

SN65176B

SN75176B

## 差分总线收发器

## 一、概述

## 1.1 一般说明

SN65176B和SN75176B差分总线收发器是设计用于在多点总线传输线上进行双向数据通信的单片集成电路。它们是为均衡传输线设计的且符合ANSI 标准EIA/TIA-422-B和RS-485及ITU推荐标准V.11和X.27。

SN65176B和SN75176B把3态差分线驱动器和差分输入线接收器结合在一起，它们均用单5V电源工作。驱动器和接收器分别具有高电平有效和低电平有效使能端，它仍可以在外部连接在一起以便起方向控制的作用。驱动器差分输出和接收器差分输入在内部连接以组成差分输入/输出（I/O）总线端口，它们设计成在驱动器被禁止或 $V_{cc}=0$ 时提供最小的负载。这些器件的特点是具有宽的正和负共模电压范围，使得这些器件适合于共线（party-line）应用。

驱动器是为高达60mA的吸收与供给电流而设计的。驱动器的特点包括具有正和负电流极限以及对线故障提供保护的热关断功能。器件被设计成在结温近似为150℃时发生热关断。接收器的特点包括最小输入阻抗为12k $\Omega$ ，输入灵敏度为 $\pm 200\text{mV}$ 以及典型输入滞迟为50mV。

SN65176B和SN75176B可用于使用SN75172和SN75174四差分线驱动器以及使用SN75173和SN75175四差分线接收器的传输线应用中。

SN65176B的工作温度范围为-40℃至105℃，SN75176B的工作温度范围为0℃至70℃。

## 功能表

## 驱动器

输入D	使能DE	输 出	
		A	B
H	H	H	L
L	H	L	H
X	L	Z	Z

## 接收器

差分输入 A    B	使能 RE	输出 R
$V_{IO}$ 0.2V	L	H
$-0.2\text{V} < V_{IO} < 0.2\text{V}$	L	?
$V_{IO}$ -0.2V	L	L
X	H	Z
开路	L	H

H=高电平，L=低电平，?=不定，X=无关系，Z=高阻抗（断开）

## 1.2 特点

- 双向收发器
- 符合或超过ANSI 标准EIA/TIA-422-B和RS-485以及ITU 推荐标准V.11和X.27的要求
- 设计用于在噪声环境中长总线上的多点传输
- 3态驱动器和接收器输出

## P&amp;S武汉力源电子股份有限公司

地址：湖北武汉市卓刀泉路15号

信箱：武汉市70020信箱

电话：(86) (027) 87493500 ~ 87493506

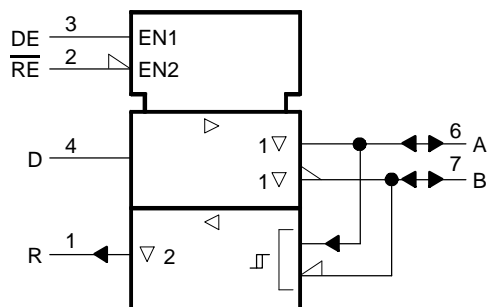
P&amp;S网网址：http://www.p8s.com

邮编：430079

传真：(86) (027) 87491166, 87493493

- 单独的驱动器和接收器使能端
- 宽正和负输入/输出总线电压范围
- 驱动器输出能力：±60mA Max
- 热关断保护
- 驱动器正和负电流限制
- 接收器输入阻抗：12k $\Omega$  in
- 接收器输入灵敏度：±200mV
- 接收器输入滞迟：50mV Typ
- 用单5V电源工作

