

DS14C335

DS14C335 ? 5V ??? UART ??????



Literature Number: JAJA391

Inter-Operation of the DS14C335 with +5V UARTs

National Semiconductor
Application Note 876
John Goldie
Joe Vo
January 1993



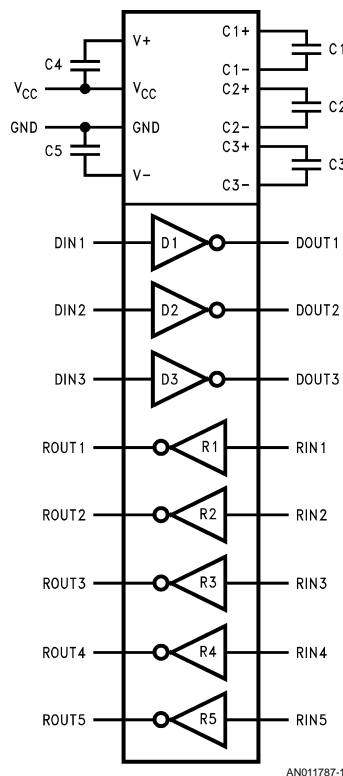
This application brief describes the inter-operation between the DS14C335 (+3.3V supply TIA/EIA-232 3 x 5 Driver/Receiver) and a +5V UART. The DS14C335, illustrated in Figure 1, is ideally suited for notebook and laptop computer applications which either employ one uniform +3.3V supply for all internal components or mixed +3.3V and +5V power supplies. In mixed supply applications, the DS14C335 does NOT require a +5V to +3.3V translator device between it and the UART. This application brief describes how this is accomplished.

Figure 2 illustrates a typical application where the DS14C335 provides the interface between the +5V UART

and the RS-232 port. The drivers provide translation from TTL/CMOS voltage levels on the driver input pins to RS-232 compliant driver output voltage levels ($>|5V|$), while the receivers accept standard RS-232 input levels and translate them back to TTL/CMOS compatible output voltage levels.

Because this application specifies a +5V UART, care must be taken to consider the characteristics of three pins on the DS14C335. They are the:

- D_{IN} Driver Input,
- SD Shutdown,
- R_{OUT} Receiver Output



AN011787-1

FIGURE 1. DS14C335 Functional Diagram

Inter-Operation of the DS14C335 with +5V UARTs

AN-876

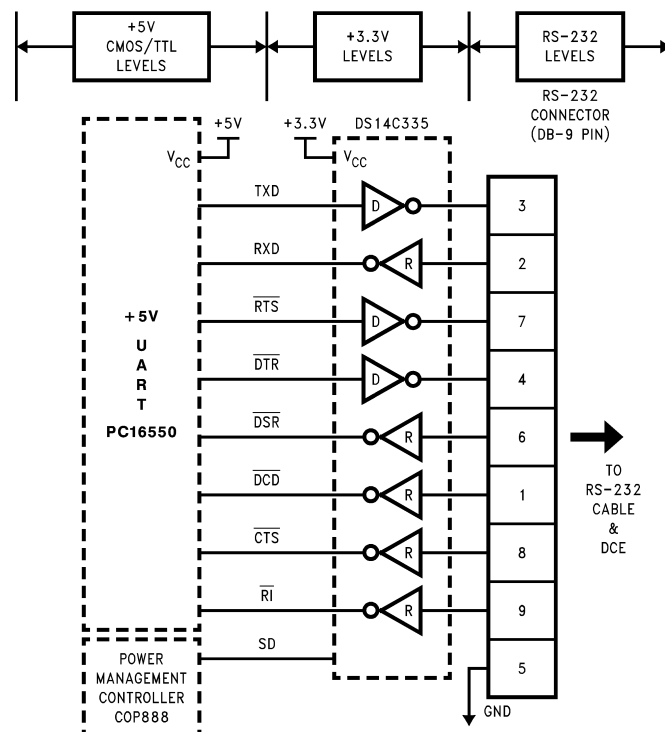


FIGURE 2. Typical Mixed Supply (3V/5V) DTE Application

Let us first examine the input structures of the D_{IN} and SD input pins, as these structures are very similar. The common circuitry is illustrated in Figure 3 and is composed of two input protection diodes (D1 and D2). In addition, a third diode (D3) exists between the V_{CC} and $V+$ pins and is normally reversed biased. Diode D1 is situated between the input (D_{IN} or SD) pin and GND to clamp negative input voltages. Diode D2 is situated between the input pin and the $V+$ pin. When the DS14C335 is active (ON), the $V+$ pin is typically greater than $+9V$. External charge pump capacitor C4, holds 6V of charge, and is referenced to the V_{CC} (+3.3V) pin. This creates a potential of greater than $+9V$ on the $V+$ pin, and is used to power the driver outputs. The input pins (D_{IN} and SD) present standard input current loading to the driving device (UART) since D1 and D2 remain reversed biased between $-0.3V$ and one diode above the $V+$ pin potential (typically greater than $+9V$).

The DS14C335 supports another unique feature that allows the CPU to disable the device to save power when RS-232 communication is not required. The DS14C335 is put into shutdown mode, by asserting the SD pin high. This disables the internal charge pump circuit, the drivers, and also 4 of the 5 receivers, dropping I_{CC} to typically $1.0 \mu A$ ($10 \mu A$ maxi-

mum). One receiver remains active to monitor the Ring Indicator (RI) modem control line, to inform the CPU that a call is coming in from a remote site. In the shutdown mode, the charge pump is disabled, and the charge on C4 eventually drops to one diode below V_{CC} , or the input voltage, whichever is greater. If C4 has discharged to one diode below V_{CC} , and an input voltage is applied that is greater than V_{CC} , C4 will charge up to one diode below that level. However, no DC current flows between the input pin and the $+3.3V$ power supply. The D_{IN} and SD pins still present standard DC loading to the driving logic. Blocking diode D3 prevents a large DC current from flowing between the input pins and the $+3.3V$ supply when the input pin is taken above the device's $+3.3V$ (V_{CC}) power supply pin. This is the classical problem that can occur when directly interfacing a $+5V$ device to some $+3.3V$ devices. A minimal amount of noise is coupled onto the V_{CC} (+3.3V) supply rail if the driver input pin is switched (0V to 5V) while the DS14C335 is in the shutdown mode. However, the magnitude is small, and power supply bypassing capacitors effectively filter out the noise. To prevent noise from coupling onto the V_{CC} rail to begin with, simply hold the driver inputs at a V_{IL} (voltage input low), since with a V_{IL} applied both diodes (D1 and D2) will remain off.

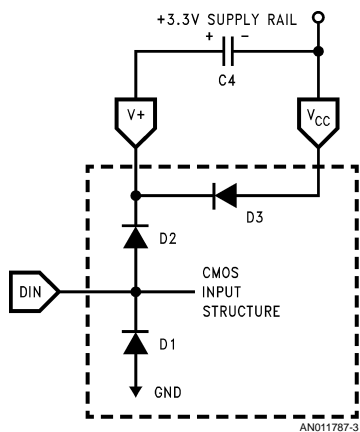


FIGURE 3. Input Protection Circuitry

This unique input structure allows the driver input pins and shutdown pin to accept any standard TTL/CMOS levels regardless of the DS14C335 mode (active or shutdown) or the fact that the DS14C335 is powered from a +3.3V power supply. The input pins (D_{IN} and SD) present standard loading to the driving logic with input voltages ranging from 0V to +5.5V, in magnitude.

The last pin of concern is the receiver output (R_{OUT}) pin. The R_{OUT} pin must have the drive capability to meet standard TTL/CMOS requirements. The $R_{OUT} V_{OH}$ is specified to be greater than 2.4V at 1 mA. This drive capability should meet all standard TTL/CMOS requirements.

SUMMARY

The DS14C335's unique input structure allows the driver input (D_{IN}) and shutdown (SD) pins to present standard steady state input loading to the driving logic. Valid input voltages can range from -0.3V to greater than +5.5V, thereby enabling the device to be driven by a +5V UART in applications that employ mixed power supplies. The high drive capability of the receiver output meets the requirements of +5V logic levels, or CMOS compliant JEDEC +3.3V levels. These features make the DS14C335 the optimal single chip solution for RS-232 serial ports in +3.3V/+5V or pure +3.3V power supply laptop and notebook computer applications.

