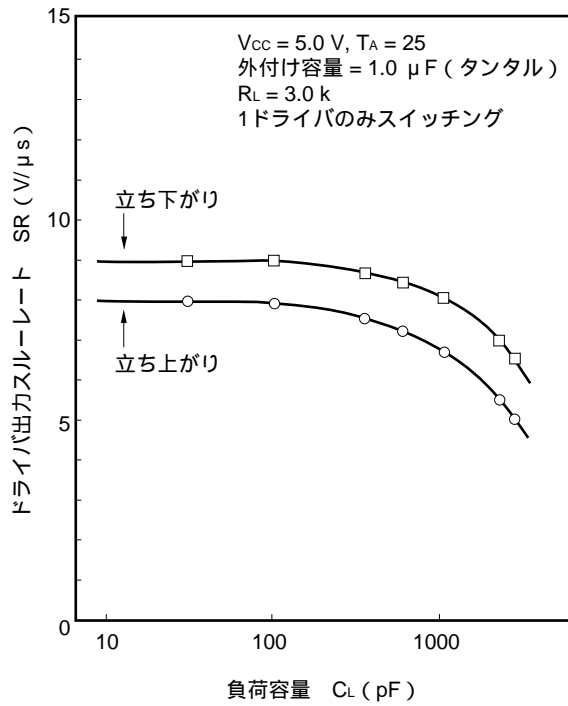
負荷 $3\ \text{k}\Omega$

全ドライバ出力時

・ドライバ入力特性



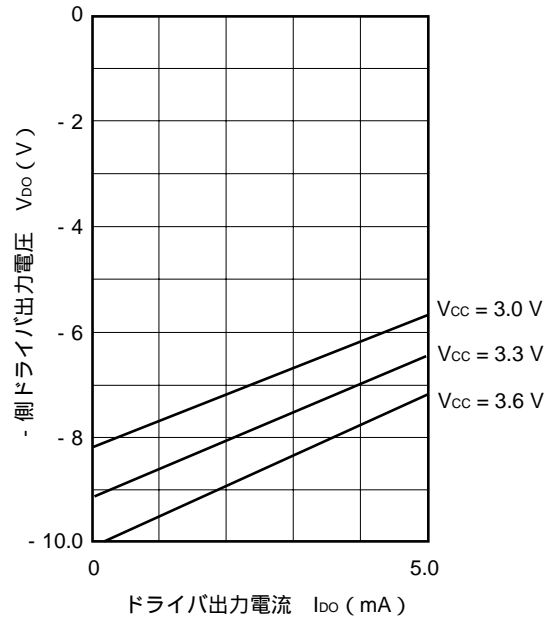
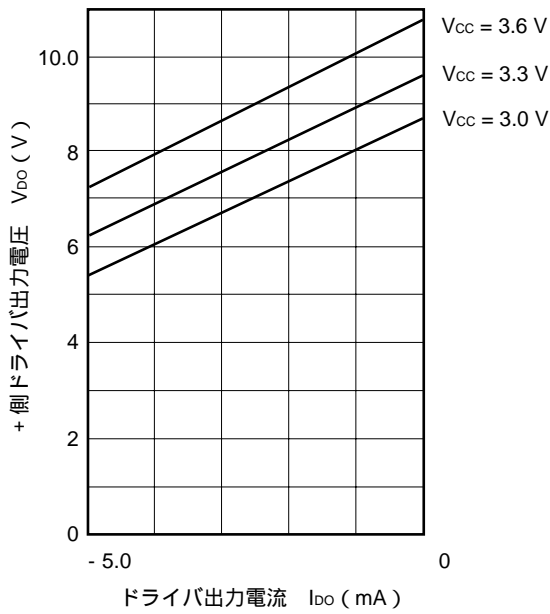
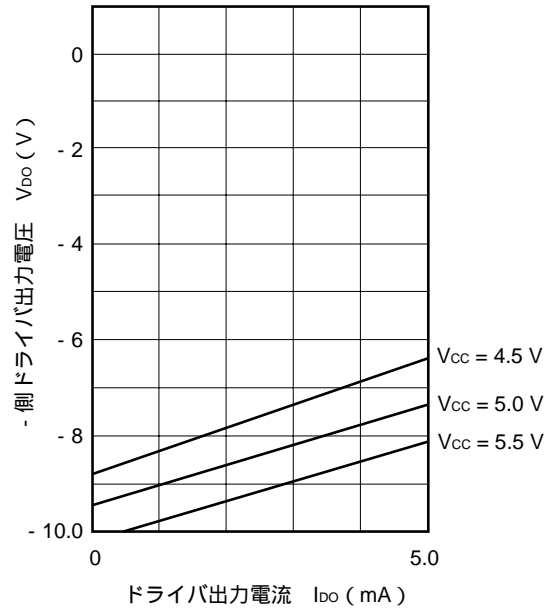
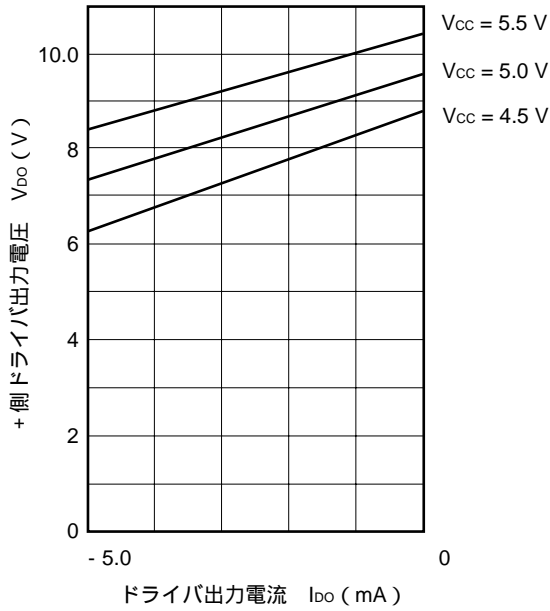
・ドライバ出カスルーレート-負荷容量特性



・ドライバ出力電圧-出力電流特性

(セラミックコンデンサ使用)

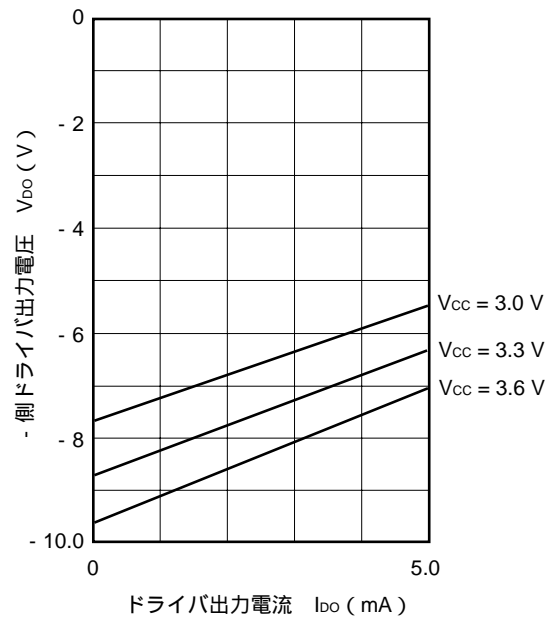
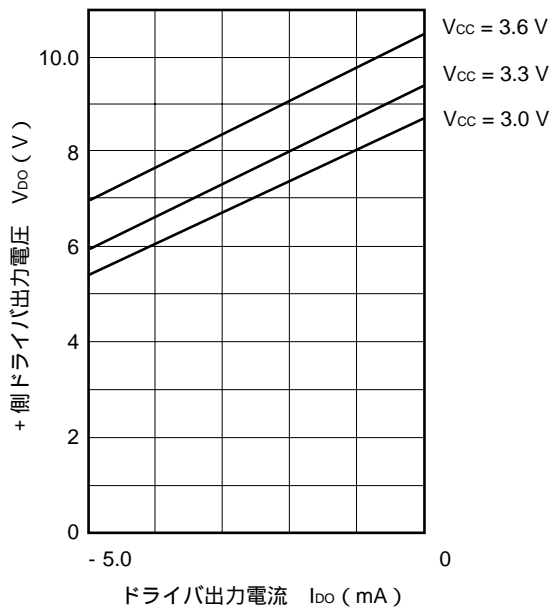
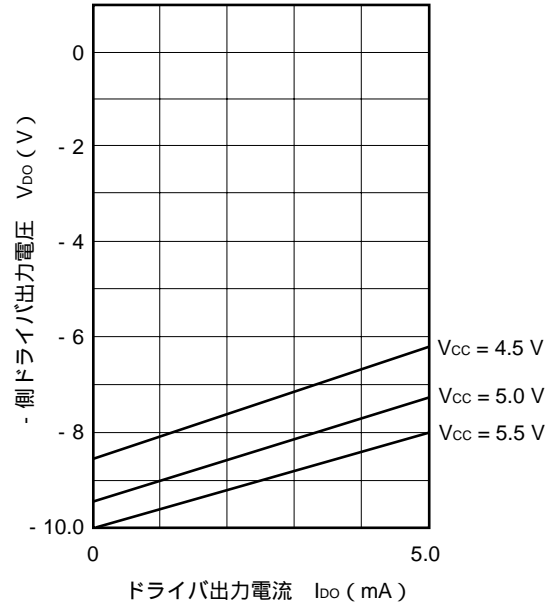
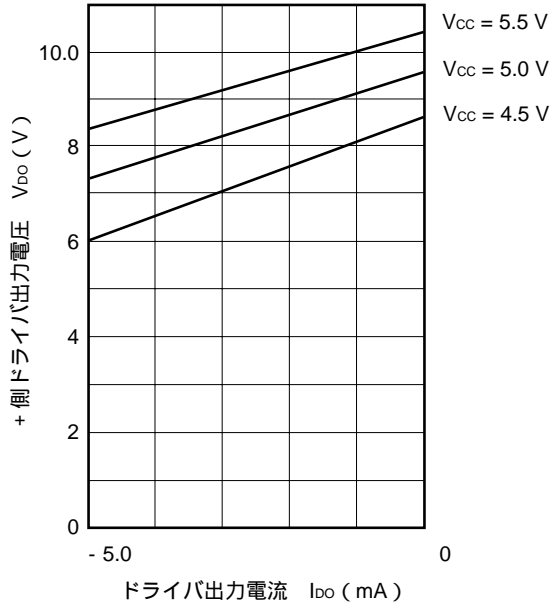
$C_1 \sim C_5 = 0.47 \mu F$



