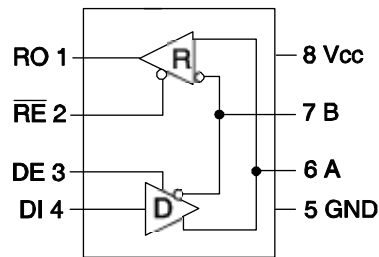


增强型低 EMI 半双工 RS-485 收发器—SP483E

- +5V 的电压
- 低功耗 BiCMOS 工艺制造
- 驱动器/接收器可使能多分支结构（Mutli-Drop）配置
- 增强型 ESD 规范：
 - ±15kV 人体放电模式（Human Body Model）
 - ±15kV IEC1000-4-2 气隙放电（Air Discharge）
 - ±8kV IEC1000-4-2 接触放电（Contact Discharge）
- 低 EMI 的收发器，数据传输速率限制为 250kbps

描述

SP483E 是一个半双工收发器，它完全满足 RS-485 和 RS-422 串行协议的要求，具有增强型 ESD 性能。增强的 ESD 使得 SP483E 可承受±15kV 人体放电模式（Human Body Model）和 IEC1000-4-2 气隙放电模式（Air Discharge Method）。该器件与 Sipex 的 SP483 器件管脚兼容，同时兼容工业标准规范。与之前的版本一样，SP483E 承袭了 Sipex 的 BiCMOS 设计工艺，可实现低功耗操作，但不影响其它特性。SP483E 完全符合 RS-485 和 RS-422 协议的要求，数据传输速率可高达 250kbps（带负载）。SP483E 通过限制内部的转换速率来降低 EMI，符合 RS-485 和 RS-422 规范的要求，数据传输速率高达 250kbps。SP483E 还包含低功耗关断模式。



SP483E

绝对最大额定值

下面列出的是器件正常工作的额定值，并未涉及器件在这些条件或超出这些条件下的功能操作。器件不能长时间工作在绝对最大额定值条件下，否则会影响其可靠性。

Vcc.....	+7V
输入电压	
逻辑.....	-0.3V~(Vcc+0.5V)
驱动器	-0.3V~(Vcc+0.5V)
接收器.....	±15V
输出电压	
逻辑.....	-0.3~(Vcc+0.5V)
驱动器	±15V
接收器.....	-0.3~(Vcc+0.5V)
贮存温度.....	-65℃~+150℃
功耗.....	500mW

参数规范

除非特别说明, $T_{MIN} \sim T_{MAX}$ 和 $V_{CC}=5V \pm 5\%$

参数	最小	典型	最大	单位	条件
SP483E 驱动器					
DC 特性					
差分输出电压	GND		V_{CC}	V	空载; $R=\infty$; 见图 1
差分输出电压	2		V_{CC}	V	带负载; $R=50\Omega$; (RS-422); 见图 1
差分输出电压	1.5		V_{CC}	V	带负载; $R=27\Omega$; (RS-485); 见图 1
驱动器差分输出电压的变化, 用于状态优化			0.2	V	$R=270\Omega$ 或 $R=50\Omega$; 见图 1
驱动器共模输出电压			3	V	$R=270\Omega$ 或 $R=50\Omega$; 见图 1
输入高电压	2.0			V	用于 DE, DI, $\overline{RE}$
输入低电压			0.8	V	用于 DE, DI, $\overline{RE}$
输入电流					用于 DE, DI, $\overline{RE}$
驱动器输入			10 μ A		DI
控制线			1 μ A		DE, $\overline{RE}$
驱动器短路电流					
V_{OUT} =高			± 250	mA	$-7V \leq V_o \leq +12V$
V_{OUT} =低			± 250	mA	$-7V \leq V_o \leq +12V$
SP483E 驱动器					
AC 特性					
最大数据传输速率	250			Kbps	$\overline{RE}=5V$, $DE=5V$; $R_{DIFF}=54\Omega$, $C_{L1}=C_{L2}=100pF$
驱动器输入到输出	250	800	2000	ns	t_{PLH} ; $R_{DIFF}=54\Omega$, $C_{L1}=C_{L2}=100pF$; 见图 3 和 5
驱动器输入到输出	250	800	2000	ns	t_{PHL} ; $R_{DIFF}=54\Omega$, $C_{L1}=C_{L2}=100pF$; 见图 3 和 5
驱动器参数变化		100	800	ns	见图 3 和 5, $t_{SKEW} = t_{DPLH} - t_{DPHL} $
驱动器上升或下降时间	250		2000	ns	10% ~ 90%; $R_{DIFF}=54\Omega$, $C_{L1}=C_{L2}=100pF$; 见图 3 和 6
驱动器使能到输出高	250		2000	ns	$C_L=100pF$; 见图 4 和 6; S_2 闭合
驱动器使能到输出低	250		2000	ns	$C_L=100pF$; 见图 4 和 6; S_1 闭合
输出低到驱动器禁能	300		3000	ns	$C_L=15pF$; 见图 2 和 8; S_1 闭合
输出高到驱动器禁能	300		3000	ns	$C_L=15pF$; 见图 2 和 8; S_2 闭合
SP483E 接收器					
DC 特性					
差分输入阈值	-0.2		+0.2	V	$-7V \leq V_{CM} \leq +12V$
输入滞后		20		mV	$V_{CM}=0V$
输出电压高	3.5			V	$I_O=-4mA$, $V_{ID}=+200mV$
输出电压低			0.4	V	$I_O=+4mA$, $V_{ID}=-200mV$
三态 (高阻)					
输出电流			± 1	μA	$0.4V \leq V_O \leq 2.4V$; $\overline{RE}=5V$

