

EIA - 232/422/485, 4 ~ 20 mA 電流ループなど

第7章 シリアル・インターフェース回路

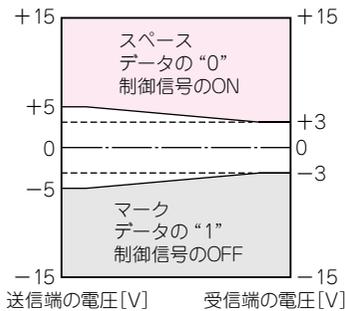
1 定番 IC による EIA-232 ライン・ドライバ/レシーバ回路

EIA-232規格では、図1-1のように受信端においてデータ“1”(マーク)を $-3V \sim -15V$ 、データ“0”(スペース)を $+3V \sim +15V$ の信号で表します。

図1-2は、専用ICであるMAX232などを使ったTTL/CMOSロジック・レベルとの変換回路例です。IC内部にはインターフェースに必要な $\pm 5V$ 以上の電圧を得るためのチャージ・ポンプ方式のDC-DCコンバータが内蔵されており、 $+3.3V$ や $+5V$ 単電源から、規格を満足する信号が得られます。外付けの四つのコンデンサは、内蔵DC-DCコンバータの動作用です。

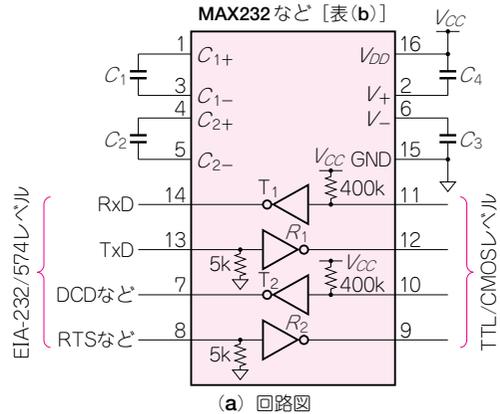
この内蔵DC-DCコンバータの電流供給能力は10mA程度あり、出力端子の短絡から回路を守るための電流制限回路も付いているので、 $3.3V$ や $5V$ から $\pm 5V$ 程度の電圧を得るための電源回路にもよく使われます。

〈図1-1〉 EIA-232規格の信号と電圧レベルの対応



MAX232シリーズは、セカンド・ソースが各社から供給されていますし、表に示す以外にも派生品種が多数あります。 〈渡辺 明禎〉

〈図1-2〉 MAX232シリーズによるEIA-232ライン・ドライバ/レシーバ回路



型名	電源電圧	C ₁ ~ C ₄	伝送速度
MAX232	5V	1 μ F	120 kbps
MAX232A	5V	0.1 μ F	200 kbps
MAX202	5V	0.1 μ F	120 kbps
MAX3232	3.3V	0.1 μ F	120 kbps

(b) MAX232の仲間たち

2 CMOSロジックICによる簡易型EIA-232ライン・ドライバ/レシーバ回路

図2-1は標準ロジックICを使った簡易型EIA-232のドライバ回路とレシーバ回路です。

ICの入出力端子を保護する目的で、ゲートの入力端子には数十k Ω の抵抗を付けます。これが小さすぎると、入力端子に過大な電流が流れ、ラッチアップ現象

を起こし、ICが壊れることがあります。

出力端子に、EIA-232側から過大電流が流入することはありませんが、万が一の場合を考えて数百 Ω の抵抗を付けておきます。 〈渡辺 明禎〉

〈図2-1〉 CMOSロジックICによる簡易型EIA-232ライン・ドライバ/レシーバ回路



3 トランジスタ1個で作る 簡易型EIA-232ライン・ドライバ/レシーバ回路

● トランジスタ1個と抵抗2本によるドライバ回路とレシーバ回路

図3-1は受信と送信にトランジスタを各1個使った回路です。図(b)のドライバ回路の場合、EIA-232側はトランジスタがLレベルを出力しているときに約0Vとなります。これではEIA-232規格の入力端子のデータ“1”(マーク)を表す電圧範囲(-3~-15V)を満たしていません。しかし、多くのパソコンのライン・レシーバは入力電圧0Vをマーク“1”として認識してくれるので、実用上は問題なく使用できます。

0Vをスペース(データ“0”)として認識してしまうと、ケーブル未接続時に、スペースをスタート・ビットとして認識して誤動作してしまいます。そこで、ほとんどのパソコンは0Vをマーク(データ“1”)として認識するよう設計されているようです。

EIA-232の入力端子のインピーダンスは $5k\Omega_{typ.}$ と小さいので、ドライバ側ではトランジスタのコレクタ抵抗を $1k\sim 2.2k\Omega$ と小さくし、スペース(+3V以上)の規格を満足するよう注意が必要です。〈渡辺 明禎〉

● トランジスタ1個のレシーバ回路

1石で作った簡易レシーバ回路を図3-2に示します。B-E間のダイオードは、ベースが負側にドライブされたときにクランプするために入れてあります。

● バイアス抵抗内蔵トランジスタ1個によるドライバ回路3例

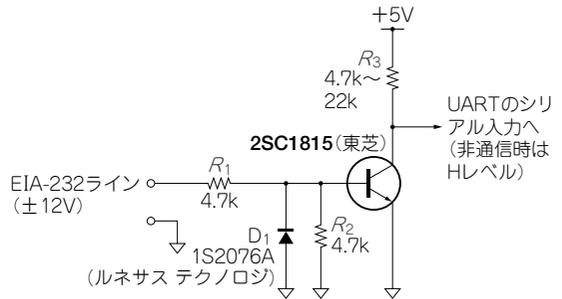
悩むのはドライバ回路です。EIA-232信号はプラ

ス/マイナスで駆動するのが基本です。しかし、たいていのレシーバIC(SN75189/189A, MC1489/89Aなど)は0~5Vの信号レベルでも動作します。MAX232を代表とするチャージ・ポンプ型ICでもレシーバの入力特性は0~5Vを受け付けます。レシーバの入力オープンで出力“H”となるからです。

そこで図3-3(a)のようにNPNトランジスタをインバータとして使えば、レシーバに正しく受信されます。しかしこの回路では、非通信時に R_1 に電流が流れてしまいます。低消費電力にしたい場合は、PNPトランジスタを使って図3-3(b)のようにします。

また、通信相手からのRXDを受ける必要がない場合は、RXDのマイナス電圧を利用して図3-3(c)のようにすれば負電源を用意せずにラインをプラス/マイナスに駆動できます。〈下間 憲行〉

〈図3-2〉 トランジスタ1個の簡易レシーバ回路



〈図3-1〉 トランジスタ1個と抵抗2本による簡易ドライバ回路と簡易レシーバ回路



〈図3-3〉 バイアス抵抗内蔵トランジスタ1個による簡易ドライバ回路