・ドライバ出力電圧-出力電流特性

(タンタルコンデンサ使用)

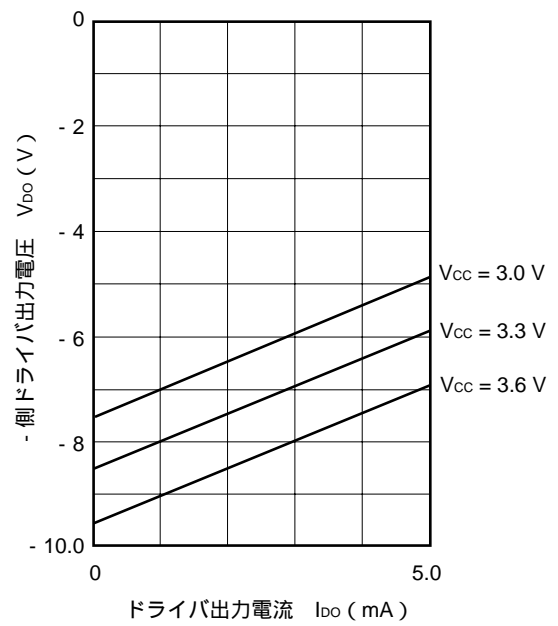
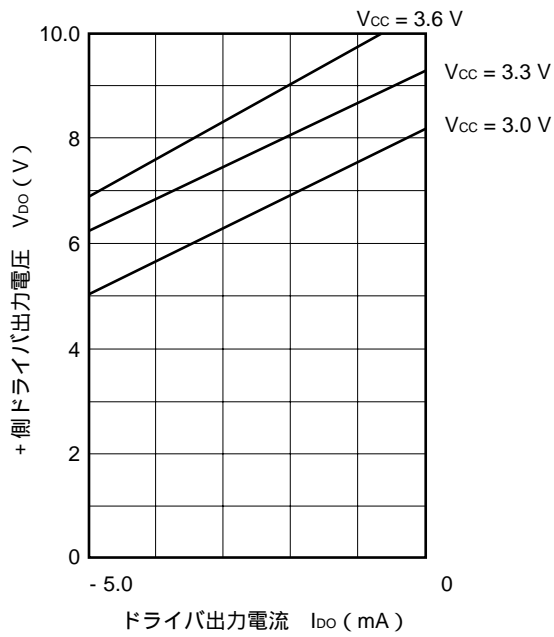
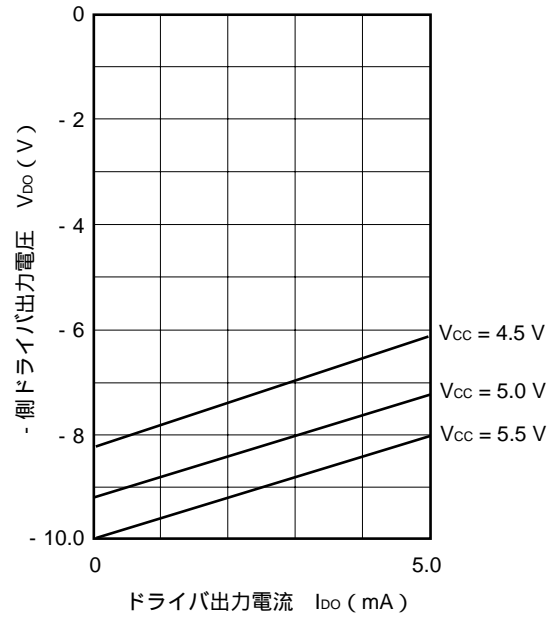
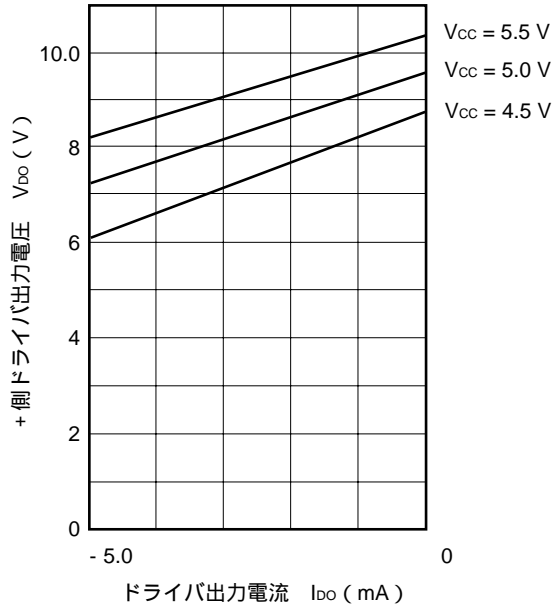
$C_1 \sim C_5 = 0.47 \mu F$



・ドライバ出力電圧-出力電流特性

(アルミ電解コンデンサ使用)

$C_1 \sim C_5 = 0.47 \mu F$

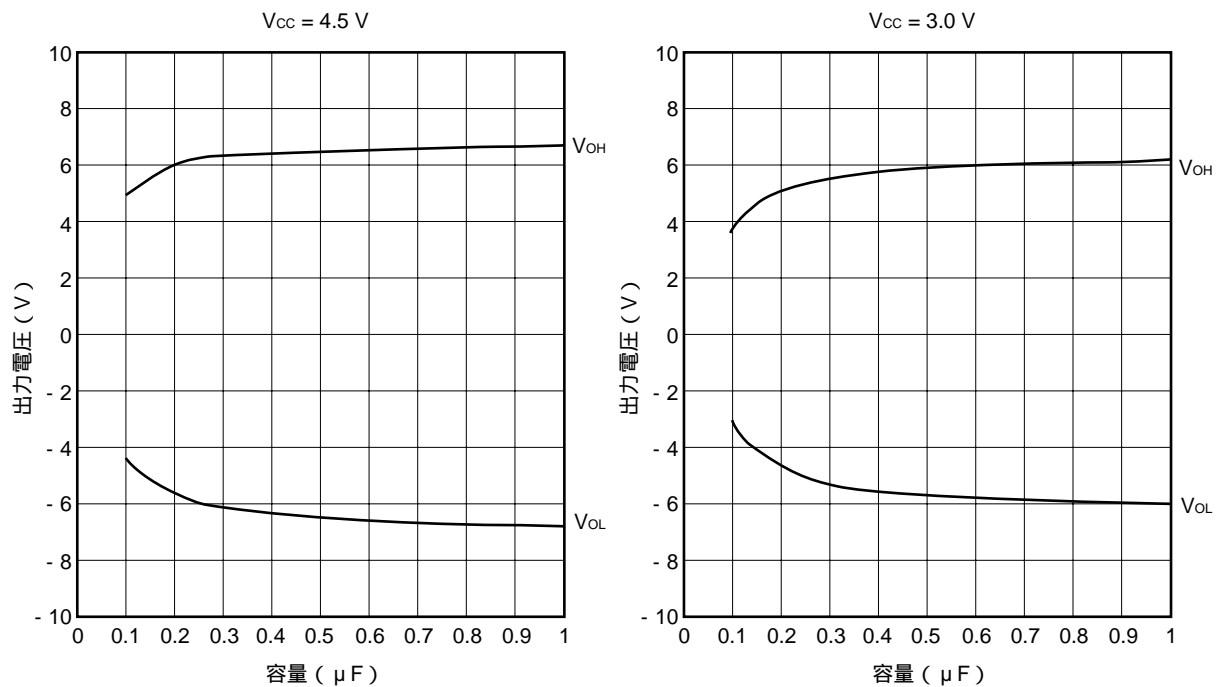


・ドライバ出力電圧-外付けコンデンサ特性

(タンタルコンデンサ使用)