续上表

参数	最小	典型	最大	单位	条件
SP483E 接收器					
DC 特性					
输入电阻	12	15		kΩ	$-7V \leq V_{CM} \leq +12V$
输入电流(A,B); $V_{IN}=12V$			+1.0	mA	DE=0V, $V_{CC} = 0V$ 或 5.25V, $V_{IN}=12V$
输入电流(A,B); $V_{IN}=-7V$			-0.8	mA	DE=0V, $V_{CC} = 0V$ 或 5.25V, $V_{IN}=-7V$
短路电流	7		95	mA	$V \leq V_{CM} \leq V_{CC}$
SP483E 接收器					
AC 特性					
最大数据传输速率	250			Kbps	$\overline{RE} = 0V$, DE=0V
接收器输入到输出	250		2000	ns	t_{PLH} ; $R_{DIFF}=54\Omega$, $C_{L1}=C_{L2}=100pF$; 见图 3 和 7
接收器输入到输出	250		2000	ns	t_{PHL} ; $R_{DIFF}=54\Omega$, $C_{L1}=C_{L2}=100pF$; 见图 3 和 7
差分接收器参数变化时间 $ t_{PLH} - t_{PHL} $		100		ns	$R_{DIFF}=54\Omega$, $C_{L1}=C_{L2}=100pF$; 见图 3 和 7
接收器使能到输出低		45	70	ns	$C_{RL}=15pF$; 图 2 和 8; S_1 闭合
接收器使能到输出高		45	70	ns	$C_{RL}=15pF$; 图 2 和 8; S_2 闭合
输出低到接收器禁能		45	70	ns	$C_{RL}=15pF$; 图 2 和 8; S_1 闭合
输出高到接收器禁能		45	70	ns	$C_{RL}=15pF$; 图 2 和 8; S_2 闭合
SP483E					
关断时序					
关断时间	50	200	600	ns	$\overline{RE} = 5V$, DE=0V
从关断到输出高的驱动器使能时间			2000	ns	$C_L=100pF$; 见图 4 和 6; S_2 闭合
从关断到输出低的驱动器使能时间			2000	ns	$C_L=100pF$; 见图 4 和 6; S_1 闭合
从关断到输出高的接收器使能时间		300	2500	ns	$C_L=15pF$; 见图 2 和 8; S_2 闭合
从关断到输出低的接收器使能时间		300	2500	ns	$C_L=15pF$; 见图 2 和 8; S_1 闭合
电源要求					
电源电压	+4.75		+5.25	V	
电源电流					
SP483E					
空载		900 600		μA μA	$\overline{RE} = 0V$, DI=0V 或 V_{CC} ; DE= V_{CC} $\overline{RE} = 0V$, DI=0V 或 5V; DE=0V
SP483E					
关断模式			10	μA	DE=0V, $\overline{RE} = V_{CC}$