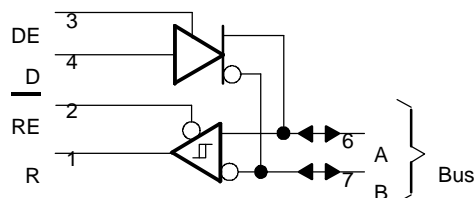
### 1.3 逻辑符号+



+ 此符号依照ANSI/IEEE 标准91-1984和IEC公告617-12。

### 1.4 逻辑图（正逻辑）

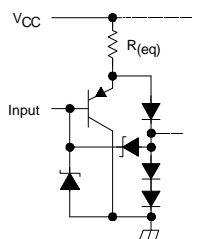
SN65176B, SN75176B的逻辑图（正逻辑）如下图所示。



### 1.5 输入和输出电路图

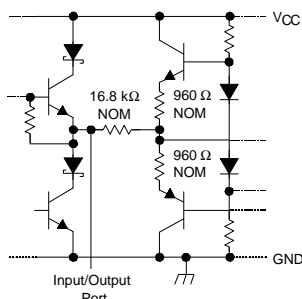
SN65176B, SN75176B的输入等效电路, 典型的A和B I/O端口以及典型的接收器输出分别如下面三图所示。

每一输入的等效电路

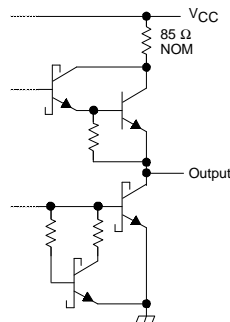


Driver input:  $R_{(eq)} = 3\text{ k}\Omega$  NOM  
Enable inputs:  $R_{(eq)} = 8\text{ k}\Omega$  NOM  
 $R_{(eq)}$  = equivalent resistor

典型的A和B I/O端口

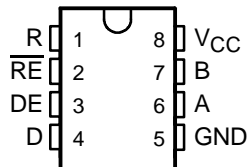


典型的接收器输出



## 1.6 引脚排列

D或P封装（顶视）



## 二、特性

### 2.1 工作温度范围内（自然通风）的极限参数（除非另有说明）+

电源电压, $V_{CC}$ (见注释1)	7V
任何总线端的电压范围	-10V至15V
使能输入电压, $V_I$	5.5V
连续总功耗	见功耗额定值表
工作温度范围（自然通风）, $T_A$ :	
SN65176B	-40 至105
SN75176B	0 至70
储存温度范围, $T_{stg}$	-65 至150
引线温度, 离外壳1.6mm(1/16英寸), 10秒	260

+ 强度超出所列的极限参数可能导致器件的永久性损坏。这些仅仅是极限参数, 并不意味着在极限参数条件下或在任何其它超出推荐工作条件所示参数的情况下器件能有效地工作。延长在极限参数条件下的工作时间会影响器件的可靠性。

注释：1. 所有电压值, 除了差分输入/输出总线电压外, 均相对于网络地端。

功耗额定值表

封装	$T_A = 25$ 功耗额定值	$T_A = 25$ 以上 递减因子	$T_A = 70$ 功耗额定值	$T_A = 105$ 功耗额定值
D	725mW	5.8mW/	464mW	261mW
P	1100mW	8.8mW/	704mW	396mW

### 2.2 推荐工作条件

		MIN	TYP	MAX	单位
电源电压, $V_{CC}$		4.75	5	5.25	V
任何总线端的电压（单独或共模方式）, $V_I$ 或 $V_{IC}$			12		V
			-7		
高电平输入电压, $V_{IH}$	D, DE和RE	2			V
低电平输入电压, $V_{IL}$	D, DE和RE			0.8	V
差分输入电压, $V_{ID}$ (见注释2)				$\pm 12$	V
高电平输出电流, $I_{OH}$	驱动器			-60	mA
	接收器			-400	$\mu A$
低电平输出电流, $I_{OL}$	驱动器			60	mA
	接收器			8	
工作温度（自然通风）, $T_A$	SN65176B	-40		105	
	SN75176B	0		70	

