

SN65LBC184, SN75LBC184 具有瞬变电压抑制功能的差分收发器

一、概述

1.1 描述

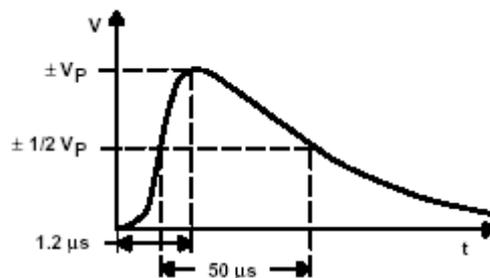
SN75LBC和SN65LBC184是SN5176行业标准范围内的差分数据线收发器，它们带有内置高能量瞬变噪声保护装置。这种设计特点显著提高了抵抗数据同步传输电缆上的瞬变噪声的可靠性，这种可靠性超过了多数现有器件。采用这类电路可提供可靠的低成本直连（不带绝缘变压器）数据线接口，不需要任何外部元件。

SN75LBC184和SN65LBC184能承受峰值为400W（典型值）的过压瞬变。从IEC 61000-4-5发出的传统结合波（conventional combination wave）模拟过压瞬变和单向浪涌，这个单向浪涌由转变（switching）和二级雷电瞬变中的过压所导致。

由独立的电压和电流上升和下降时间定义的双指数（biexponential）函数模拟结合波。标准1.2 μ s/50 μ s的结合波形如图1所示，且在图15中有测试描述。在包括工业处理控制的电噪声干扰应用环境中，该器件也有针对的共用线路（party-line）数据总线的附加特点。差分驱动器设计集成了由转换率控制（slew-rate-controlled）的输出端，足可以250 kbps的速率传送数据。转换率控制比之不受控制可允许更长的无终止电缆运转和来自主干线的更长的短截线长度以及更快的电压转变速度。独有的接收器设计可在输入端处于漂浮（开路）时提供高电平输出失效保护。SN75LBC184和SN65LBC184接收器也包括一个高输入电阻，该电阻等效于1/4单位的负载，允许在总线上挂接最多128个类似器件。

SN75LBC184的工作温度为0°C至70°C。SN65LBC184的工作温度为-40°C至85°C。

图1 浪涌波形——结合波



1.2 特点

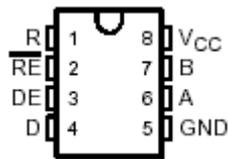
- 集成的瞬变电压抵制
- 对超出总线终端的ESD保护
 - ±30 kV IEC 61000-4-2, 接触放电 (Contact Discharge)
 - ±15 kV IEC 61000-4-2, 气隙放电 (Air-Gap Discharge)
 - ±15 kV EIA/JEDEC 人体模型 (Human Body Model)
- 每次IEC 61000-4-5时峰值为400W（典型）的电路损害保护
- 受控制的驱动器输出电压转变率允许更长的电缆短截线长度
- 在电噪声环境中的数据传输速率为250kbps
- 开路失效保护接收器设计
- 1/4单位负载允许128个器件连接到总线
- 热关闭保护
- 上电/掉电短时脉冲波形干扰保护
- 每个收发器符合或超过TIA/EIA-485 (RS-485)要求和ISO/IEC 8482:1993(E)标准
- 低禁止工作电流，最大300 μ A
- 引脚可与SN75176兼容

1. 3 应用范围

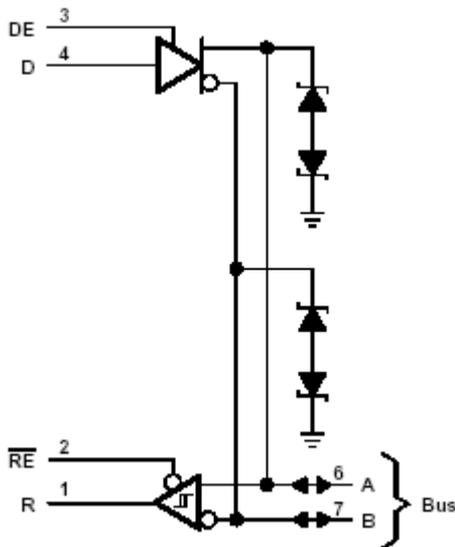
- 工业网络系统
- 需给电表
- 发动机控制

1. 4 引脚排列图

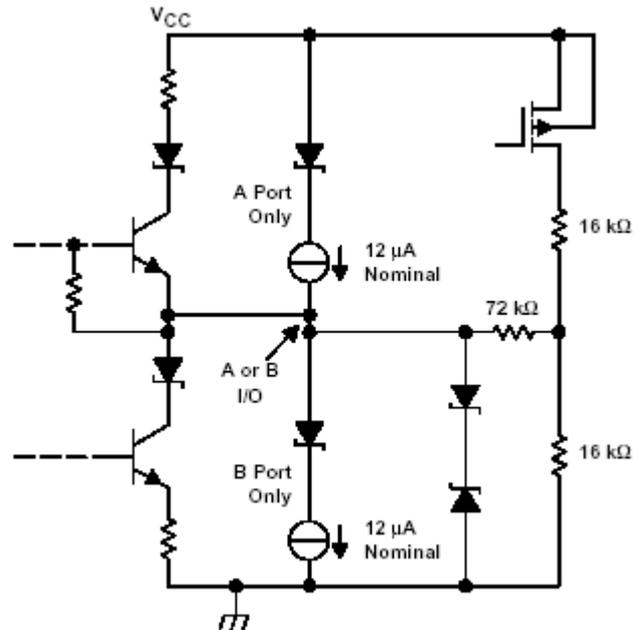
SN65LBC184D (标记为 6LB184)
 SN75LBC184D (标记为7LB184)
 SN65LBC184P (标记为65LBC184)
 SN75LBC184P (标记为75LBC184)
 (俯视图)



1. 5 功能逻辑图 (正逻辑)



1. 6 输入与输出示意图



1. 7 驱动器功能表

INPUT	ENABLE	OUTPUTS	
		A	B
D	DE	A	B
H	H	H	L
L	H	L	H
X	L	Z	Z

H = 高电平, L = 低电平, ? = 不确定,
 X = 无关, Z = 高阻抗 (关)