$R_L = 3\text{ k}\Omega$, $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$

(全ドライバ-出力時)



9. RS-232規格について

9.1 RS-232規格とは？

RS-232規格とは標準化されたシリアルインタフェースの一種であり、アメリカのEIAがDTE（データ端末装置）とDCE（回線終端装置）とのインタフェース条件を決めた規格で、一般的にはRS-232Cと呼ばれています。

現在の正式名称はEIA/TIA-232-E規格となっていますが、RS-232Cの名称が広く使用されているため、規格名としてRS-232Cと表します。

RS-232C規格では電気的仕様、信号ケーブルの種類、コネクタの仕様を規格化しており、本来はモデムとデータ端末（PCなど）を接続するためのインタフェース規格をいいます。

以下にRS-232C規格の主要特性を示します。

ドライバ部特性

項目	規格値	単位
データ転送レート	MAX. : 20	kbps
出力電圧	MAX. : ± 15 (無負荷)	V
出力電圧	MIN. : ± 5 (3k)	V
スルーレート	MAX. : 30	V/ns

レシーバ部特性

項目	規格値	単位
負荷容量	MAX. : 2500 ^注	pF
スレッショールド電圧	MAX. : ± 3	V
入力抵抗	3~7	k
入力電圧	MAX. : ± 25	V

注 負荷容量は信号ケーブルの種類・長さなどにより決まりますが、規格上、ケーブル長については規定はありません。

9.2 信号レベルについて

RS-232C規格での信号レベルは以下のように決められています。

状態	Low		High	
	ドライバ出力	レシーバ入力	ドライバ出力	レシーバ入力
電圧レベル	- 5 ~ - 15 V	- 3 ~ - 25 V	+ 5 ~ + 15 V	+ 3 ~ + 25 V
論理レベル	" 1 " (マーク・レベル)		" 0 " (スペース・レベル)	

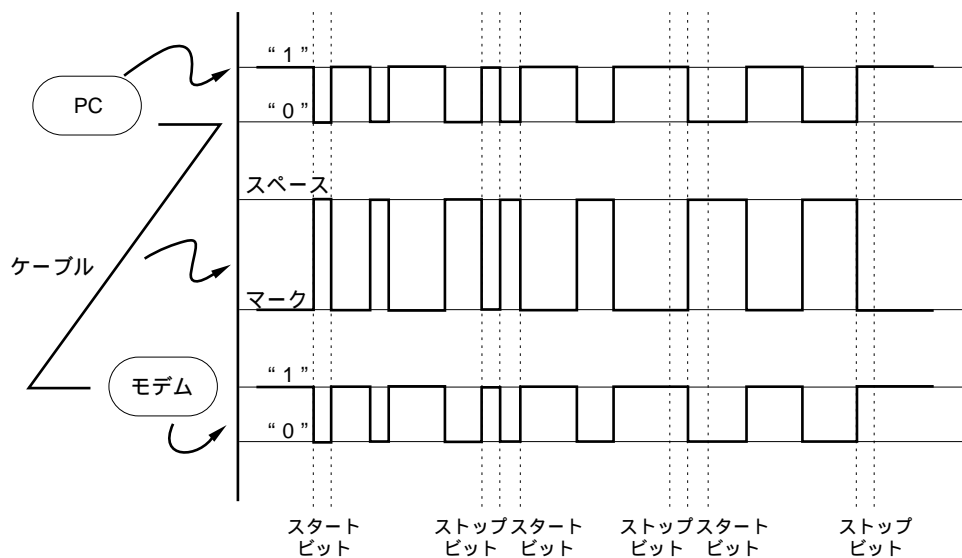
上表より信号ケーブルでの信号レベルは論理レベルに対して反転した負論理となっています。

したがって、信号ケーブルに信号を出力するドライバおよび入力するレシーバはインバータを挿入し、内部の論理と一致させる必要があります（これが、RS-232ラインドライバ/レシーバICの役割になります）。

なお、ドライバ出力電圧とレシーバ入力電圧に差（2 V）があるため、2 Vまでのノイズマージンもしくは振幅の低下が許されています。

9.3 RS-232C通信の基本

以下に8ビットデータ転送の場合の波形例を示します。



RS-232Cの転送では以下のように定義されています。

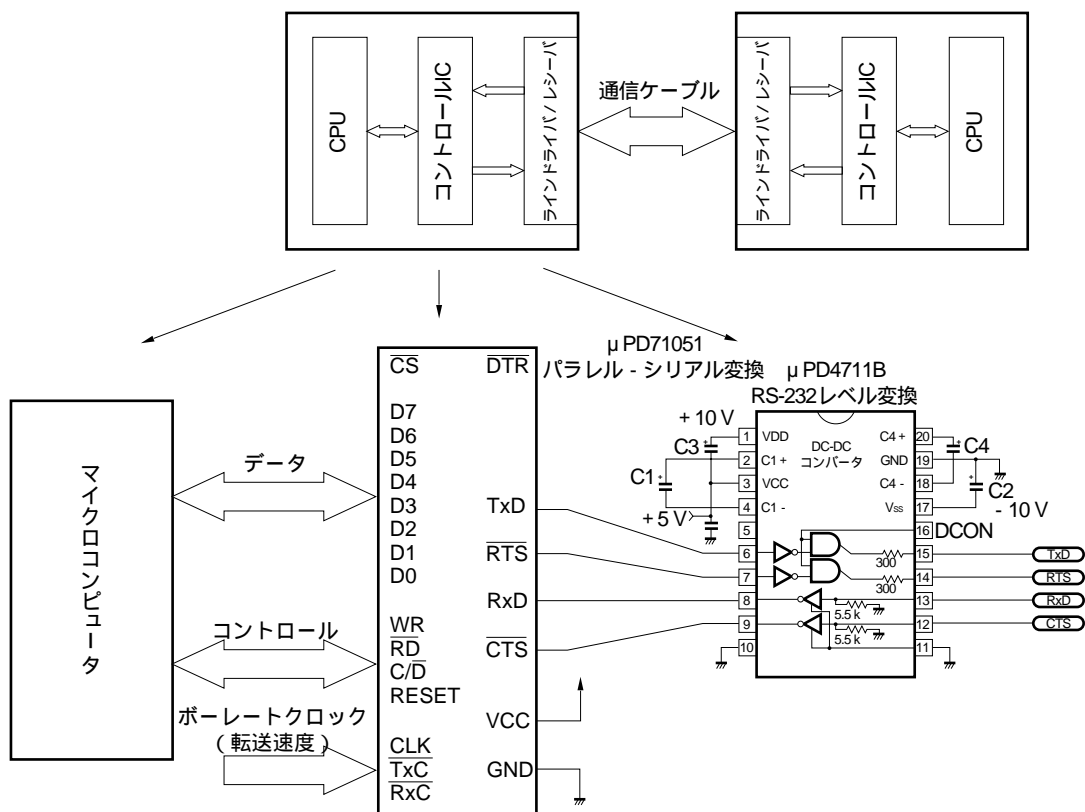
- 無転送状態（アイドル状態）：マーク（“1”）
- 転送開始（スタートビット）：スペース（“0”）
- 転送終了（ストップビット）：マーク（“1”）

RS-232Cの転送手順は以下のようです。

- (1) アイドル状態からスタートビットを送り、転送開始する。
- (2) データ転送を完了した後、ストップビットを送り、転送を終了する。
- (3) 連続してデータを転送する場合にはストップビットの後に再度スタートビットを送り、データ転送を行う。
データ転送を行わない期間はアイドル状態とする必要があります。

10. アプリケーション例

PC-モデム間通信やPC-PC間通信に使用されるアプリケーション例を以下の図に示します。



なお、本資料に掲載の応用回路は例示的に示したものであり、量産設計を対象とするものではありません。

11. 製品の変更履歴について

以下に μ PD471Xシリーズの製品履歴を示します。現行品はパッケージ、ピン配置、特性などは廃止品と比較して同等の製品です。したがって、 μ PD471Xシリーズの廃止品をご使用されていたお客様は基板変更などをすることなく、現行品をお使いいただけます。ただし、特性の実力値が異なる場合もあるため、実機での動作の確認が必要です。