续上表

参数	最小	典型	最大	单位	条件
环境和机械					
工作温度					
商业 (_C_)	0		+70	℃	
工业 (_E_)	-40		+85	℃	
贮存温度	-65		+150	℃	
封装					
塑料 DIP (_P)					
NSOIC (_N)					

管脚功能

Pin 1—RO—接收器输出。

Pin2— $\overline{\text{RE}}$ —接收器输出使能（低电平有效）。

Pin3—DE—驱动器输出使能（高电平有效）。

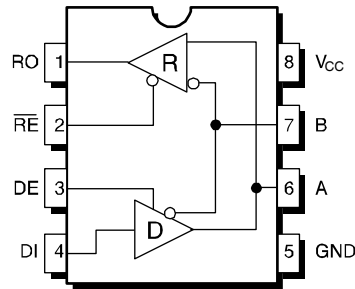
Pin4—DI—驱动器输入。

Pin5—GND—连接地。

Pin6—A—驱动器输出/接收器输入（同相）。

Pin7—B—驱动器输出/接收器输入（反相）。

Pin8—Vcc—正电源（ $4.75\text{V} < V_{\text{CC}} < 5.25\text{V}$ ）。



SP483E 管脚配置（俯视图）

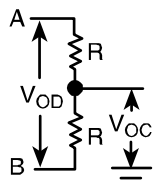


图1 RS-485 驱动器 DC 测试负载电路

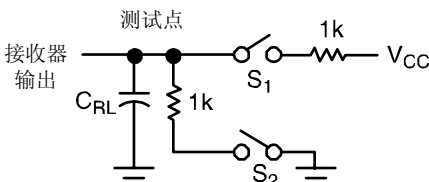


图2 接收器时序测试负载电路

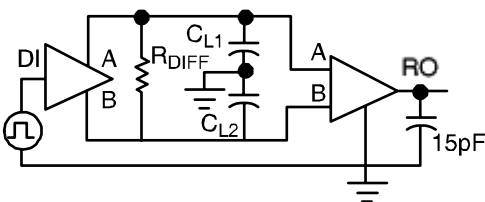


图3 RS-485 驱动器/接收器时序测试电路

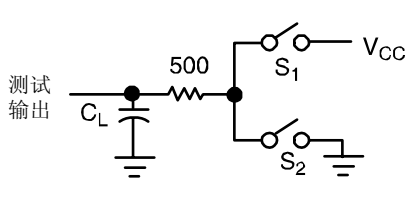


图4 RS-485 驱动器时序测试负载#2 电路

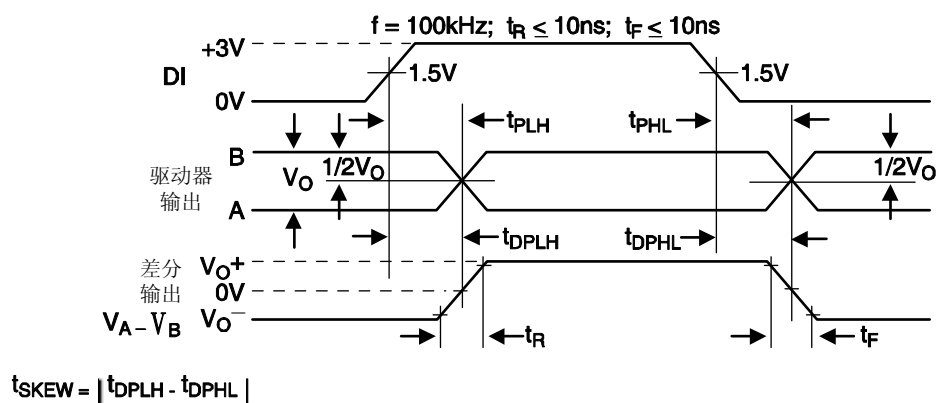


图5 驱动器传输延时

表1 发送功能真值表

输入				输出	
$\overline{\text{RE}}$	DE	DI	线状态	B	A
X	1	1	无关	0	1
X	1	0	无关	1	0
X	0	X	X	Z	Z
X	1	X	有关	Z	Z