1. 8 接收器功能表

DIFFERENTIAL INPUTS	ENABLE	OUTPUT
A - B	\overline{RE}	R
$V_{ID} \geq 0.2V$	L	H
$-0.2V < V_{ID} < 0.2V$	L	?
$V_{ID} \leq -0.2V$	L	L
X	H	Z
Open	L	H

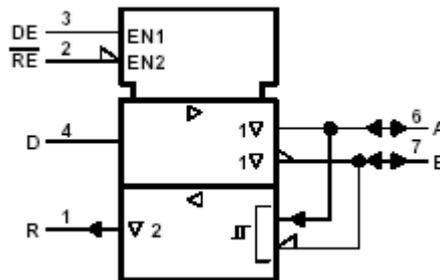
H = 高电平, L = 低电平, ? = 不确定,
 X = 无关, Z = 高阻抗 (关)

1. 9 现有选项

T _A	PACKAGE	
	PLASTIC SMALL-OUTLINE† (JEDEC MS-012)	PLASTIC DUAL-IN-LINE PACKAGE (JEDEC MS-001)
0°C to 70°C	SN75LBC184D	SN75LBC184P
-40°C to 85°C	SN65LBC184D	SN65LBC184P

† 加 R 后缀的表示卷装

1. 10 逻辑符号†



† 该符号与 ANSI/IEEE Std 91-1984 和 IEC Publication 617-12一致。

二、 特性

2. 1 极限参数*

电源电压, V_{CC} (见注解 1)	-0.5 V 至 7 V
任一总线终端的持续电压范围	-15 V 至 15 V
数据输入/输出端电压	-0.3 V 至 7 V
静电放电: 接触放电(IEC61000-4-2) A, B, GND (见注解 2)	30 kV
气隙放电(IEC61000-4-2) A, B, GND (见注解2)	15 kV
人体模型 (见注解3) A, B, GND (见注解2)	15 kV
所有引脚	3 kV
所有终端 (3A类) (见注解2)	8 kV
所有终端 (3B类) (见注解2)	1200 V
持续总功耗 (见注解4)	内部限
制	
自然通风工作温度范围, T _A : SN65LBC184	-40°C至85°C
SN75LBC184	0°C至70°C

贮存温度范围, T_{stg} -65°C至150°C
 导线温度1, 离外壳6毫米 (1/16英寸), 10秒 260°C

*注意：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。

注解：1、除差分输入/输出总线电压外，所有电压值都相对于网络接地端而言。

2、GND和总线终端ESD保护不在现有测试设备能力范围内，此测试设备能力针对IEC 61000-4-2、EIA/JEDEC测试方法A114-A和MIL-STD-883C方法3015而言。以上所列的参数是设备测试时的极限，器件的性能超过这些极限。

3、按JEDEC标准22、测试方法A114-A测试。

4、在接点温度大约为160°C时驱动器关闭。为了在低于该温度下工作见损耗级别表。

损耗级别表

PACKAGE	$T_A \leq 25^\circ\text{C}$ POWER RATING	DERATING FACTOR ABOVE $T_A = 25^\circ\text{C}$	$T_A = 70^\circ\text{C}$ POWER RATING	$T_A = 85^\circ\text{C}$ POWER RATING
D	725 mW	5.8 mW/°C	464 mW	377 mW
P	1150 mW	9.2 mW/°C	736 mW	598 mW

2. 2 推荐工作条件

		MIN‡	TYP	MAX	UNIT
Supply voltage, V_{CC}		4.75	5	5.25	V
Voltage at any bus terminal (separately or common mode), V_I or V_{IC}		-7		12	V
High-level input voltage, V_{IH}	D, DE, and RE	2			V
Low-level input voltage, V_{IL}	D, DE, and RE			0.8	V
Differential input voltage, $ V_{ID} $				12	V
High-level output current, I_{OH}	Driver	-60			mA
	Receiver	-8			mA
Low-level output current, I_{OL}	Driver			60	mA
	Receiver			4	mA
Operating free-air temperature, T_A	SN75LBC184	0		70	°C
	SN65LBC184	-40		85	°C

‡用于该数据手册的是带有不太积极（更多为消极）限制的代数惯例。

2. 3 驱动器特性

2. 3. 1 超过推荐工作条件的电特性（除非另有注解）

PARAMETER	ALTERNATE SYMBOLS	TEST CONDITIONS	MIN	TYP†	MAX	UNIT	
I _{CC}	Supply current	NA	DE = RE = 5 V, No Load		12	25	mA
			DE = 0 V, RE = 5 V, No Load		175	300	μA
I _{IH}	High-level input current (D, DE, RE)	NA	V _I = 2.4 V		50		μA
I _{IL}	Low-level input current (D, DE, RE)	NA	V _I = 0.4 V		-50		μA
I _{OS}	Short-circuit output current (see Note 5)	NA	V _O = -7 V		-250		mA
			V _O = V _{CC}		250		
			V _O = 12 V		250		
I _{OZ}	High-impedance output current	NA	See Receiver I _I				mA
V _O	Output voltage	V _{Oa} , V _{Ob}	I _O = 0		0	V _{CC}	V
V _{OC(PP)}	Peak-to-peak change in common-mode output voltage during state transitions	NA	See Figures 5 and 6		0.8		V
V _{OC}	Common-mode output voltage	V _{OS}	See Figure 4		1	3	V
ΔV _{OC(SS)}	Magnitude of change, common-mode steady-state output voltage	V _{OS} - \bar{V}_{OS}	See Figure 5		0.1		V
V _{OD}	Magnitude of differential output voltage V _A - V _B	V _O	I _O = 0		1.5	6	V
			R _L = 54 Ω, See Figure 4		1.5		V
Δ V _{OD}	Change in differential voltage magnitude between logic states	V _t - $\bar{ V}_{t} $	R _L = 54 Ω		0.1		V

†所有典型值均为在 T_A = 25°C 和 V_{CC} = 5 V 时测得。

注解5：该参数是在一次只有一个输出端被驱动时所测得的。

2. 3. 2 超过推荐条件的转换特性（除非另有注解）

PARAMETER	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT	
t _{d(DH)}	R _L = 54 Ω, C _L = 50 pF, See Figure 5			1.3	μs	
t _{d(DL)}				1.3	μs	
t _{PLH}				0.5	1.3	μs
t _{PHL}				0.5	1.3	μs
t _{sk(p)}				75	150	ns
t _r				0.25	1.2	μs
t _f				0.25	1.2	μs
t _{PZH}		R _L = 110 Ω, See Figure 2			3.5	μs
t _{PZL}	R _L = 110 Ω, See Figure 3			3.5	μs	
t _{PHZ}	R _L = 110 Ω, See Figure 2			2	μs	
t _{PLZ}	R _L = 110 Ω, See Figure 3			2	μs	