注释2：差分输入/输出电压在非反相端A相对于反相端B测量。

## P&S武汉力源电子股份有限公司

地址：湖北武汉市卓刀泉路15号

信箱：武汉市70020信箱

电话：(86) (027) 87493500 ~ 87493506

P&S网网址：http://www.p8s.com

邮编：430079

传真：(86) (027) 87491166, 87493493

## 2.3 电特性

### 2.3.1 驱动器部分

#### 2.3.1.1 在推荐电源电压和工作温度（自然通风）范围内的电特性（除非另有说明）

PARAMETER	TEST CONDITIONS <sup>†</sup>	MIN	TYP <sup>+</sup>	MAX	UNIT
$V_{IK}$ Input clamp voltage	$I_I = 18\text{ mA}$			1.5	V
$V_O$ Output voltage	$I_O = 0$	0		6	V
$ V_{OD1} $ Differential output voltage	$I_O = 0$	1.5	3.6	6	V
$ V_{OD2} $ Differential output voltage	$R_L = 100\ \Omega$ , See Figure 1	$1/2 V_{OD1}$ or $2^{***}$			V
	$R_L = 54\ \Omega$ , See Figure 1	1.5	2.5	5	V
$V_{OD3}$ Differential output voltage	See Note 4	1.5		5	V
$\Delta V_{OD} $ Change in magnitude of differential output voltage	$R_L = 54\ \Omega$ or $100\ \Omega$ , See Figure 1			$\pm 0.2$	V
$V_{OC}$ Common-mode output Voltage				$\pm 3$ 1	V
$\Delta V_{OC} $ Change in magnitude of common-mode output voltage				$\pm 0.2$	V
$I_O$ Output current	Output disabled, See Note 3	$V_O = 12\text{ V}$ $V_O = -7\text{ V}$		1 0.8	mA
$I_{IH}$ High-level input current	$V_I = 2.4\text{ V}$			20	$\mu\text{A}$
$I_{IL}$ Low-level input current	$V_I = 0.4\text{ V}$			400	$\mu\text{A}$
$I_{OS}$ Short-circuit output current	$V_O = -7\text{ V}$			250	mA
	$V_O = 0$			150	
	$V_O = V_{CC}$			250	
	$V_O = 12\text{ V}$			250	
$I_{CC}$ Supply current (total package)	No load	Outputs enabled		42	mA
		Outputs disabled		26	

+ ANSI推荐 EIA/TIA-422-B中的断电测量仅适用于禁止输出而不适用于组合的输入与输出。

\* 典型值是 $V_{CC}=5\text{V}$ 、 $T_A=25$  时的数值。

\*\* 腰 $V_{OD}$ 和  $|V_{OC}|$ 分别是 $V_{OD}$ 和 $V_{OC}$ 幅度的变化量，它发生在输入从高电平变至低电平时。

\*\*\* 100 负载时，最小的 $V_{OD2}$ 是 $1/2V_{OD1}$ 或 $2\text{V}$ 中的较高者。

注释3：见ANSI标准RS-485图3.5，测试端测量2。

注释4：这适用于上电和断电；严格的条件参见ANSI标准RS-485。EIA/TIA-422-B极限不适用于组合的驱动器和接收器端点。

#### 2.3.1.2 $V_{CC}=5\text{V}$ 、 $R_L=110\text{k}$ 、 $T_A=25$ 时的工作特性（除非另有说明）

PARAMETER	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
$t_{d(OD)}$ Differential-output delay time	$R_L = 54\ \Omega$ , See Figure 3		15	22	ns
$t_{t(OD)}$ Differential-output transition time			20	30	ns
$t_{PZH}$ Output enable time to high level	See Figure 4		85	120	ns
$t_{PZL}$ Output enable time to low level	See Figure 5		40	60	ns
$t_{PHZ}$ Output disable time from high level	See Figure 4		150	250	ns
$t_{PLZ}$ Output disable time from low level	See Figure 5		20	30	ns

#### 2.3.1.3 符号对照表

本数据手册参数与EIA/TIA-422-B和RS-485符号的对照关系如下表所示。

DATA SHEET PARAMETER	EIA/TIA-422-B	RS-485
$V_O$	$V_{OA}, V_{OB}$	$V_{OA}, V_{OB}$
$ V_{OD1} $	$V_O$	$V_O$
$ V_{OD2} $	$V_t (R_L = 100\ \Omega)$	$V_t (R_L = 54\ \Omega)$
$ V_{OD3} $		$V_t$ (Test Termination Measurement 2)
$\Delta V_{OD} $	$  V_t  -  \bar{V}_t  $	$  V_t -  \bar{V}_t  $
$V_{OC}$	$ V_{OS} $	$ V_{OS} $
$\Delta V_{OC} $	$ V_{OS} - \bar{V}_{OS} $	$ V_{OS} - \bar{V}_{OS} $
$I_{OS}$	$ I_{sa} ,  I_{sb} $	
$I_O$	$ I_{xa} ,  I_{xb} $	$I_{ia}, I_{ib}$