品名	オーダ名称（廃止品）	オーダ名称（現行品）	変更理由
μ PD4711	μ PD4711 μ PD4711ACX/4711AGS	μ PD4711B	設計標準化によるプロセス統合のため
μ PD4712	μ PD4712 μ PD4712ACY/4712AGT μ PD4712BCY/4712BGT	μ PD4712CCY/4712CGT μ PD4712DCY/4712DGT	
μ PD4713	μ PD4713CX/4713GT	μ PD4713ACX/4713AGT	
μ PD4714	μ PD4714CY/4714GT	μ PD4714ACY/4714AGT	
μ PD4715	μ PD4715CY/4715GT	μ PD4715ACY/4715AGT	

以下に μ PD472Xシリーズの製品履歴を示します。

現行規格品はドライバ出力の能力向上を図ったものであり、結果として外付けコンデンサの容量値のMIN.値を小さくしております。コンデンサの低容量化はセットの小型化に貢献できると考えております。

品名	製法区分 （旧規格）	外付けコンデンサ容量	製法区分 （現行規格）	外付けコンデンサ容量	変更理由
μ PD4721	E	1.0 ~ 4.7 μ F	P	0.33 ~ 4.7 μ F	ドライバ出力能力向上による外付けコンデンサの低容量化
μ PD4722		1.0 ~ 4.7 μ F		0.47 ~ 4.7 μ F	
μ PD4723		1.0 ~ 4.7 μ F		0.33 ~ 4.7 μ F	
μ PD4724		1.0 ~ 4.7 μ F		0.33 ~ 4.7 μ F	
μ PD4726	-	-	E	1.0 ~ 4.7 μ F	（変更なし）

なお、現行品とは1998年5月現在での製品を示します。

12. Q&A集

12.1 内部回路機能

Q. D_{CON}端子の具体的な使用方法は？（ μ PD471Xシリーズ）

- A. RS-232の規格ではアイドル状態（無通信状態）はケーブル信号はマーク・レベル（“L”出力）と規定されております。 μ PD471Xが通常動作モード（非スタンバイ）であるが、ドライバ入力が不定となる場合には、D_{CON}端子を使用して、ドライバ出力レベルをマーク・レベルにし、アイドル状態に固定することができます。本機能により、異常信号（スタートビットと誤認識するなど）が出力されることを防ぐことができます（6.1.2 **ドライバ出力論理**についてを参照願います）。

Q. R_{CON}端子の具体的な使用方法は？（ μ PD471Xシリーズ）

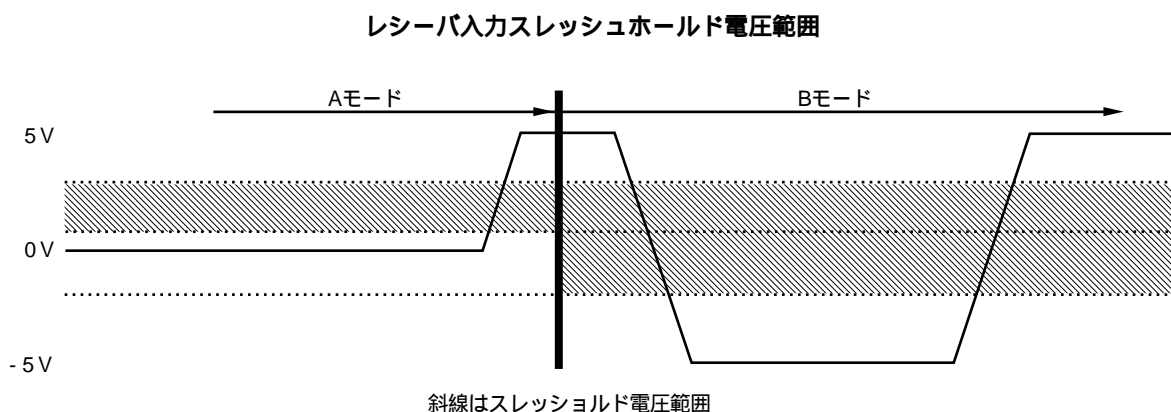
- A. RS-232の規格では、スペース・レベル電圧範囲を - 25 ~ - 3 V、マーク・レベル電圧範囲を + 3 ~ + 25 Vと規定されております。したがって、厳密にはケーブル信号が0 Vのときは論理は不定となります。

μ PD471XシリーズではR_{CON}端子により入力スレッシュホールド電圧を切り替えることができ、この0 V信号が入力されても誤動作しないように、レシーバ入力スレッシュホールド電圧を正電圧側に設定したAモードと正負電圧に設定したBモードを持っています。

ノイズが大きい信号が入力されるおそれがある場合にはヒステリシス幅の小さいAモードではノイズにより誤動作を起こす可能性があり、Bモードを使用する必要があります。

一方、コントロール信号などを転送する場合などのDC信号が出力される場合にはTTLレベル（0 ~ + 5 V）で出力する方が扱いやすいときもあります。この場合では、Aモードでないと信号を認識することができなくなります。

以上のように、使用する目的に応じて入力スレッシュホールド電圧を切り替えることで、多様な信号に対し、柔軟に対応することができます。以下にスレッシュホールド電圧の範囲の図を示します（6.1.4 **レシーバ入力スレッシュホールド電圧**についてを参照願います）。



Q. EN端子の具体的な使用方法は？（ μ PD472Xシリーズ）

- A. μ PD472Xシリーズ（ μ PD4721を除く）ではスタンバイ状態であってもレシーバ入力を受け付けるモードをもっています。これにより、ケーブルからの信号により装置を動作可能にさせるWake-up機能を用いることができます。

ただし、EN端子が有効のレシーバはスタンバイ時にはヒステリシス幅がありません（スレッシュホールド電圧 = 1.5 V TYP.）。ノイズによる誤動作を起こさないようフィルタ回路を設けることを推奨します（6.2.3 **レシーバ出力論理**についてを参照願います）。

12.2 昇圧回路の特性

Q. レシーバ入力スレッショールド電圧が規格値を越えていました。

A. レシーバ入力スレッショールド電圧は内部のDC/DCコンバータ回路により昇圧された V_{DD} 、 V_{SS} を使用しております。したがって、レシーバ入力スレッショールド電圧値が異常となる理由はDC/DCコンバータ回路が正常に動作していないためであると考えられます。DC/DCコンバータ回路が動作しない場合の対処方法は12.2 昇圧回路の特性のQ. 昇圧動作をしないのですがを参照願います。

Q. DC/DCコンバータのスイッチング時間は？

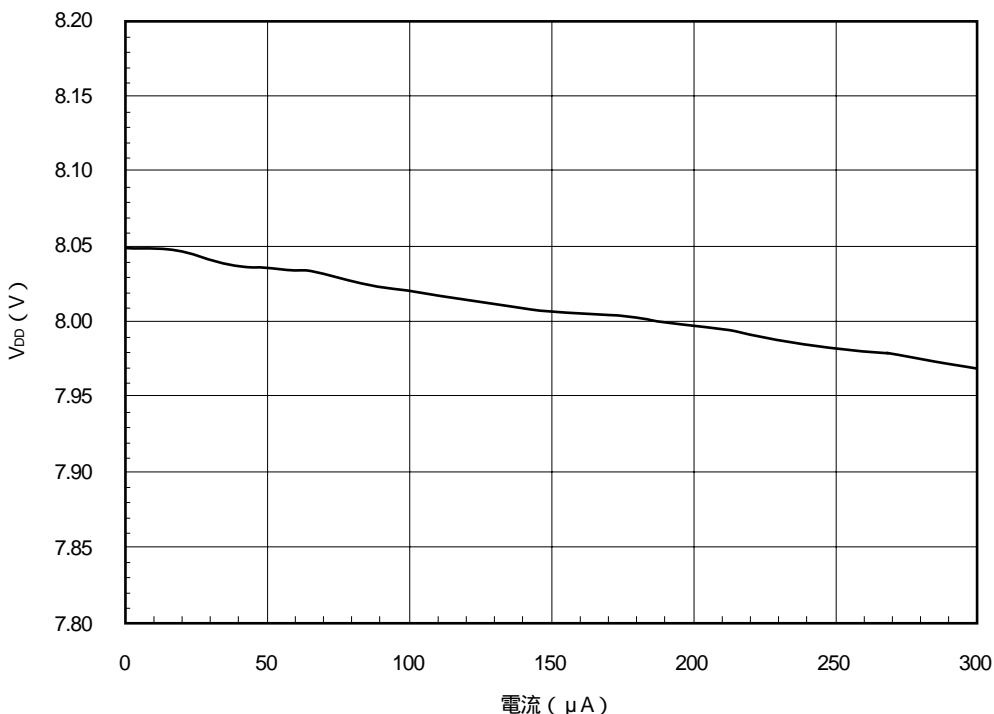
A. $C1^+$ 、 $C1^-$ 、 $C4^+$ 、 $C4^-$ 端子をオシロスコープなどで測定することでスイッチング時間は判断できます。スイッチング時間は約 $5\ \mu\text{s}$ で設計されております。ただし、スイッチング時間は時定数を決定する内部のC、Rのばらつきにより大きく変化します。ばらつきの程度は設計値の1/2~2倍程度を見込む必要があります。