2. 4 接收器特性

2. 4. 1 超过推荐工作条件的电特性（除非另有注解）

PARAMETER	TEST CONDITIONS	MIN	TYP†	MAX	UNIT
I_{CC} Supply current (total package)	DE = RE = 0 V, No Load			3.9	mA
	RE = 5 V, DE = 0 V, No Load			300	μ A
I_I Input current	Other input = 0 V	$V_I = 12$ V		250	μ A
		$V_I = 12$ V, $V_{CC} = 0$		250	
		$V_I = -7$ V		-200	
		$V_I = -7$ V, $V_{CC} = 0$		-200	
I_{OZ} High-impedance-state output current	$V_O = 0.4$ V to 2.4 V			± 100	μ A
V_{hys} Input hysteresis voltage			70		mV
V_{IT+} Positive-going input threshold voltage				200	mV
V_{IT-} Negative-going input threshold voltage				-200	mV
V_{OH} High-level output voltage	$I_{OH} = -8$ mA Figure 7			2.8	V
V_{OL} Low-level output voltage	$I_{OL} = 4$ mA Figure 7			0.4	V

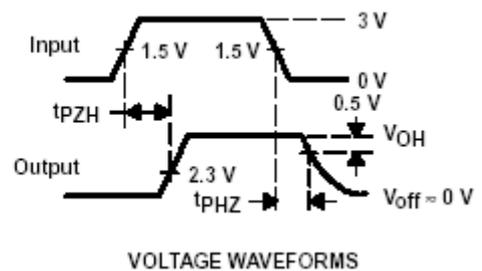
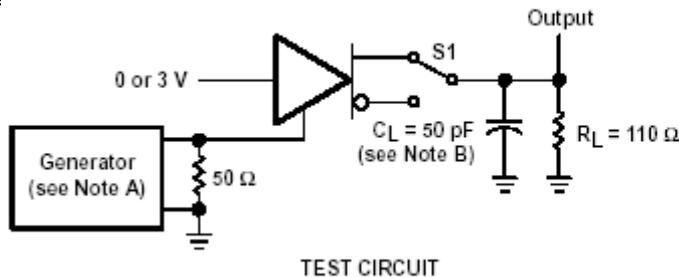
†所有典型值均在 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 和 $V_{CC} = 5$ V 时测得。

2. 4. 2 超过推荐条件的转换特性（除非另有注解）

PARAMETER	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
t_{PLH} Propagation delay time, low-to-high-level output	$C_L = 50$ pF, See Figure 7			150	ns
t_{PHL} Propagation delay time, high-to-low-level output				150	ns
$t_{sk(p)}$ Pulse skew ($ t_{PHL} - t_{PLH} $)				50	ns
t_r Rise time, single ended	See Figure 7		20		ns
t_f Fall time, single ended			20		ns
t_{PZH} Output enable time to high level	See Figure 8			100	ns
t_{PZL} Output enable time to low level				100	ns
t_{PHZ} Output disable time from high level				100	ns
t_{PLZ} Output disable time from low level				100	ns

2. 5 测量参数信息

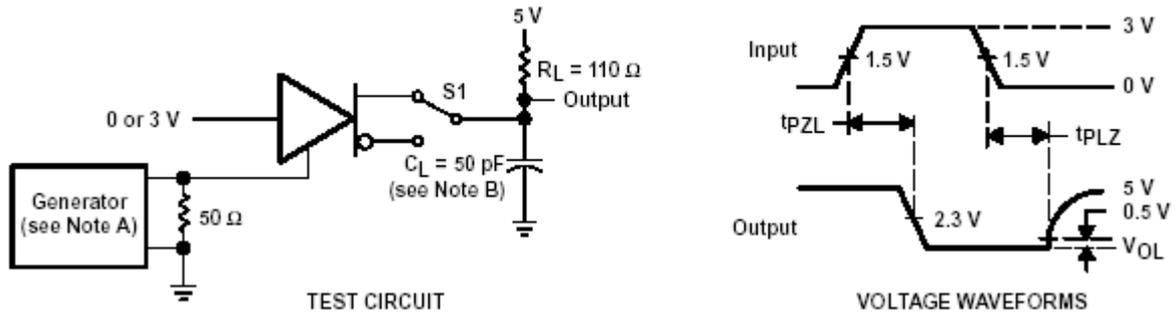
图 2-10 驱动器 A 和 B 的测试电路和电压波形



注解：A、输入脉冲由一个有以下特性的发生器提供：PRR = 1.25 kHz, 50%责任周期, $t_r \leq 10$ ns, $t_f \leq 10$ ns, $Z_o = 50\Omega$ 。

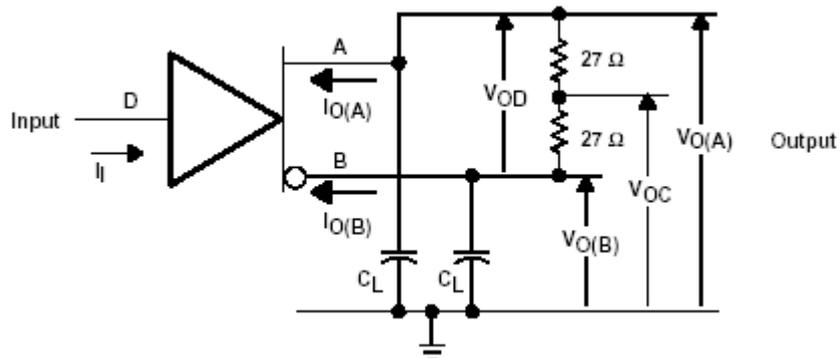
B、 C_L 包括探测和调节电容。

图3 驱动器 t_{pZL} 和 t_{pLZ} 测试电路和电压波形



注解：A、输入脉冲由一个有以下特性的发生器提供：PRR = 1.25 kHz, 50%占空比， $t_r \leq 10$ ns, $t_f \leq 10$ ns, $Z_o = 50\Omega$ 。
 B、 C_L 包括探测和调节电容。