## 2.3.2 接收器部分

2.3.2.1 在推荐的共模输入电压、电源电压以及工作温度（自然通风）范围内的电特性（除非另有说明）

PARAMETER	TEST CONDITIONS	MIN	TYP <sup>+</sup>	MAX	UNIT
$V_{IT+}$ Positive-going input threshold voltage	$V_O = 2.7\text{ V}$ , $I_O = -0.4\text{ mA}$			0.2	V
$V_{IT-}$ Negative-going input threshold voltage	$V_O = 0.5\text{ V}$ , $I_O = 8\text{ mA}$	0.2*			V
$V_{hys}$ Input hysteresis voltage ( $V_{IT+} - V_{IT-}$ )			50		mV
$V_{IK}$ Enable Input clamp voltage	$I_I = -18\text{ mA}$			1.5	V
$V_{OH}$ High-level output voltage	$V_{ID} = 200\text{ mV}$ , See Figure 2 $I_{OH} = -400\text{ }\mu\text{A}$	2.7			V
$V_{OL}$ Low-level output voltage	$V_{ID} = -200\text{ mV}$ , See Figure 2 $I_{OL} = 8\text{ mA}$		0.45		V
$I_{OZ}$ High-impedance-state output current	$V_O = 0.4\text{ V to } 2.4\text{ V}$		$\pm 20$		$\mu\text{A}$
$I_I$ Line input current	Other input = 0 V, $V_I = 12\text{ V}$ See Note 5 $V_I = -7\text{ V}$			1 0.8	mA
$I_{IH}$ High-level enable input current	$V_{IH} = 2.7\text{ V}$			20	$\mu\text{A}$
$I_{IL}$ Low-level enable input current	$V_{IL} = 0.4\text{ V}$			100	$\mu\text{A}$
$r_i$ Input resistance	$V_I = 12\text{ V}$	12			k $\Omega$
$I_{OS}$ Short-circuit output current		1.5		8.5	mA
$I_{CC}$ Supply current (total package)	No load	Outputs enabled		42	55
		Outputs disabled		26	35
					mA

+ 所有典型值是 $V_{CC}=5\text{V}$ 、 $T_A=25$  时的数值。

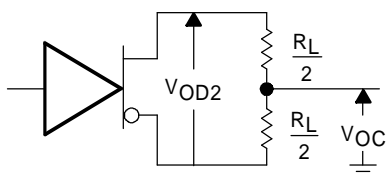
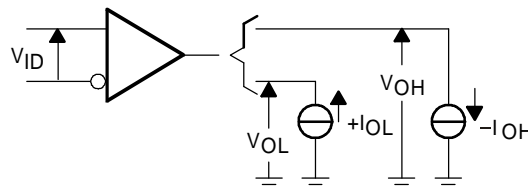
\* 在本数据手册中仅对共模输入电压和门限电压电平使用代数约定，在此约定中较小的正（更负）的极限值表示为最小值。