LIFE SUPPORT POLICY

NATIONAL'S PRODUCTS ARE NOT AUTHORIZED FOR USE AS CRITICAL COMPONENTS IN LIFE SUPPORT DEVICES OR SYSTEMS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN APPROVAL OF THE PRESIDENT OF NATIONAL SEMICONDUCTOR CORPORATION. As used herein:

1. Life support devices or systems are devices or systems which, (a) are intended for surgical implant into the body, or (b) support or sustain life, and whose failure to perform when properly used in accordance with instructions for use provided in the labeling, can be reasonably expected to result in a significant injury to the user.
2. A critical component in any component of a life support device or system whose failure to perform can be reasonably expected to cause the failure of the life support device or system, or to affect its safety or effectiveness.



National Semiconductor Corporation
Americas
Tel: 1-800-272-9959
Fax: 1-800-737-7018
Email: support@nsc.com

www.national.com

National Semiconductor Europe

Fax: +49 (0) 1 80-530 85 86
Email: europe.support@nsc.com
Deutsch Tel: +49 (0) 1 80-530 85 85
English Tel: +49 (0) 1 80-532 78 32
Français Tel: +49 (0) 1 80-532 93 58
Italiano Tel: +49 (0) 1 80-534 16 80

National Semiconductor Asia Pacific Customer Response Group

Tel: 65-2544466
Fax: 65-2504466
Email: sea.support@nsc.com

National Semiconductor Japan Ltd.

Tel: 81-3-5620-6175
Fax: 81-3-5620-6179

ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社（以下TIJといいます）及びTexas Instruments Incorporated（TIJの親会社、以下TIJないしTexas Instruments Incorporatedを総称してTIといいます）は、その製品及びサービスを任意に修正し、改善、改良、その他の変更をし、もしくは製品の製造中止またはサービスの提供を中止する権利を留保します。従いまして、お客様は、発注される前に、関連する最新の情報を取得して頂き、その情報が現在有効かつ完全なものであるかどうかご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間に取り引契約が締結されている場合は、当該契約条件に基づき、また当該取引契約が締結されていない場合は、ご注文の受諾の際に提示されるTIJの標準販売契約約款に従って販売されます。

TIは、そのハードウェア製品が、TIの標準保証条件に従い販売時の仕様に対応した性能を有していること、またはお客様とTIJとの間で合意された保証条件に従い合意された仕様に対応した性能を有していることを保証します。検査およびその他の品質管理技法は、TIが当該保証を支援するのに必要とみなす範囲で行なわれております。各デバイスの全てのパラメーターに関する固有の検査は、政府がそれ等の実行を義務づけている場合を除き、必ずしも行なわれておりません。

TIは、製品のアプリケーションに関する支援もしくはお客様の製品の設計について責任を負うことはありません。TI製部品を使用しているお客様の製品及びそのアプリケーションについての責任はお客様にあります。TI製部品を使用したお客様の製品及びアプリケーションについて想定されうる危険を最小のものとするため、適切な設計上および操作上の安全対策は、必ずお客様にてお取り下さい。

TIは、TIの製品もしくはサービスが使用されている組み合わせ、機械装置、もしくは方法に関連しているTIの特許権、著作権、回路配置利用権、その他のTIの知的財産権に基づいて何らかのライセンスを許諾するということは明示的にも黙示的にも保証も表明もしておりません。TIが第三者の製品もしくはサービスについて情報を提供することは、TIが当該製品もしくはサービスを使用することについてライセンスを与えるとか、保証もしくは是認するということを意味しません。そのような情報を使用するには第三者の特許その他の知的財産権に基づき当該第三者からライセンスを得なければならない場合もあり、またTIの特許その他の知的財産権に基づきTIからライセンスを得て頂かなければならない場合もあります。

TIのデータ・ブックもしくはデータ・シートの中にある情報を複製することは、その情報に一切の変更を加えること無く、かつその情報と結び付けられた全ての保証、条件、制限及び通知と共に複製がなされる限りにおいて許されるものとします。当該情報に変更を加えて複製することは不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような変更された情報や複製については何の義務も責任も負いません。

TIの製品もしくはサービスについてTIにより示された数値、特性、条件その他のパラメーターと異なる、あるいは、それを超えてなされた説明で当該TI製品もしくはサービスを再販売することは、当該TI製品もしくはサービスに対する全ての明示的保証、及び何らかの黙示的保証を無効にし、かつ不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような説明については何の義務も責任もありません。