图4 驱动器测试电路、电压和电流定义



注解：A、阻值以欧姆为单位，电阻容差为 1%。
 B、 C_L 包括探测和调节电容。

图5 驱动器时序、电压和电流波形

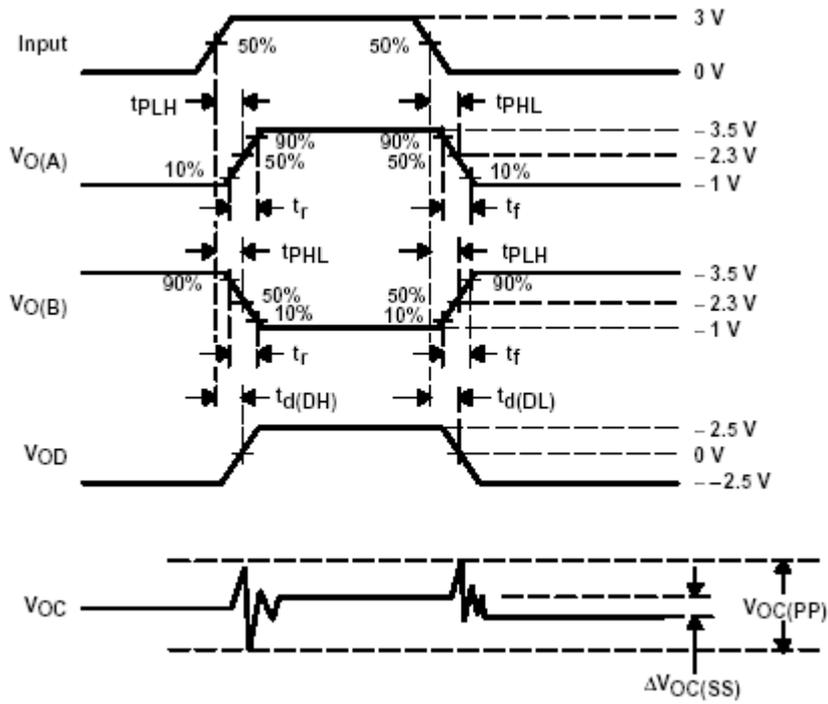
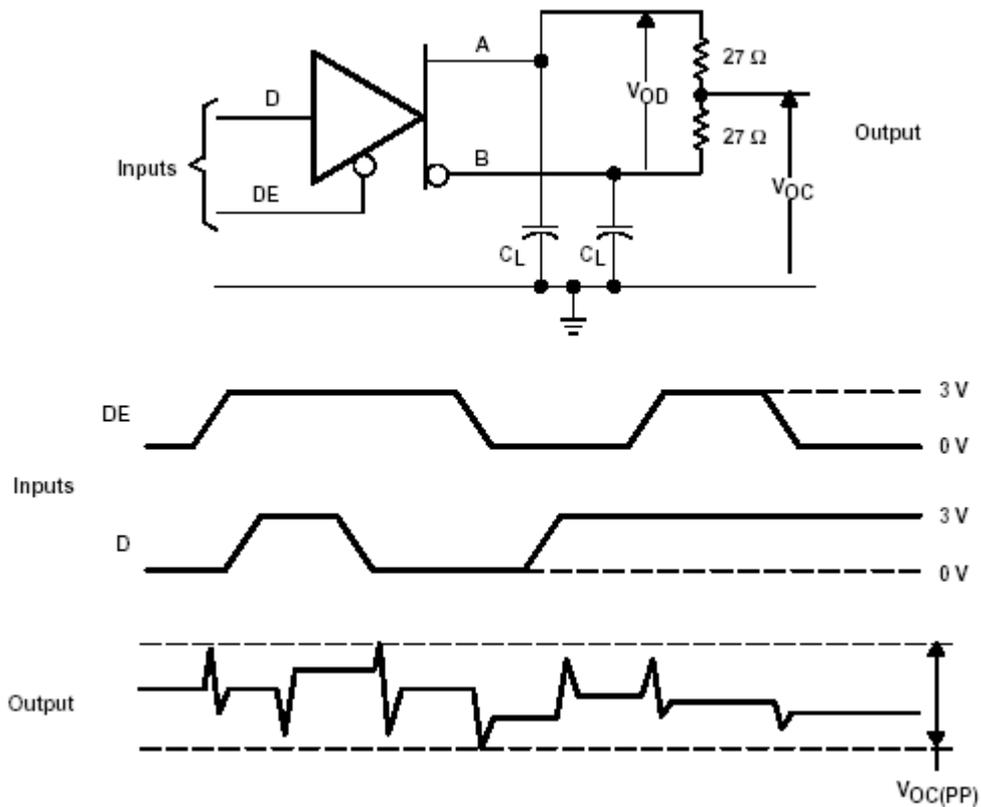
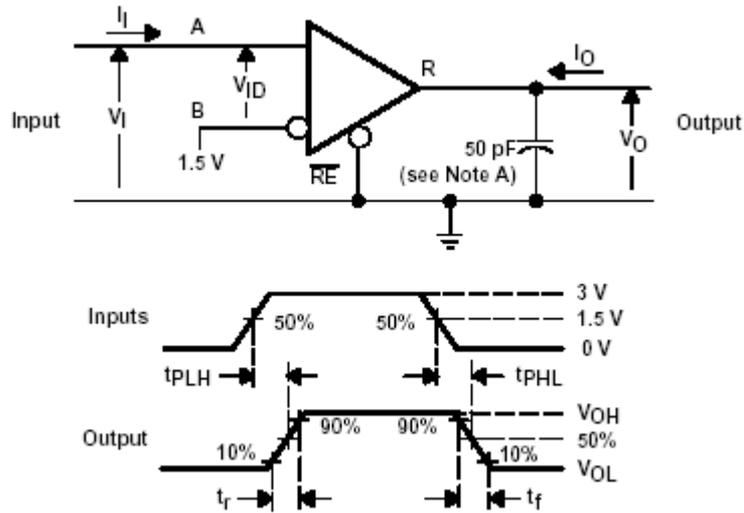