表2 接收功能真值表

输入			输出
$\overline{\text{RE}}$	DE	A-B	R
0	0	+0.2V	1
0	0	-0.2V	0
0	0	输入开路	1
1	0	X	Z

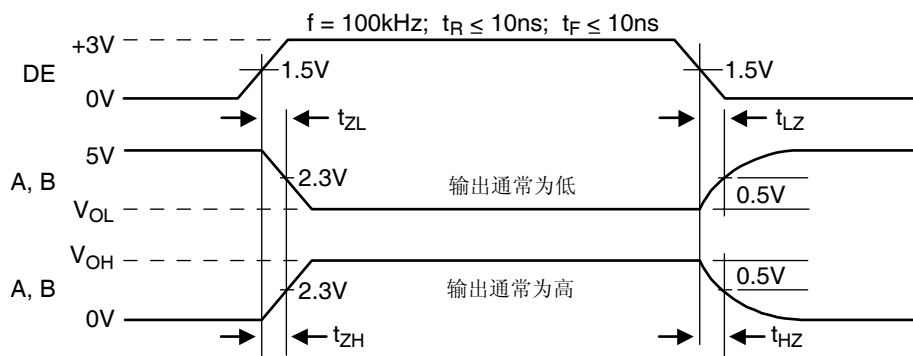


图6 驱动器使能和禁能时间

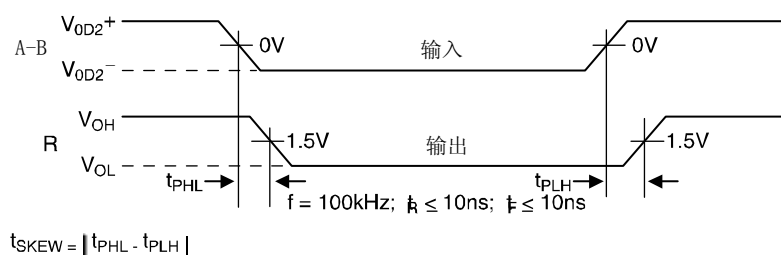


图 7 接收器传输延时

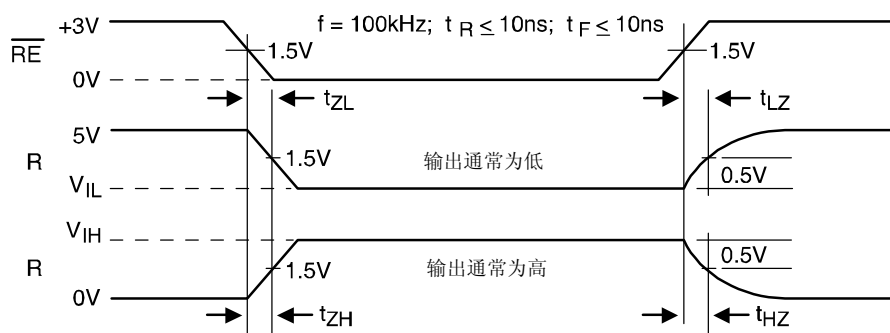


图 8 接收器使能和禁能时间

描述

SP483E 是半双工差分收发器，完全满足 RS-485 和 RS-422 的要求。它由 Sipex 特有的 BiCMOS 工艺制造而成，SP483E 需要部分双极型功率设计。

RS-485 标准理想地用于多分支（multi-drop）应用和远程接口中。它允许在一条数据线上连接 32 个驱动器和接收器，非常适合于多分支应用。由于允许使用 4000 英尺长的电缆，RS-485 收发器可以使用一个宽（-7V~+12V）共模方式范围来调整零电位偏差。因为 RS-485 是一个差分接口，所以传输数据时完全可以抑制来自发送线的干扰。

驱动器

SP483E 的驱动器输出是差分输出，符合 RS-485 和 RS-422 的标准。空载时输出电压的范围为 0V~+5V。即使在差分输出连接了 54Ω 负载的条件下，驱动器仍可保证输出电压大于 1.5V。SP483E 驱动器有一根使能控制线（高电平有效）。DE（Pin3）上的逻辑高电平将使能驱动器的差分输出。如果 DE（Pin3）为低，则驱动器输出呈现三态。