Q. 昇圧電源端子 (V_{DD} 、 V_{SS}) から電流を取り出せないか？

A. 昇圧電源端子は内部で昇圧された電圧の出力端子です。ドライバ出力部、レシーバ入力スレッショールド電圧設定などに使用されます。したがって、これらの端子に直接負荷を接続しないでください。なお、参考までに μPD4721 の V_{DD} 端子から電流を引き出したときの特性例を図に示します(7. 使用上の注意を参照願います)。

V_{DD} から電流を引き出したときの V_{DD} -引き出し電流特性例

(条件: $T_A = 25$, $V_{CC} = 3.3\ \text{V}$, $C_1 \sim C_5 = 0.33\ \mu\text{F}$, 全 D_{OUT} 負荷 $R_L = 3\ \text{k}\Omega$)



Q. 2つのICを共通のコンデンサで使いたいのですが大丈夫ですか？

A. μ PD471Xシリーズおよび μ PD472XシリーズのDC/DCコンバータ回路は2つの回路を共通のコンデンサで使用する方を予期して設計されてはおりません。また、各コンデンサのスイッチングタイミングを外部で合わせる事ができないため、期待する昇圧動作ができません。必ず1つのICに対し、1組のコンデンサをご使用ください。

Q. 昇圧動作をしないのですが。

A. 原因はいくつか考えられます。以下の対処方法を参照願います。

1. 電源端子にノイズが乗っている。

安定用のバイパスコンデンサをV_{CC}-GND間に接続してください。なお、コンデンサはV_{CC}端子のごく近傍に配置し、できるだけ配線長は短くしてください。

2. 電源投入前にドライバ出力端子に外部から電圧が印加されている。

電源投入前にドライバ出力端子に外部から電圧が印加されていると、内部のDC/DCコンバータ回路が昇圧動作をしないことがあります。

なお、ICが動作中であれば、ドライバ出力端子に定格電圧範囲内の電圧が印加されても動作上、問題ありませんが、本ICの機能上、ドライバ出力端子に外部から電圧が印加されることを意図して設計しておりません。ドライバ出力端子に外部から電圧が印加されないようご使用ください。

12.3 外付けコンデンサについて

Q. コンデンサの耐圧は何Vまで大丈夫ですか？

A. データ・シート記載のとおり、以下の耐圧のコンデンサを推奨しております。

品 種	コンデンサの耐圧
μ PD471X	16 V
μ PD472X	20 V

外付けコンデンサの両端に印加される電圧の理論値は6. 1. 1および6. 2. 1のDC/DCコンバータブロックの表に示したとおりで、最大10V印加されます。ただし、スイッチング時にノイズが発生することがありますので、余裕を見た値（16Vもしくは20V）を推奨しております。

Q. タンタルコンデンサなどの有極性のコンデンサを逆接続するとどうなりますか？

A. 有極性のコンデンサを接続図とは逆の接続を行うとショートするおそれがあります。

有極性のコンデンサをご使用の際には必ず接続図どおりに接続してください。

ショートした場合については次項「Q. コンデンサがショートしたときICが破壊することはありますか。」を参照願います。

Q. コンデンサがショートしたときICが破壊することはありますか。

A. 外付けコンデンサがショートするとV_{DD}-V_{CC}もしくはV_{CC}-GND間に大電流が流れるおそれがあります。この過大な電流によりICが破壊するおそれがあります。 μ PD472Xシリーズでは各端子の入力電流の絶対最大定格は ± 20 mAと規定しております。したがって、この電流値を越えると破壊にいたるおそれがあります。

12.4 転送レートについて

Q. **最大転送レートを115 kbpsで使いたいのですが保証できますか？**

A. μ PD471Xシリーズ, μ PD472Xシリーズでは転送レートの最大値は20 kbpsと規定しております。したがって、20 kbpsを越えた値での保証はいたしかねます。

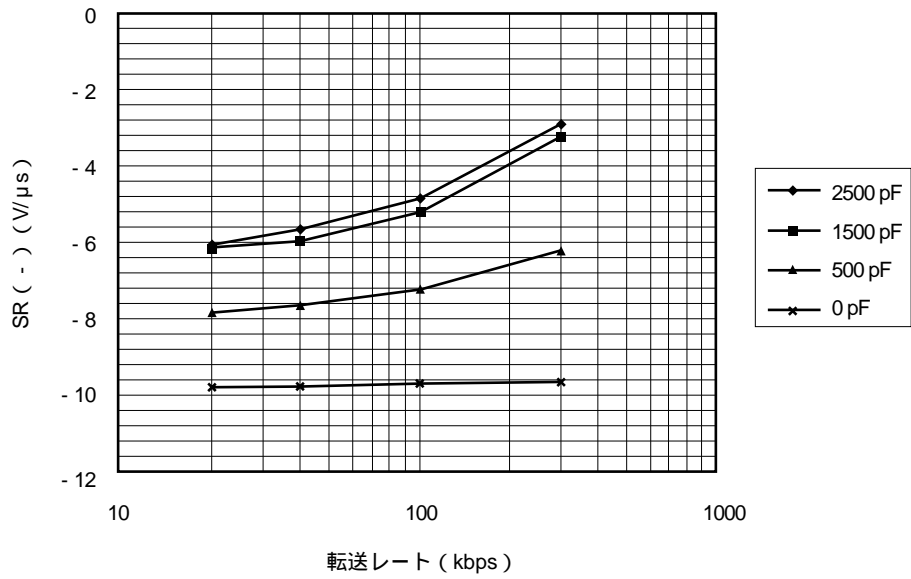
なお、転送レートの実力値はドライバ出力の負荷（信号ケーブルの長さなど）によって決まります。ケーブルが非常に短い場合など、負荷が小さいアプリケーションでは20 kbps以上での転送も実力的には可能です。

参考までに μ PD4722を代表として、転送レートに対するスルーレートおよびドライバ出力電圧の実測値を示します。

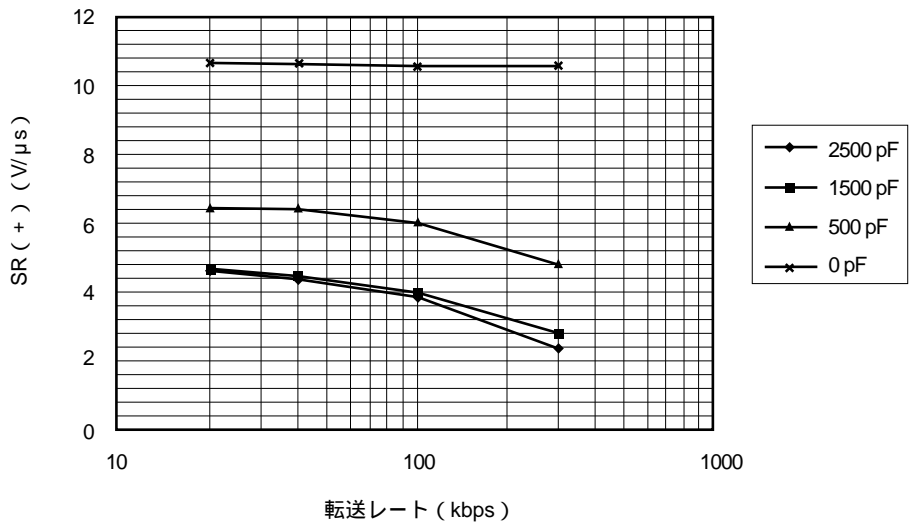
対象品名 : μ PD4722

測定条件 : $T_A = 25$, $V_{CC} = 3$ V, $C_1 \sim C_5 = 1$ μ F, $R_L = 3$ k Ω , 全ドライバ出力時