图 6 驱动器 $V_{OC}(PP)$ 测试电路和波形



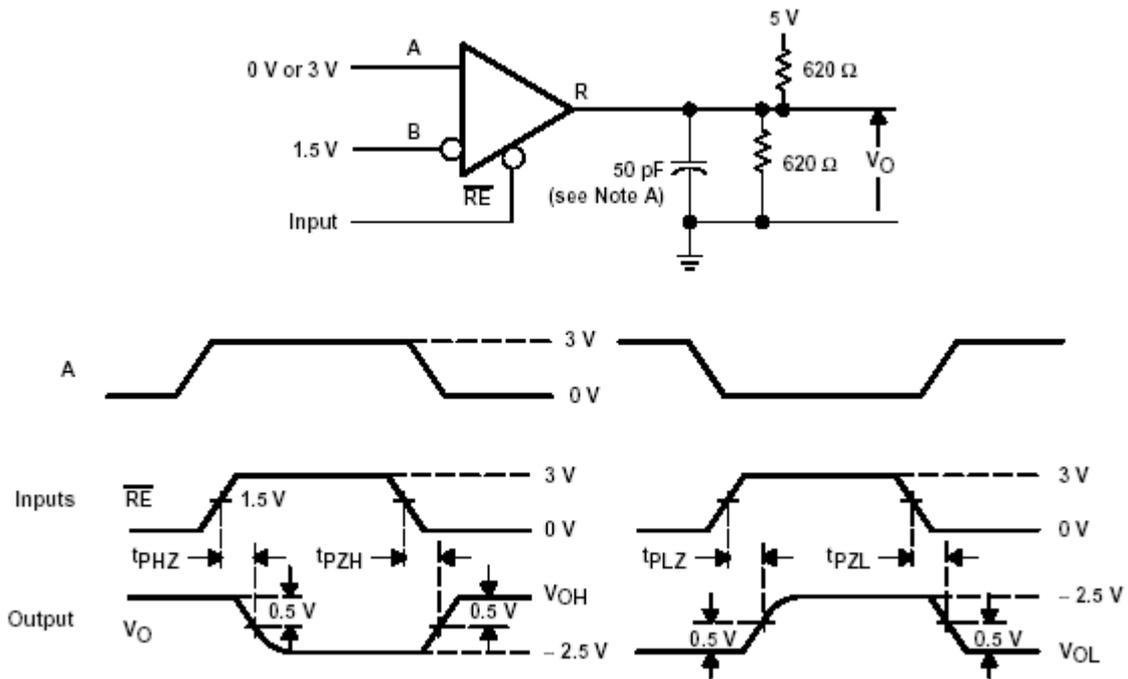
注解：A、阻值以欧姆为单位，电阻容差为 1%。
 B、 C_L 包括探测和调节电容。