SP483E 通过限制驱动器输出的内部转换速率来最大限度地降低 EMI。SP483E 驱动器的最大数据传输速率可高达 250Kbps（带负载）。

接收器

SP483E 接收器的输入是差分输入，输入灵敏度可低至 ±200mV。接收器的输入电阻通常为 15kΩ（最小为 12kΩ）。-7V~+12V 的宽共模方式范围允许系统之间大的零电位偏差的存在。SP483E 的接收器有一个三态使能控制脚。如果 RE（Pin2）为低电平，将使能接收器，反之将禁能接收器。

SP483E 接收器的数据传输速率高达 250Kbps。接收器具有故障自动保护（fail-safe）特性，该特性可以使得输出在输入悬空时为高电平状态。

关断模式

SP483E 可以工作在关断模式。关断状态通过同时禁能驱动器和接收器来使能。当 DE（Pin3）为低且 RE（Pin2）为高时 SP483E 进入关断模式。关断模式下，电源电流降至 1μA。

ESD 保护

SP483E 器件为所有驱动器输出和接收器输入管脚提供了 ESD 保护。由于在原有的器件上增加了 ESD 结构, 新的 SP483E 系列器件可用在多干扰的应用和对静电放电和瞬态变化敏感的环境中。增强型 ESD 保护使器件的输入和输出管脚至少可承受 $\pm 15\text{kV}$ 的静电放电而不受到损坏, 也不闭锁。

有以下方法可用于 ESD 测试:

- a) MIL-STD-883, Method 3015.7
- b) IEC1000-4-2 气隙放电
- c) IEC1000-4-2 直接接触放电

人体放电模式已成为半导体最常用的 ESD 测试方法。该方法在 MIL-STD-883 中被规定为 Method 3015.7。这种 ESD 测试方法的前提是要模拟人体对静电能量进行存储并将其释放到某个集成电路。这个过程可通过图 9 所示的电路进行模拟。该方法用于在正常工作时 (例如, IC 被用于频率处理的制造应用中) 对 IC 承受 ESD 瞬变的能力进行测试。

IEC-1000-4-2, 以前称为 IEC801-2, 通常用于设备和系统的 ESD 测试。对于系统厂商来说, 由于系统本身要面对外部环境和人为状况, 他们必须保证系统具有足够的 ESD 保护能力。使用 IEC1000-4-2 方法的前提是: 当 ESD 用于设备 (正常情况下允许被操作) 的点和面测试时要求系统必须能够承受足够大的静电。如果 ESD 源直接跨接到连接器管脚上时, 收发器 IC 将接收大部分的 ESD 电流。IEC1000-4-2 的测试电路见图 10。IEC1000-4-2 包含 2 种方法: 气隙放电法和接触放电法。

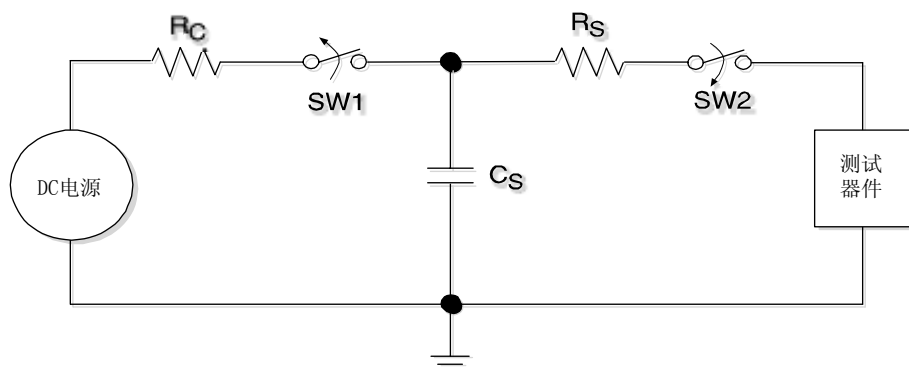
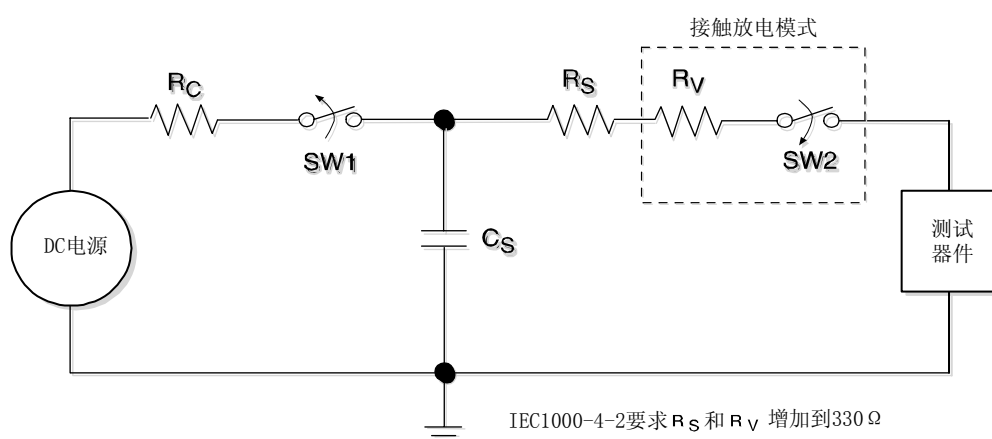