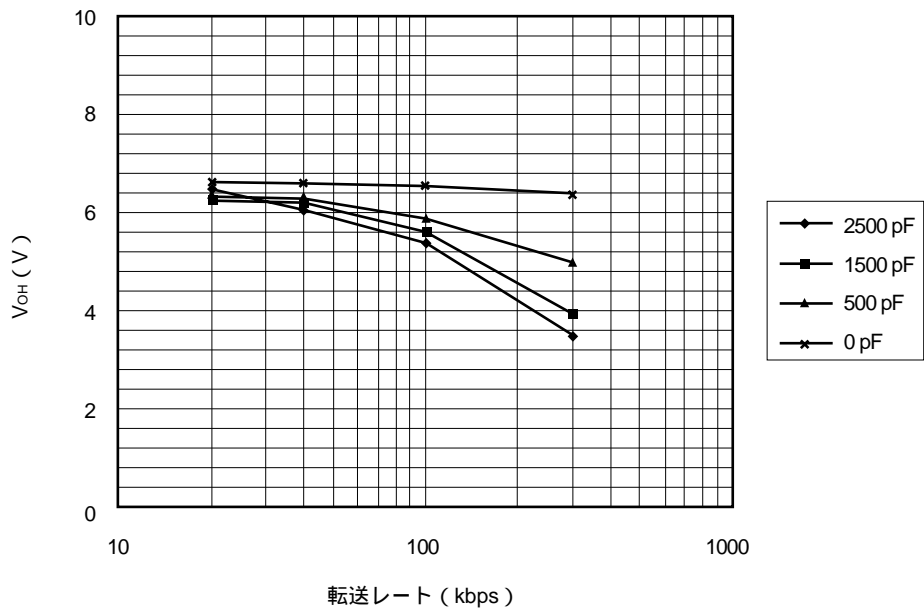
転送レート-スルーレート (立ち上がり時)



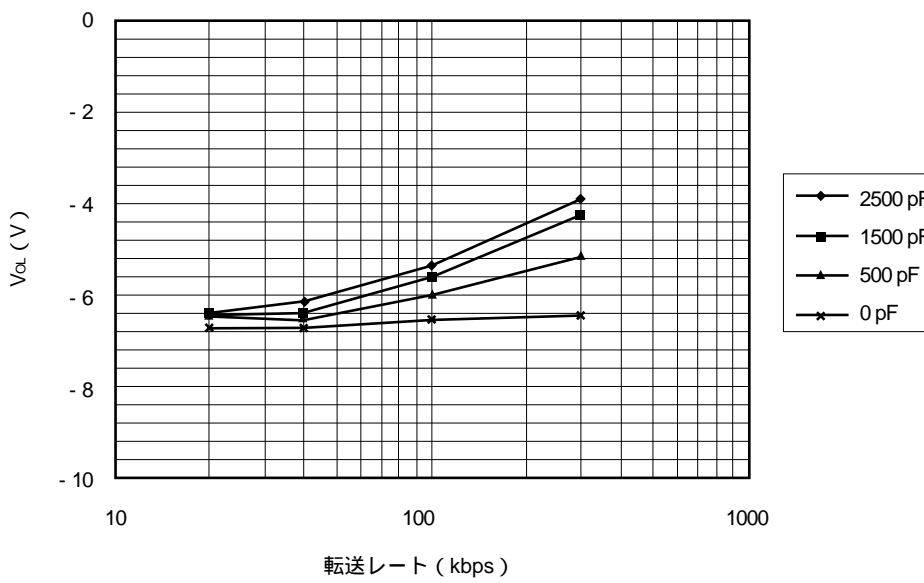
転送レート-スルーレート (立ち下がり時)



転送レート-ドライバ出力電圧（出力“H”時）



転送レート-ドライバ出力電圧（出力“L”時）



12.5 信頼性について

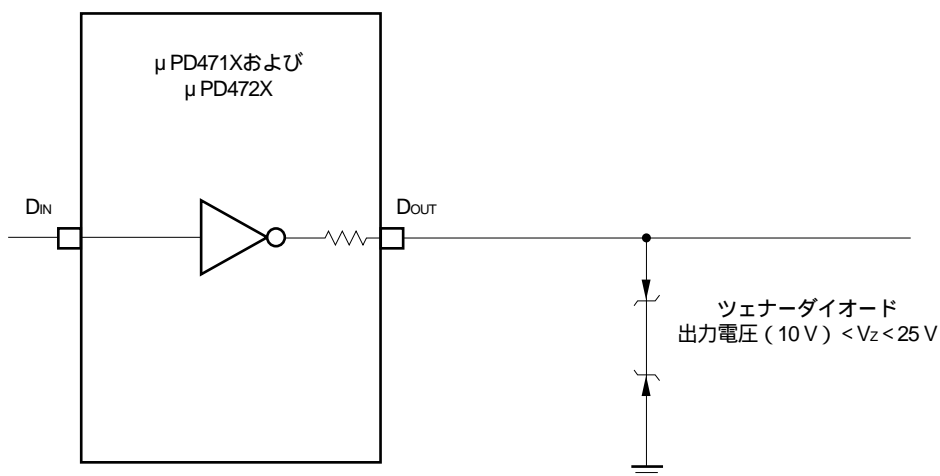
Q. ESD耐圧の値を教えてください。

- A. 本シリーズは弊社で規定しているESD耐圧試験（MIL法，EIAJ法によるESD試験）をパスしています。ESD耐圧の実測値については，信頼性試験成績書を入手の上，ご確認ください。
なお，信頼性試験成績書は弊社販売員を通じて，信頼性品質管理部へご要求願います。

Q. ESD保護回路を教えてください。

- A. ドライバ出力ブロックを保護するにはツェナーダイオードの組み合わせで構成することができます。以下に保護回路例を示します。なお，ツェナーダイオードの V_z は出力電圧（ $\sim 10\text{ V}$ ） $< V_z <$ ドライバ出力電圧の定格（ 25 V ）を満たす値のものを選択します（7. 使用上の注意を参照願います）。

ESD保護回路例



Q. 転送元と転送先のドライバ出力同士が衝突するとどうなりますか？

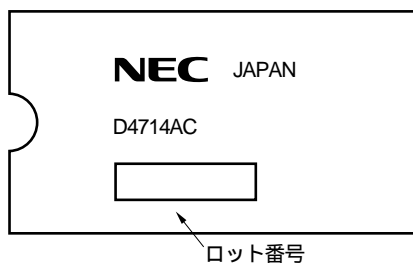
- A. お互いのドライバ出力の状態によっては出力間で過電流が流れるおそれがあります。
例としては，転送元の出力が“H”であり，転送先が出力“L”になっていた場合，転送元のドライバから転送先のドライバに向かって大電流が流れます。
このとき，内部のDC/DCコンバータが正常に昇圧動作できない可能性があり，誤動作を起こすことになります。
したがって，ドライバ出力端子同士を接続して使用しないでください。

12.6 捺印, 包装仕様など

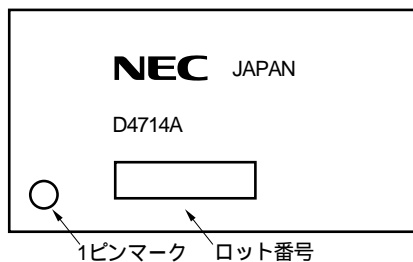
Q. 現行の捺印はどのようになっていますか。

A. 以下の表に現品の捺印図を μ PD4714A, μ PD4722を例に示します(1998年5月現在)。

DIPパッケージ (μ PD4714ACY : μ PD471Xシリーズ)

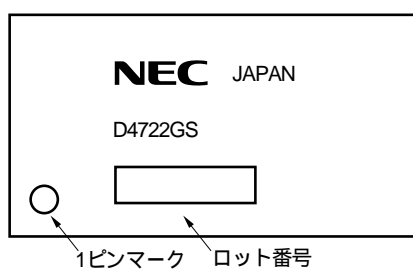


SOPパッケージ (μ PD4714AGT : μ PD471Xシリーズ)



μ PD4711BGXのみ品名部分の捺印が異なります。
品名部分 : D4711BG

SSOPパッケージ (μ PD4722GS-GJG : μ PD472Xシリーズ)



μ PD4721GX-GJGのみ品名部分の捺印が異なります。
品名部分 : D4721

Q. マガジン，リールの収納数量を教えてください。

A. マガジン，リールの仕様詳細については「半導体総合セレクションガイド」(X13769J)を参照願います。

以下に品名ごと，パッケージごとの収納数量を表に示します。

DIPパッケージ (マガジン)

品 名	収納数量
μ PD4711BCX	18
μ PD4712CCY/DCY	13
μ PD4713ACX	15
μ PD4714ACY	13
μ PD4715ACY	13

SOPパッケージ (粘着テーピング)

品 名	収納数量
μ PD4711BGS	1500
μ PD4712CGT/DGT	
μ PD4713AGT	
μ PD4714AGT	
μ PD4715AGT	

SOPパッケージ (エンボステーピング)

品 名	収納数量	テーピング仕様
μ PD4711BGS	2500	24 mmテープ幅
μ PD4712CGT/DGT	1500	
μ PD4713AGT		
μ PD4714AGT		
μ PD4715AGT		