TIは、TIの製品が、安全でないことが致命的となる用途ないしアプリケーション（例えば、生命維持装置のように、TI製品に不良があった場合に、その不良により相当な確率で死傷等の重篤な事故が発生するようなもの）に使用されることを認めておりません。但し、お客様とTIの双方の権限有る役員が書面でそのような使用について明確に合意した場合は除きます。たとえTIがアプリケーションに関連した情報やサポートを提供したとしても、お客様は、そのようなアプリケーションの安全面及び規制面から見た諸問題を解決するために必要とされる専門的知識及び技術を持ち、かつ、お客様の製品について、またTI製品をそのような安全でないことが致命的となる用途に使用することについて、お客様が全ての法的責任、規制を遵守する責任、及び安全に関する要求事項を満足させる責任を負っていることを認め、かつそのことに同意します。さらに、もし万一、TIの製品がそのような安全でないことが致命的となる用途に使用されたことによって損害が発生し、TIないしその代表者がその損害を賠償した場合は、お客様がTIないしその代表者にその全額の補償をするものとします。

TI製品は、軍事的用途もしくは宇宙航空アプリケーションないし軍事的環境、航空宇宙環境にて使用されるようには設計もされていませんし、使用されることを意図されていません。但し、当該TI製品が、軍需対応グレード品、若しくは「強化プラスチック」製品としてTIが特別に指定した製品である場合は除きます。TIが軍需対応グレード品として指定した製品のみが軍需品の仕様書に合致いたします。お客様は、TIが軍需対応グレード品として指定していない製品を、軍事的用途もしくは軍事的環境下で使用することは、もっぱらお客様の危険負担においてなされるということ、及び、お客様がもっぱら責任をもって、そのような使用に関して必要とされる全ての法的要求事項及び規制上の要求事項を満足させなければならないことを認め、かつ同意します。

TI製品は、自動車用アプリケーションないし自動車の環境において使用されるようには設計されていませんし、また使用されることを意図されていません。但し、TIがISO/TS 16949の要求事項を満たしていると特別に指定したTI製品は除きます。お客様は、お客様が当該TI指定品以外のTI製品を自動車用アプリケーションに使用しても、TIは当該要求事項を満たしていなかったことについて、いかなる責任も負わないことを認め、かつ同意します。

Copyright © 2011, Texas Instruments Incorporated
日本語版 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

弊社半導体製品の取り扱い・保管について

半導体製品は、取り扱い、保管・輸送環境、基板実装条件によっては、お客様での実装前後に破壊/劣化、または故障を起こすことがあります。

弊社半導体製品のお取り扱い、ご使用にあたっては下記の点を遵守して下さい。

1. 静電気

- 素手で半導体製品単体を触らないこと。どうしても触る必要がある場合は、リストストラップ等で人体からアースをとり、導電性手袋等をして取り扱うこと。
- 弊社出荷梱包単位（外装から取り出された内装及び個装）又は製品単品で取り扱いを行う場合は、接地された導電性のテーブル上で（導電性マットにアースをとったもの等）、アースをした作業者が行うこと。また、コンテナ等も、導電性のものを使うこと。
- マウンタやはんだ付け設備等、半導体の実装に関わる全ての装置類は、静電気の帯電を防止する措置を施すこと。
- 前記のリストストラップ・導電性手袋・テーブル表面及び実装装置類の接地等の静電気帯電防止措置は、常に管理されその機能が確認されていること。

2. 温・湿度環境

- 温度：0～40℃、相対湿度：40～85%で保管・輸送及び取り扱いを行うこと。（但し、結露しないこと。）

- 直射日光が当たる状態で保管・輸送しないこと。

3. 防湿梱包

- 防湿梱包品は、開封後は個別推奨保管環境及び期間に従い基板実装すること。

4. 機械的衝撃

- 梱包品（外装、内装、個装）及び製品単品を落下させたり、衝撃を与えないこと。

5. 熱衝撃

- はんだ付け時は、最低限260℃以上の高温状態に、10秒以上さらさないこと。（個別推奨条件がある時はそれに従うこと。）

6. 汚染

- はんだ付け性を損なう、又はアルミ配線腐食の原因となるような汚染物質（硫黄、塩素等ハロゲン）のある環境で保管・輸送しないこと。
- はんだ付け後は十分にフラックスの洗浄を行うこと。（不純物含有率が一定以下に保証された無洗浄タイプのフラックスは除く。）

以上