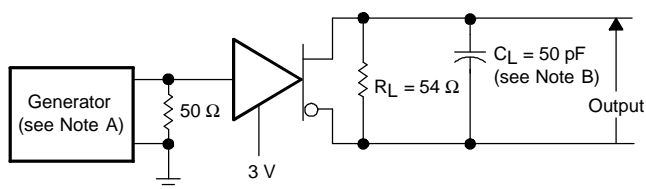
注释5：这适用于上电和断电两种情况。严格条件参见EIA标准RS-485。

2.3.2.2  $V_{CC}=5\text{V}$ 、 $C_L=15\text{pF}$ 、 $T_A=25$  时的工作特性

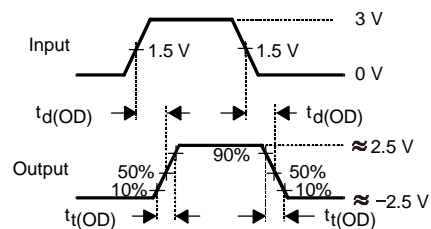
PARAMETER	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
$t_{PLH}$ Propagation delay time, low- to high-level output	$V_{ID} = 0\text{ to } 3\text{ V}$ , See Figure 6		21	35	ns
$t_{PHL}$ Propagation delay time, high- to low-level output			23	35	ns
$t_{PZH}$ Output enable time to high level	See Figure 7		10	20	ns
$t_{PZL}$ Output enable time to low level			12	20	ns
$t_{PHZ}$ Output disable time from high level	See Figure 7		20	35	ns
$t_{PLZ}$ Output disable time from low level			17	25	ns

## 2.4 参数测量资料

图1 驱动器 $V_{OD}$ 和 $V_{OC}$ 图2 接收器 $V_{OH}$ 和 $V_{OL}$

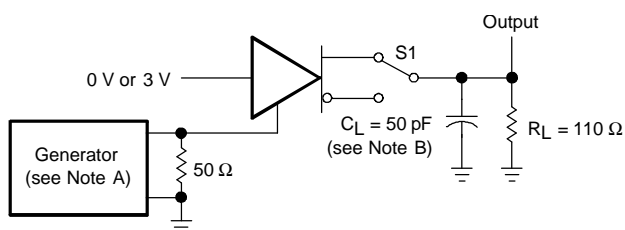


TEST CIRCUIT

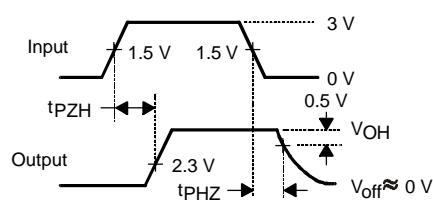


VOLTAGE WAVEFORMS

图3 驱动器测试电路和电压波形

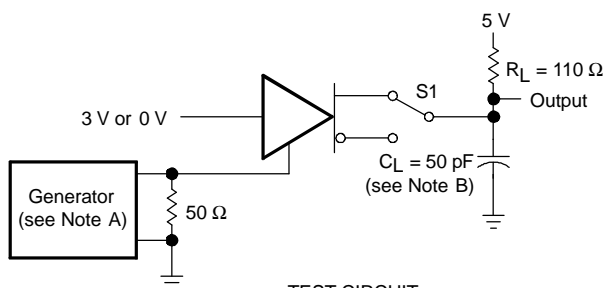


TEST CIRCUIT

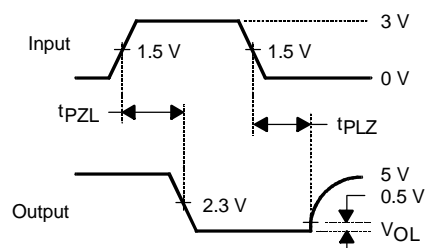


VOLTAGE WAVEFORMS

图4 驱动器测试电路和电压波形



TEST CIRCUIT

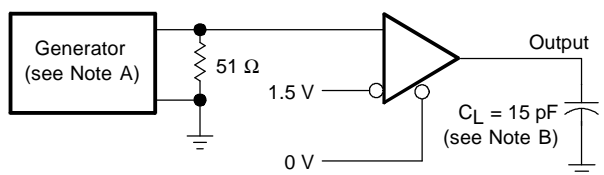


VOLTAGE WAVEFORMS

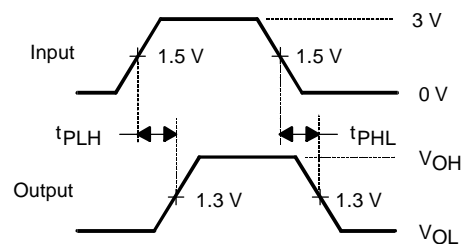
图5 驱动器测试电路和电压波形

注释：A. 输入脉冲由具有下列特性的产生器提供；PRR 1MHz，50%占空比， $t_r$  6ns， $t_f$  6ns， $Z_o=50 \Omega$ 。