SSOPパッケージ

品 名	収納数量	テーピング仕様
μ PD4721GS-GJG	2500	16 mmテープ幅
μ PD4722GS-GJG		
μ PD4723GS-GJG		
μ PD4724GS-GJG		
μ PD4726GS-GJG		24 mmテープ幅

付録 電気的特性

μ PD471Xシリーズおよび μ PD472Xシリーズの代表的な電気的特性の表を示します。なお、詳細は個別のドキュメントを参照願います。

付録1. μ PD471Xの主な特性 (例: μ PD4714A)

電気的特性 (全体) (指定のない限り, $V_{CC} = +5 V \pm 10 \%$, $T_A = -20 \sim +80 \text{ }^\circ\text{C}$, $C_1 \sim C_5 = 22 \mu\text{F}$)

項目	記号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
回路電流	I_{CC1}	$V_{CC} = +5 V$, 無負荷, R_{IN} 端子OPEN, (STBY端子OPEN)		7.0	18.0	mA
回路電流	I_{CC2}	$V_{CC} = +5 V$, $R_L = 3 k\Omega$ (D_{OUT}), $D_{IN} = GND$, R_{IN} , R_{OUT} 端子OPEN (STBY端子OPEN)		23.0	40.0	mA
スタンバイ時回路電流	I_{CC} (Standby)	$V_{CC} = +5 V$, 無負荷, R_{IN} 端子OPEN (STBY端子High)		50	120	μA
スタンバイ・ハイ・レベル入力電圧	V_{IH} (Standby)		2.0			V
スタンバイ・ロウ・レベル入力電圧	V_{IL} (Standby)				0.8	V

電気的特性 (ドライバ) (指定のない限り, $V_{CC} = +5 V \pm 10 \%$, $T_A = -20 \sim +80 \text{ }^\circ\text{C}$, $C_1 \sim C_5 = 22 \mu\text{F}$)

項目	記号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
ロウ・レベル入力電圧	V_{IL}				0.8	V
ハイ・レベル入力電圧	V_{IH}		2.0			V
ロウ・レベル入力電流	I_{IL}		0		-1.0	μA
ハイ・レベル入力電流	I_{IH}		0		1.0	μA
出力電圧	V_{DO}	$V_{CC} = +5.0 V$, $R_L = \infty$, $T_A = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		± 9.7		V
		$V_{CC} = +5.0 V$, $R_L = 3 k\Omega$	± 5.5		V	
		$V_{CC} = +4.5 V$, $R_L = 3 k\Omega$	± 5.0		V	
出力ショート電流	I_{SC}	$V_{CC} = +5.0 V$, 対GND		± 15	± 40	mA
スルーレート	SR	$C_L = 10 \text{ pF}$, $R_L = 3 \sim 7 k\Omega$	1.5	9	30	$\text{V}/\mu\text{s}$
		$C_L = 2500 \text{ pF}$, $R_L = 3 \sim 7 k\Omega$	1.5	5	30	$\text{V}/\mu\text{s}$
伝達遅延時間	t_{PHL}	$R_L = 3 k\Omega$, $C_L = 2500 \text{ pF}$		0.8		μs
	t_{PLH}					
出力抵抗	R_O	$V_{CC} = V_{DD} = V_{SS} = 0 V$, $V_{OUT} = \pm 2 V$	300	500		Ω
スタンバイ出力遷移時間	t_{DAZ}	$R_L = 3 k\Omega$, $C_L = 2500 \text{ pF}$		4	10	μs
スタンバイ出力遷移時間	t_{DZA}	$R_L = 3 k\Omega$, $C_L = 2500 \text{ pF}$		25	50	ms

電気的特性（レシーバ）（指定のない限り、 $V_{CC} = +5V \pm 10\%$ 、 $T_A = -20 \sim +80\text{ }^\circ\text{C}$ 、 $C_1 \sim C_5 = 22\text{ }\mu\text{F}$ ）

項目	記号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
ロウ・レベル出力電圧	V_{OL}	$I_{OUT} = 4\text{ mA}$			0.4	V
ハイ・レベル出力電圧	V_{OH}	$I_{OUT} = -4\text{ mA}$	$V_{CC} - 0.8$			V
ロウ・レベル入力電圧	V_{OL}	R_{CON} 端子			0.8	V
ハイ・レベル入力電圧	V_{OH}	R_{CON} 端子	2.0			V
伝達遅延時間	t_{PHL} t_{PLH}	$R_L = 1\text{ k}\Omega$, $C_L = 150\text{ pF}$		0.13		μs
入力抵抗	R_i		3	5	7	$\text{k}\Omega$
入力端開放電圧	V_{IO}	入カスレッシュホールドAモードのみ			0.5	V
スレッシュホールド Aモード（ R_{CON} 端子Low）	V_{IH}	$V_{CC} = +5\text{ V}$	1.7	2.3	2.7	V
	V_{IL}	$V_{CC} = +5\text{ V}$	0.7	1.1	1.7	V
	V_H	$V_{CC} = +5\text{ V}$ （ヒステリシス幅）	0.5	1.2	1.8	V
スレッシュホールド Bモード（ R_{CON} 端子High）	V_{IH}	$V_{CC} = +5\text{ V}$	1.6	2.2	2.6	V
	V_{IL}	$V_{CC} = +5\text{ V}$	-0.4	-1.8	-3.0	V
	V_H	$V_{CC} = +5\text{ V}$ （ヒステリシス幅）	2.6	4.0	5.4	V
スタンバイ出力遷移時間	t_{DAZ}			0.4	1	μs
スタンバイ出力遷移時間	t_{DZA}			1.0	10	ms

付録2. μ PD472Xの主な特性（例： μ PD4724）

電気的特性（全体）（指定のない限り， $T_A = -40 \sim +85 \text{ }^\circ\text{C}$ ， $C_1 \sim C_5 = 1 \text{ } \mu\text{F}$ ）

項目	記号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
回路電流	I _{CC1}	$V_{CC} = +3.3 \text{ V}$ ，無負荷， R_{IN} 端子OPEN， $\overline{STBY} = H$		7.5	15	mA
		$V_{CC} = +5.0 \text{ V}$ ，無負荷， R_{IN} 端子OPEN， $\overline{STBY} = H$		5.5	11	mA
回路電流	I _{CC2}	$V_{CC} = +3.3 \text{ V}$ ， $R_L = 3 \text{ k}\Omega$ （ D_{OUT} ）， $D_{IN} = GND$ ， R_{IN} ， R_{OUT} 端子OPEN， $\overline{STBY} = H$		25	35	mA
		$V_{CC} = +5.0 \text{ V}$ ， $R_L = 3 \text{ k}\Omega$ （ D_{OUT} ）， $D_{IN} = GND$ ， R_{IN} ， R_{OUT} 端子OPEN， $\overline{STBY} = H$		19	28	mA
スタンバイ時回路電流 （スタンバイ・モード1）	I _{CC3}	$V_{CC} = +3.3 \text{ V}$ ，無負荷， D_{IN} ， R_{IN} 端子OPEN， $\overline{STBY} = L$ ， $EN = L$ ， $T_A = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		1	3	μA
		$V_{CC} = +5.0 \text{ V}$ ，無負荷， D_{IN} ， R_{IN} 端子OPEN， $\overline{STBY} = L$ ， $EN = L$ ， $T_A = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		2	5	μA
スタンバイ時回路電流 （スタンバイ・モード2）	I _{CC4}	$V_{CC} = +3.3 \text{ V}$ ，無負荷， D_{IN} ， R_{IN} 端子OPEN， $\overline{STBY} = L$ ， $EN = H$ ， $T_A = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		1	3	μA
		$V_{CC} = +5.0 \text{ V}$ ，無負荷， D_{IN} ， R_{IN} 端子OPEN， $\overline{STBY} = L$ ， $EN = H$ ， $T_A = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		2	5	μA
ハイ・レベル入力電圧	V _{IH}	$V_{CC} = +3.0 \sim +5.5 \text{ V}$ ， \overline{STBY} ， V_{CHA} ，EN端子	2.4			V
ロウ・レベル入力電圧	V _{IL}	$V_{CC} = +3.0 \sim +5.5 \text{ V}$ ， \overline{STBY} ， V_{CHA} ，EN端子			0.6	V

電気的特性（ドライバ）（指定のない限り， $T_A = -40 \sim +85 \text{ }^\circ\text{C}$ ， $C_1 \sim C_5 = 1 \text{ } \mu\text{F}$ ）