图 7 接收器 t_{PLH} 和 t_{PHL} 的测试电路、电压波形



注解 A：该值包括探测和调节电容 ($\pm 10\%$)。

图 8 接收器 t_{PZL} 、 t_{PLZ} 、 t_{PZH} 和 t_{PHZ} 的测试电路和电压波形



注解 A：该值包括探测和调节电容 ($\pm 10\%$)。

2. 6 典型特性

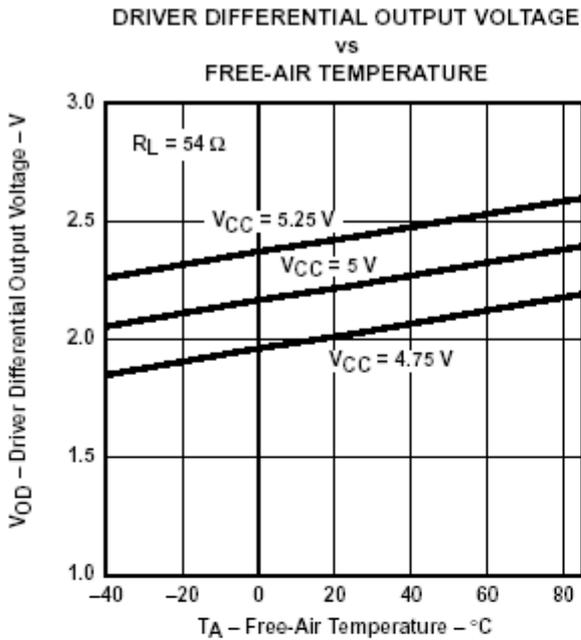


Figure 9

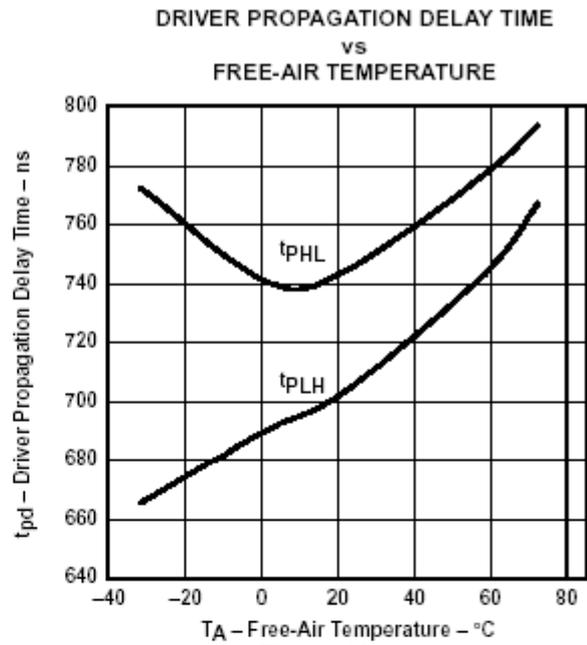


Figure 10

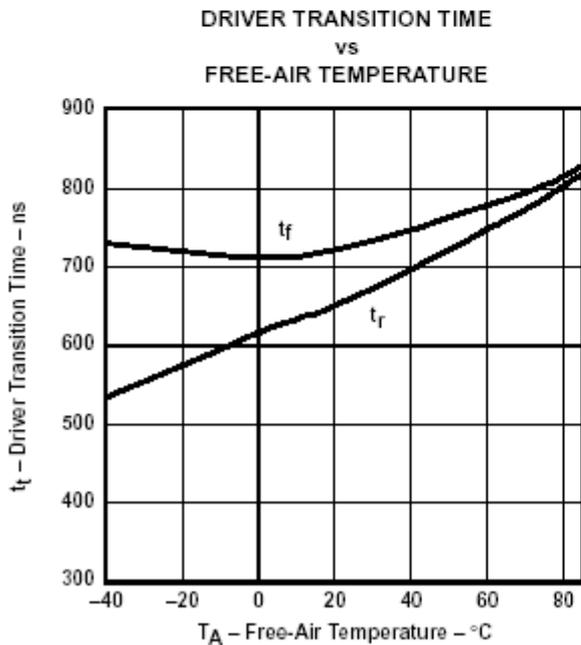


Figure 11

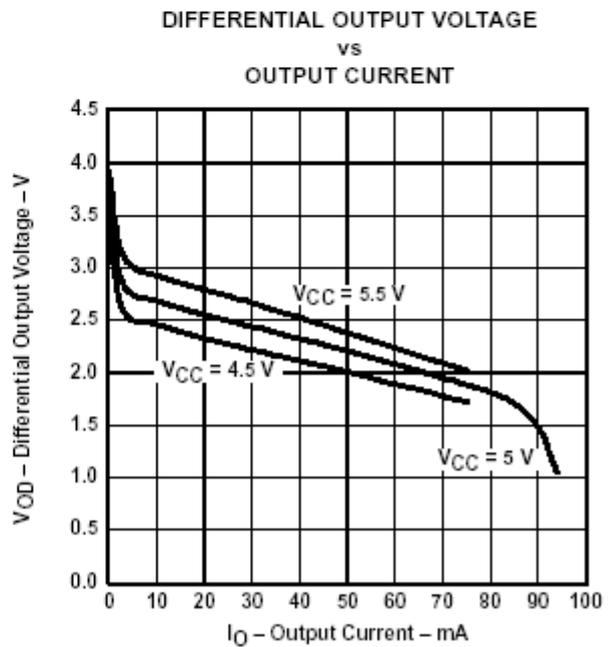


Figure 12

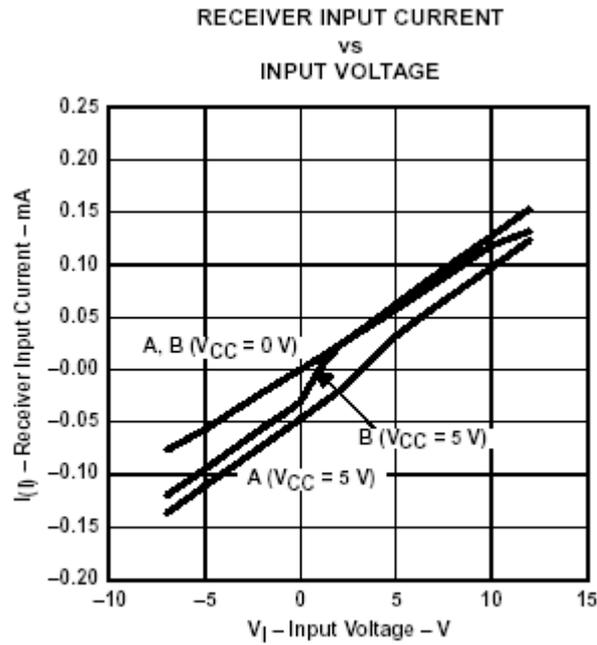
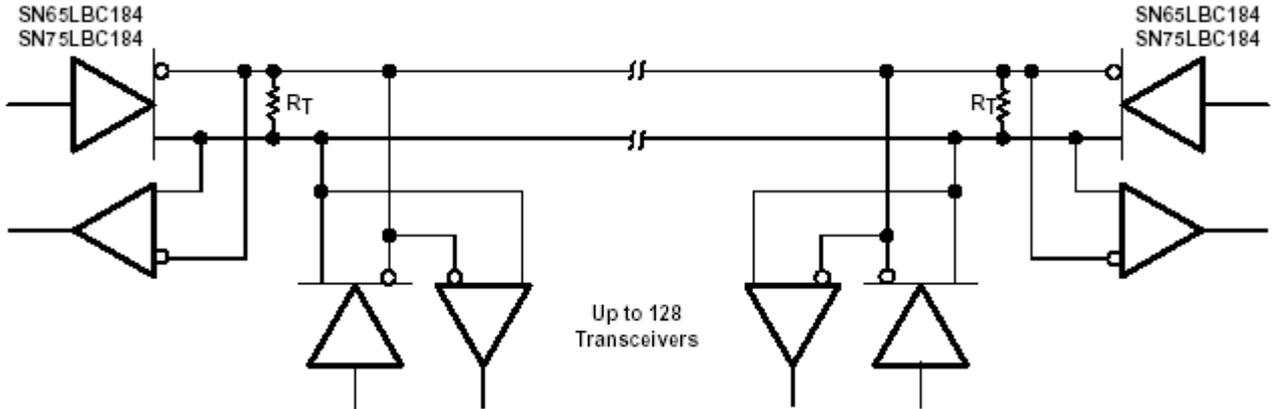


Figure 13

三、应用信息

3.1 图 14 典型应用信息电路



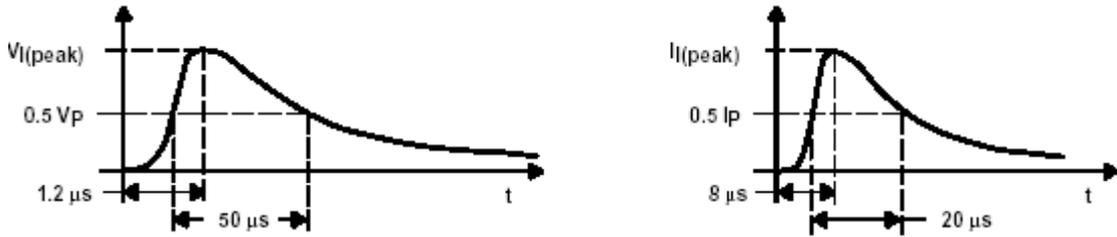
注解 A：此线的两端都要以其特有的阻抗($R_T = Z_0$)终止。主线的短截线应保持尽可能短。

3.2 'LBC184 的测试描述

'LBC184 是基于 IEC 61000-4-5 测试的，建设将瞬变现象标示为结合波。结合波提供 1.2-/50- μ s 的开路电压波形和一个 8-/20- μ s 的短路电流波形，如图 15 所示。该测试以一个结合/混合脉冲发生器进行，该发生器的有效输出阻抗为 2 Ω 。图 16 显示的是对过压的调整，所有的测试均在'LBC184 电路已加电时进行。