B.  $C_L$ 包括探头和夹具电容。



TEST CIRCUIT



VOLTAGE WAVEFORMS

图6 接收器测试电路和电压波形

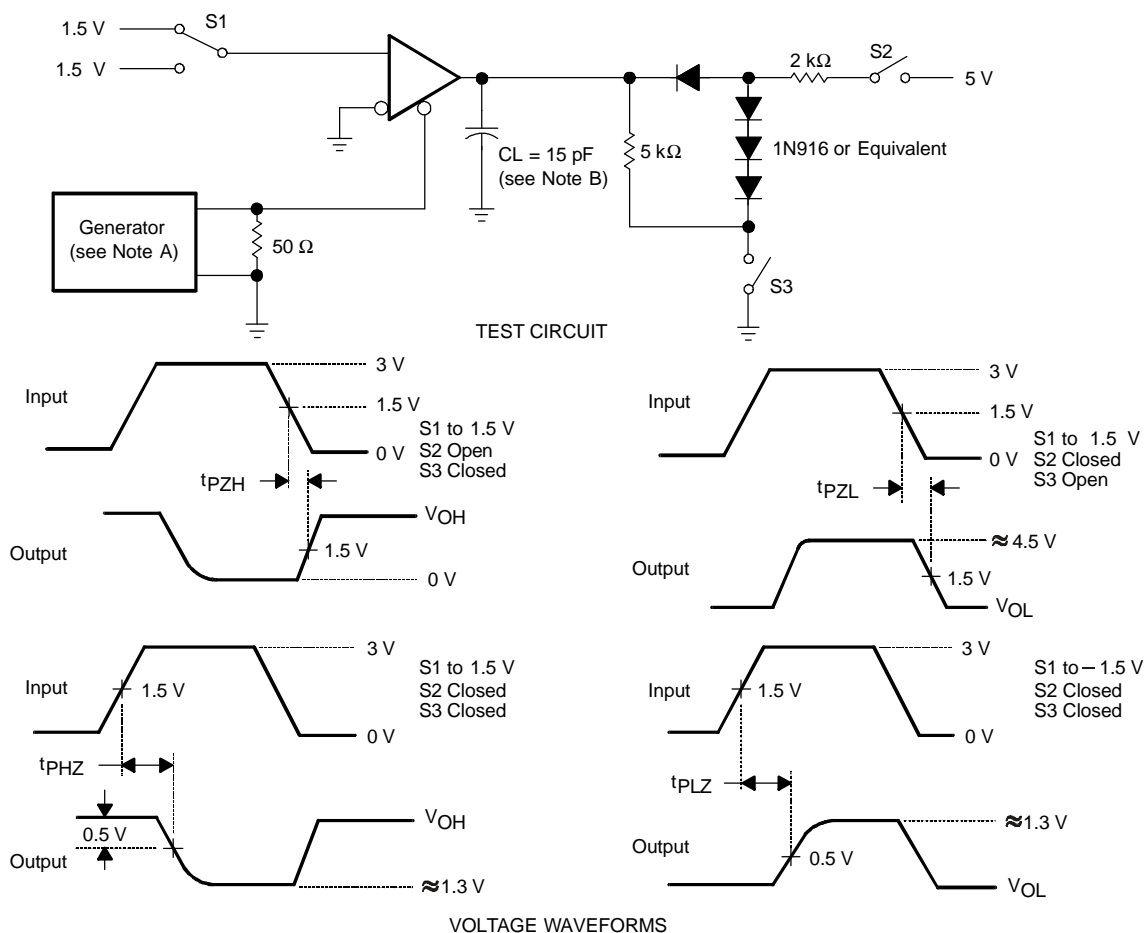


图7 接收器测试电路和电压波形

注释A. 输入脉冲由具有下列特性的产生器提供：PRR 1MHz，50%占空比， $t_r$  6ns， $t_f$  6ns， $Z_o=50\Omega$ 。

B.  $C_L$ 包括探头和夹具电容。

## 2.5 典型特性曲线

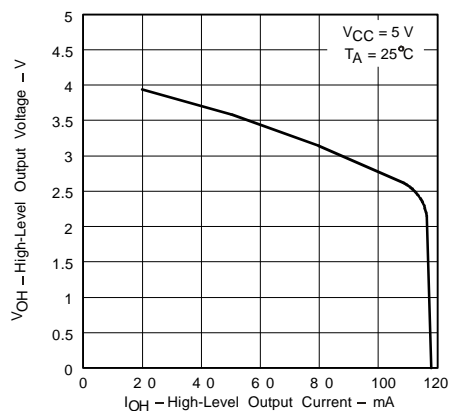