3 Vモード（指定のない限り， $V_{CHA} = H$ ， $V_{CC} = 3.0 \sim 3.6 \text{ V}$ ）

項目	記号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
ロウ・レベル入力電圧	V _{IL}				0.8	V
ハイ・レベル入力電圧	V _{IH}		2.0			V
ロウ・レベル入力電流	I _{IL}	$V_{CC} = +3.6 \text{ V}$ ， $V_I = 0 \text{ V}$			-25	μA
ハイ・レベル入力電流	I _{IH}	$V_{CC} = +3.6 \text{ V}$ ， $V_I = +3.6 \text{ V}$			1.0	μA
出力電圧	V _{DO}	$V_{CC} = +3.3 \text{ V}$ ， $R_L = \infty$ ， $T_A = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		± 9.5		V
		$V_{CC} = +3.3 \text{ V}$ ， $R_L = 3 \text{ k}\Omega$	± 5.0	± 6.0		V
		$V_{CC} = +3.0 \text{ V}$ ， $R_L = 3 \text{ k}\Omega$ ， $T_A = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	± 5.0			V
出力ショート電流	I _{SC}	$V_{CC} = +3.3 \text{ V}$ ，対GND			± 40	mA
スルーレート	SR	$C_L = 10 \text{ pF}$ ， $R_L = 3 \sim 7 \text{ k}\Omega$	3.0		30	V/ μs
		$C_L = 2500 \text{ pF}$ ， $R_L = 3 \sim 7 \text{ k}\Omega$	3.0		30	V/ μs
伝達遅延時間	t _{PHL}	$R_L = 3 \text{ k}\Omega$ ， $C_L = 2500 \text{ pF}$		2.5		μs
	t _{PLH}					
出力抵抗	R _O	$V_{CC} = V_{DD} = V_{SS} = 0 \text{ V}$ ， $V_{OUT} = \pm 2 \text{ V}$	300			Ω
スタンバイ出力遷移時間	t _{DAZ}	$R_L = 3 \text{ k}\Omega$ ， $C_L = 2500 \text{ pF}$		4	10	μs
スタンバイ出力遷移時間	t _{DZA}	$R_L = 3 \text{ k}\Omega$ ， $C_L = 2500 \text{ pF}$		1	3	ms
パワーオン出力遷移時間	t _{PRA}	$R_L = 3 \text{ k}\Omega$ ， $C_L = 2500 \text{ pF}$		1	3	ms

電気的特性（ドライバ）（指定のない限り， $T_A = -40 \sim +85 \text{ }^\circ\text{C}$ ， $C_1 \sim C_5 = 1 \mu\text{F}$ ）

5 Vモード（指定のない限り， $V_{CHA} = L$ ， $V_{CC} = 5.0 \text{ V} \pm 10 \%$ ）

項目	記号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
ロウ・レベル入力電圧	V_{IL}				0.8	V
ハイ・レベル入力電圧	V_{IH}		2.0			V
ロウ・レベル入力電流	I_{IL}	$V_{CC} = +5.5 \text{ V}$ ， $V_I = 0 \text{ V}$			-40	μA
ハイ・レベル入力電流	I_{IH}	$V_{CC} = +5.5 \text{ V}$ ， $V_I = +5.5 \text{ V}$			1.0	μA
出力電圧	V_{DO}	$V_{CC} = +5.0 \text{ V}$ ， $R_L = \infty$ ， $T_A = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		± 9.7		V
		$V_{CC} = +5.0 \text{ V}$ ， $R_L = 3 \text{ k}\Omega$	± 6.0		V	
		$V_{CC} = +4.5 \text{ V}$ ， $R_L = 3 \text{ k}\Omega$	± 5.0		V	
出力ショート電流	I_{SC}	$V_{CC} = +5.0 \text{ V}$ ，対GND			± 40	mA
スルーレート	SR	$C_L = 10 \text{ pF}$ ， $R_L = 3 \sim 7 \text{ k}\Omega$	4.0		30	V/ μs
		$C_L = 2500 \text{ pF}$ ， $R_L = 3 \sim 7 \text{ k}\Omega$	4.0		30	V/ μs
伝達遅延時間	t_{PHL}	$R_L = 3 \text{ k}\Omega$ ， $C_L = 2500 \text{ pF}$		2		μs
	t_{PLH}					
出力抵抗	R_O	$V_{CC} = V_{DD} = V_{SS} = 0 \text{ V}$ ， $V_{OUT} = \pm 2 \text{ V}$	300			Ω
スタンバイ出力遷移時間	t_{DAZ}	$R_L = 3 \text{ k}\Omega$ ， $C_L = 2500 \text{ pF}$		4	10	μs
スタンバイ出力遷移時間	t_{DZA}	$R_L = 3 \text{ k}\Omega$ ， $C_L = 2500 \text{ pF}$		0.5	1	ms
パワーオン出力遷移時間	t_{PRA}	$R_L = 3 \text{ k}\Omega$ ， $C_L = 2500 \text{ pF}$		0.5	1	ms

電気的特性（レシーバ）（指定のない限り， $V_{CC} = 3.0 \sim 5.5 \text{ V}$ ， $T_A = -40 \sim +85 \text{ }^\circ\text{C}$ ， $C_1 \sim C_5 = 1 \mu\text{F}$ ）

項目	記号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
ロウ・レベル出力電圧	V_{OL1}	$I_{OUT} = 4 \text{ mA}$ ， $\overline{\text{STBY}} = H$			0.4	V
ハイ・レベル出力電圧	V_{OH1}	$I_{OUT} = -4 \text{ mA}$ ， $\overline{\text{STBY}} = H$	$V_{CC} - 0.4$			V
ロウ・レベル出力電圧	V_{OL2}	$I_{OUT} = 4 \text{ mA}$ ， $\overline{\text{STBY}} = L$			0.5	V
ハイ・レベル出力電圧	V_{OH2}	$I_{OUT} = -4 \text{ mA}$ ， $\overline{\text{STBY}} = L$	$V_{CC} - 0.5$			V
伝達遅延時間 ($\overline{\text{STBY}} = H$)	t_{PHL}	$R_{IN} \rightarrow R_{OUT}$ ， $C_L = 150 \text{ pF}$ ， $V_{CC} = +3.0 \text{ V}$		0.2		μs
	t_{PLH}					
伝達遅延時間 ($\overline{\text{STBY}} = L$)	t_{PHL}	$R_{IN} \rightarrow R_{OUT}$ ， $C_L = 150 \text{ pF}$ ， $V_{CC} = +3.0 \text{ V}$		0.1		μs
	t_{PLH}					
伝達遅延時間 ($\overline{\text{STBY}} = L$)	t_{PHA}	$EN \rightarrow R_{OUT}$ ， $C_L = 150 \text{ pF}$ ， $V_{CC} = +3.0 \text{ V}$		100	300	ns
	t_{PAH}					
入力抵抗	R_I		3	5.5	7	$\text{k}\Omega$
入力端開放電圧	V_{IO}				0.5	V
スレッシュホールド ($\overline{\text{STBY}} = H$)	V_{IH}	$V_{CC} = +3.0 \sim +5.5 \text{ V}$	1.7	2.3	2.7	V
	V_{IL}	$V_{CC} = +3.0 \sim +5.5 \text{ V}$	0.7	1.1	1.7	V
	V_H	$V_{CC} = +3.0 \sim +5.5 \text{ V}$ （ヒステリシス幅）	0.5	1.2	1.8	V
スレッシュホールド ($\overline{\text{STBY}} = L$ ， $EN = H$)	V_{IH}	$V_{CC} = +3.0 \sim +5.5 \text{ V}$ ， R_{IN4} ， R_{IN5}	2.7	1.5		V
	V_{IL}	$V_{CC} = +3.0 \sim +5.5 \text{ V}$ ， R_{IN4} ， R_{IN5}		1.5	0.7	V
スタンバイ出力遷移時間	t_{DAH}			0.2	3	μs
スタンバイ出力遷移時間	t_{DHA}	$V_{CHA} = H$ （3 Vモード）		0.6	3	ms
		$V_{CHA} = L$ （5 Vモード）		0.3	1	ms
パワーオン・リセット解除 時間	t_{PRA}	$V_{CHA} = H$ （3 Vモード）		1	3	ms
		$V_{CHA} = L$ （5 Vモード）		0.5	1	ms

【発 行】

NECエレクトロニクス株式会社

〒211-8668 神奈川県川崎市中原区下沼部1753

電話（代表）：044(435)5111

—— お問い合わせ先 ——

【ホームページ】

NECエレクトロニクスの情報がインターネットでご覧になれます。

URL(アドレス) <http://www.necel.co.jp/>

【営業関係，技術関係お問い合わせ先】

半導体ホットライン

（電話：午前 9:00～12:00，午後 1:00～5:00）

電 話 : 044-435-9494

E-mail : info@lsi.nec.co.jp

【資料請求先】

NECエレクトロニクスのホームページよりダウンロードいただくか，NECエレクトロニクス特約店へお申し付けください。