注：高电压瞬变测试在取样基础上进行。

图15 短路电流波形



对'LBC184 既进行了最大（单脉冲）能力的测试和评估也进行了使用寿命测试（多脉冲）。'LBC184 相对正极和负极瞬变进行评估，所有测试均在最坏的瞬变极性情况进行。瞬变脉冲通过地加在总线引脚（A 和 B）上，如图 16 所示。

图 16 过压测试电路

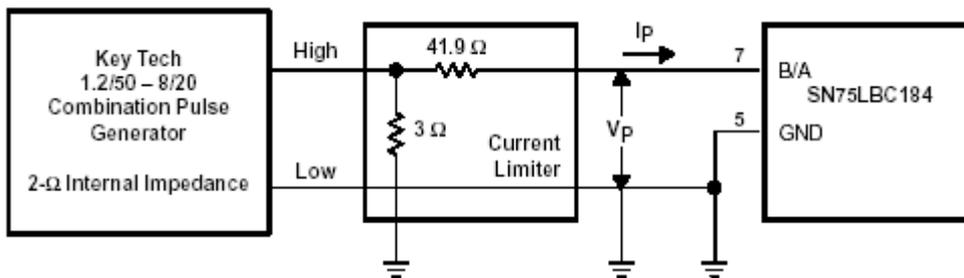
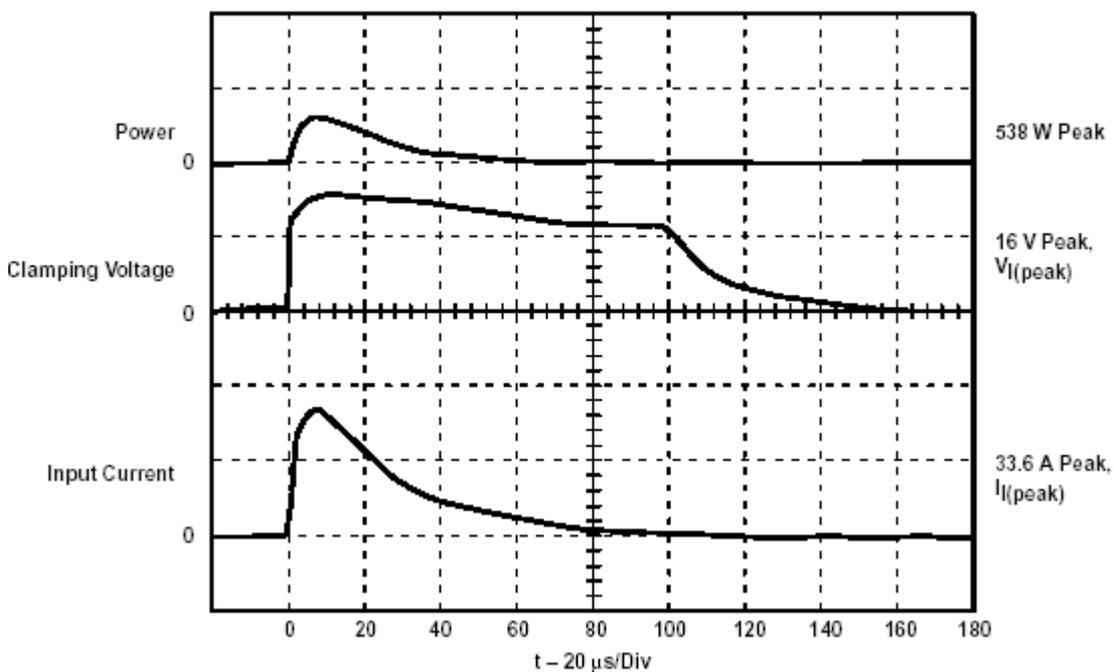


图 17 显示了'LBC184 的波形实例。底部曲线是电流，中间的曲线是器件的箝位电压，顶端曲线是从电压和电流波形计算出的功率。此例显示了峰值为 16 V 的箝位电压，峰值为 33.6 A 的电流以及相应的峰值为 538 W 的功率。