图8 驱动器高电平输出电压  
与高电平输出电流的关系

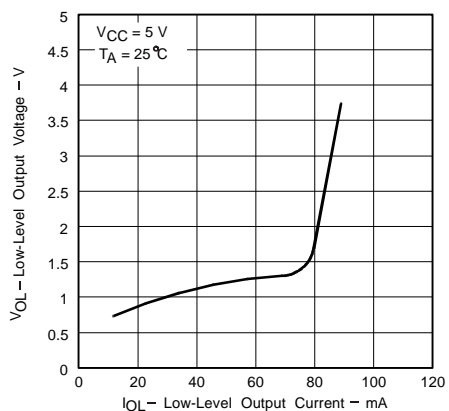


图9 驱动器低电平输出电压  
与低电平输出电流的关系

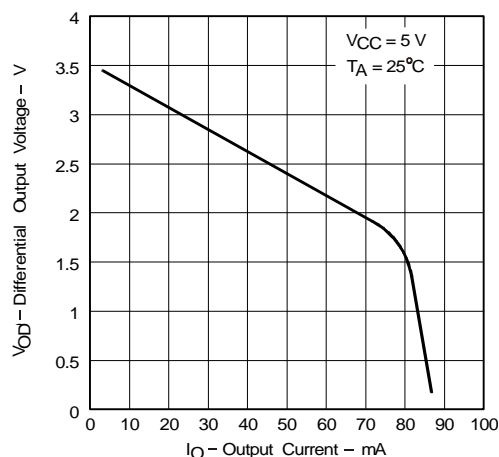
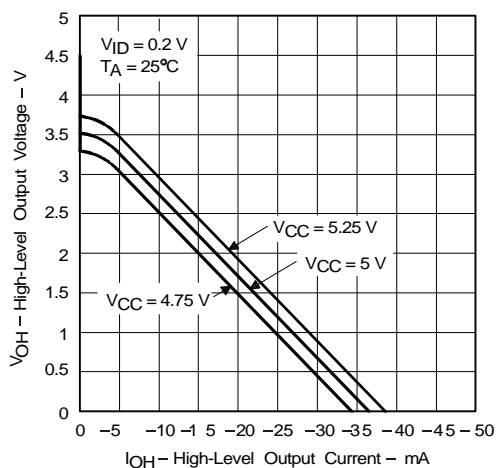
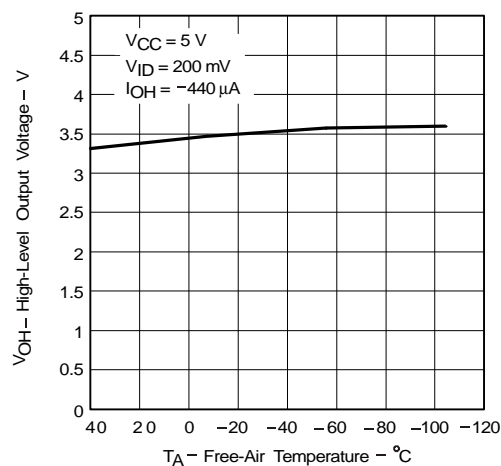
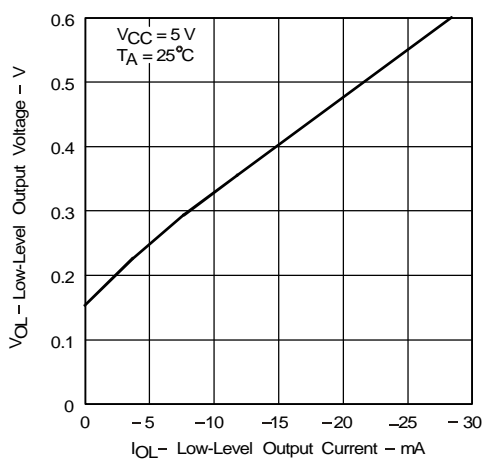
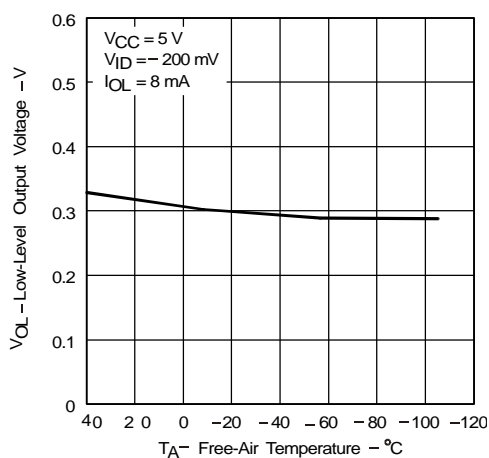