注：若要进行电路复位，则要求保证峰值大于 250 W 的瞬变噪声脉冲以及正常的通信。

图17 在终端5和7测得的典型浪涌波形

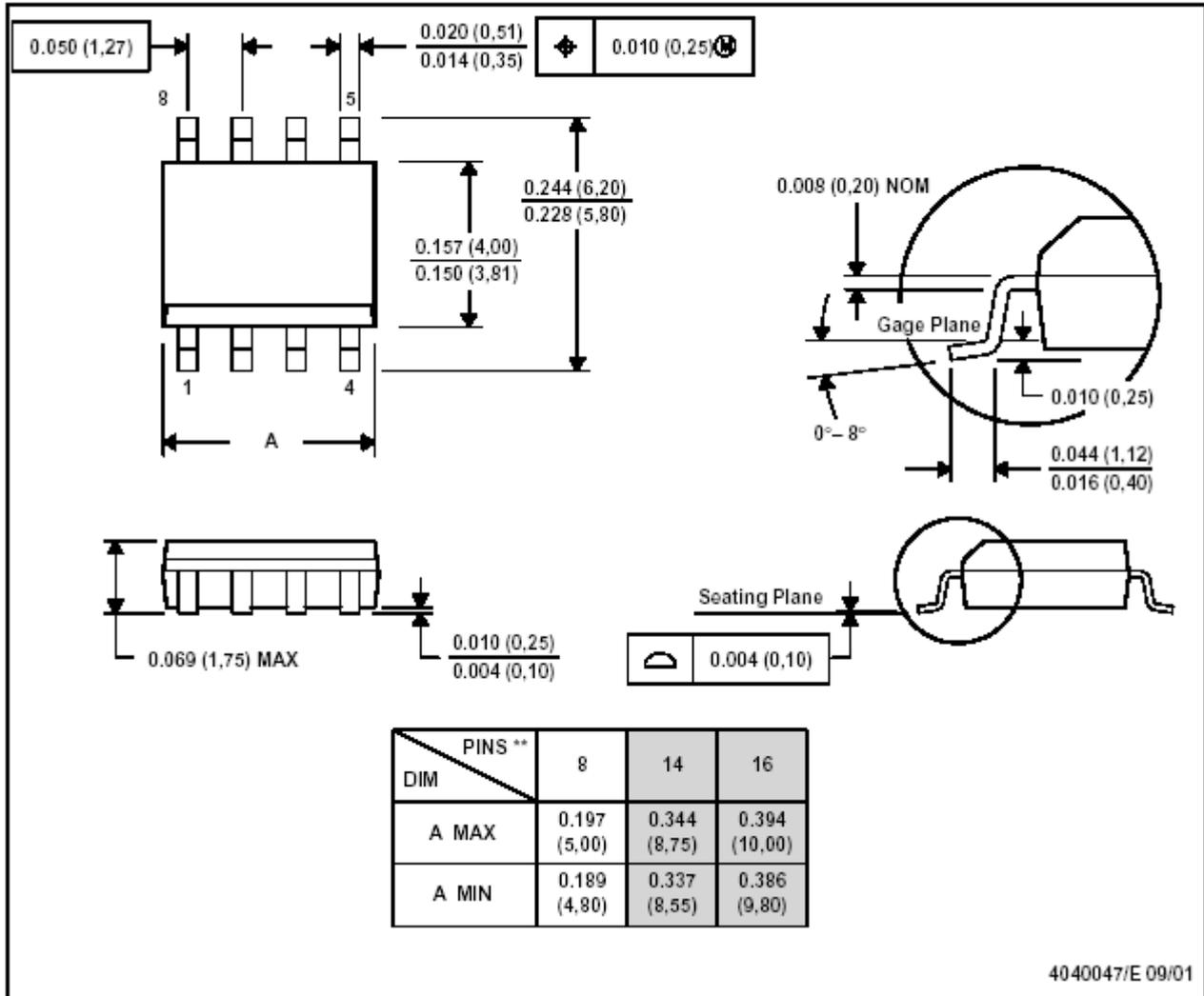


四、 机械信息

D (R-PDSO-G**)

PLASTIC SMALL-OUTLINE PACKAGE

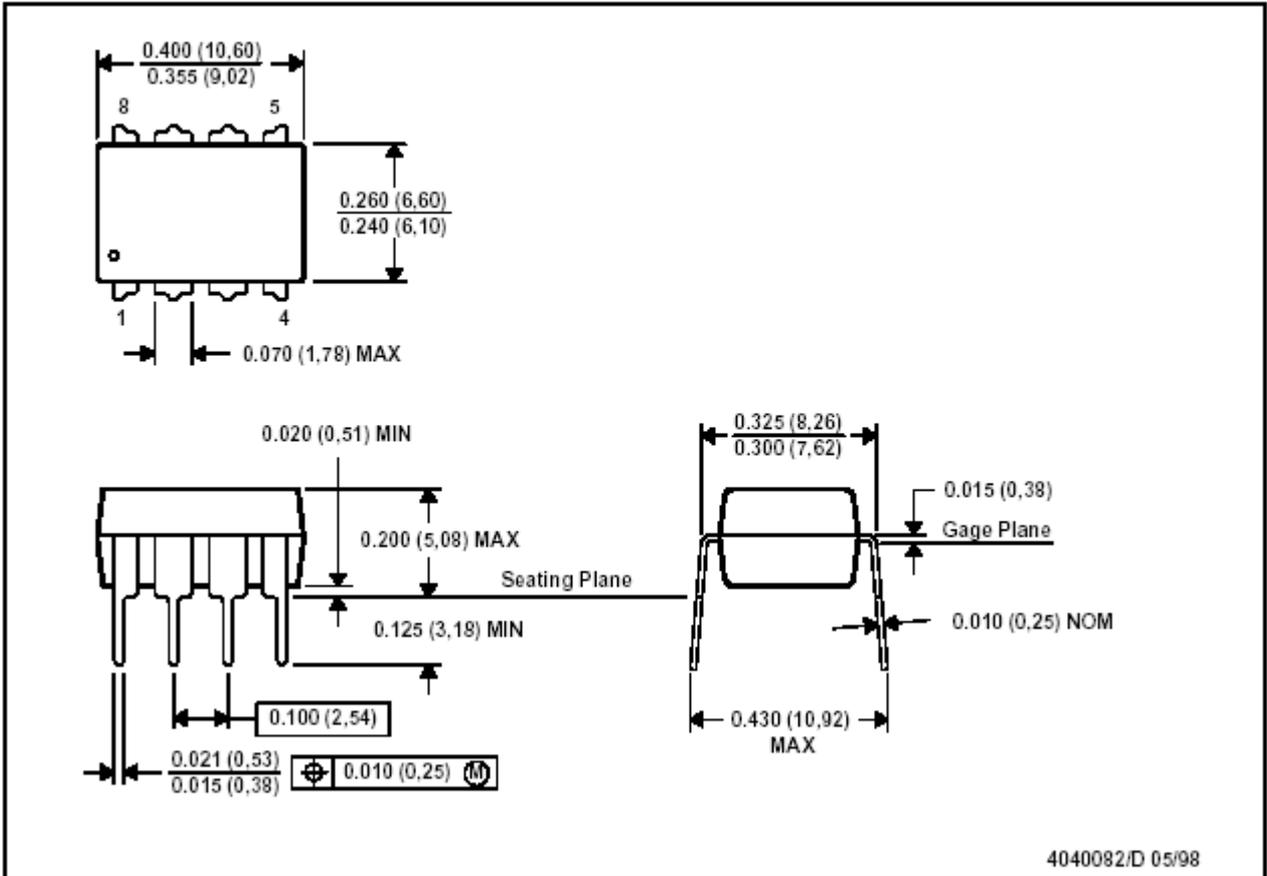
8 PINS SHOWN



- 注：A、所有线条尺寸单位为英寸（毫米）。
 B、对此图的调整不另行通知。
 C、形体尺寸不包括模型闪出或凸出部分，它们不得超过 0.006 (0,15)。
 D、尺寸的减小（Falls）在 JEDEC MS-012 内。

P (R-PDIP-T8)

PLASTIC DUAL-IN-LINE



- 注：A、所有线条尺寸单位为英寸（毫米）。
B、对此图的调整不另行通知。
C、尺寸的减小（Falls）在 JEDEC MS-001 内。

声明： 由于翻译水平有限，本资料仅供参考。如有不同之处，请以英文资料为准。