图10 驱动器差分输出电压与输出电流的关系

图11 接收器高电平输出电压与  
高电平输出电流的关系图12 接收器高电平输出电压与  
温度（自然通风）的关系图13 接收器低电平输出电压与  
低电平输出电流的关系图14 接收器低电平输出电压与  
温度（自然通风）的关系



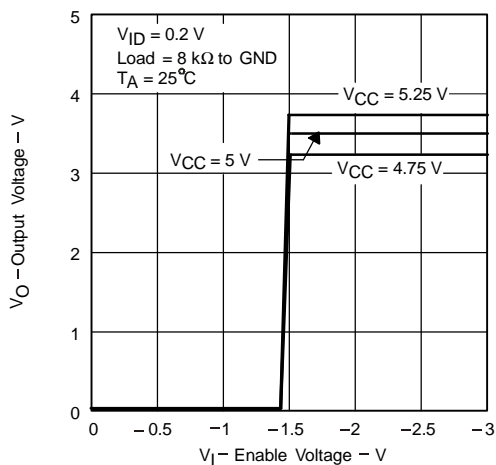


图15 接收器输出电压与使能电压的关系

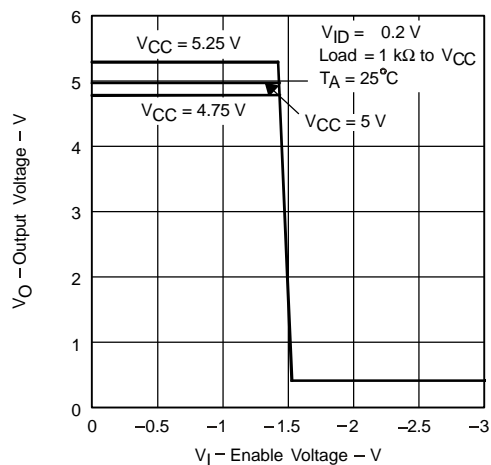


图16 接收器输出电压与使能电压的关系

### 三、应用资料

SN65176B、SN75176B的典型应用电路如图17所示。

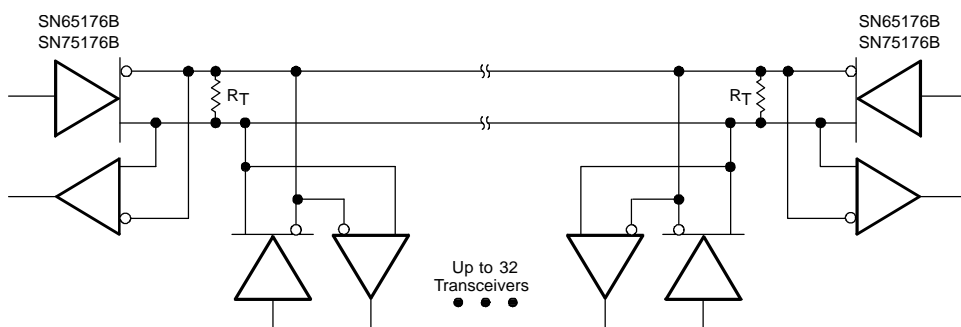


图17 典型应用电路

注释：传送线应在其两端接以特性阻抗 ( $R_T = Z_0$ )。从主线伸出的短线长度应保持尽可能短。