图 9 人体放电模式 ESD 测试电路



IEC1000-4-2 要求 R_S 和 R_V 增加到 $330\ \Omega$

图 10 IEC1000-4-2 ESD 测试电路

运用气隙放电法时, ESD 电压直接加载到待测设备 (EUT)。这样来模拟一个被充电的人准备将电缆连接到系统的后部, 使用这种方法是为了在人接触后面板前出现冲击电流。在人接触到系统之前, 人身上的高能量电压就通过一个弧形的通路释放到系统的后面板。不论是直接释放或通过空气释放, 这部分能量主要是放电电流而非电压。能量跟随气隙放电而变化, 例如, 实现 ESD 电压加载到系统的行进速度和空气的

湿度都会改变放电电流。放电电流的上升时间也随着行进速度的变化而变化。

接触放电法通过将 ESD 电流直接释放到 EUT 来实现。该方法可以降低 ESD 弧形通路带来的不可预知性。由于能量不通过气隙的弧形通路而直接传输，因此放电电流的上升时间是个常量。在诸如手持式系统的应用中，ESD 电荷直接从设备的持有者释放到设备。电流直接传递给设备的键盘或串口，然后经过 PCB 板最终到达 IC。

图 9 和图 10 是三种方法的典型 ESD 测试电路。开关 1 (SW1) 闭合时 DC 电源首先对 Cs 充电。电容充电完成后，开关 2 (SW2) 闭合开关 1 (SW1) 断开。电容存储的电压经过限流电阻 Rs 到达待测器件 (DUT)。在 ESD 测试中，SW2 由脉冲信号控制以便待测器件能得到周期性的电压。

在人体放电模式中，限流电阻 (Rs) 和电源电容 (Cs) 分别是 1.5kΩ 和 100pF。对于 IEC-1000-4-2 测试法，限流电阻 (Rs) 和电源电容 (Cs) 分别是 330kΩ 和 150pF。

相对人体放电模式，IEC1000-4-2 要求 Cs 的值更大，Rs 的值更小。电源电容越大，SW2 闭合时测试点的电压就越高。限流电阻越小，测试点的电流就越大。

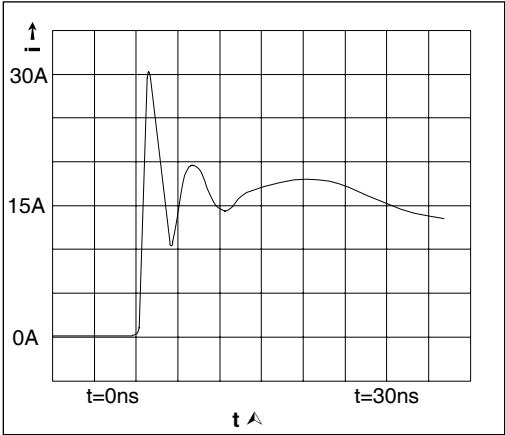
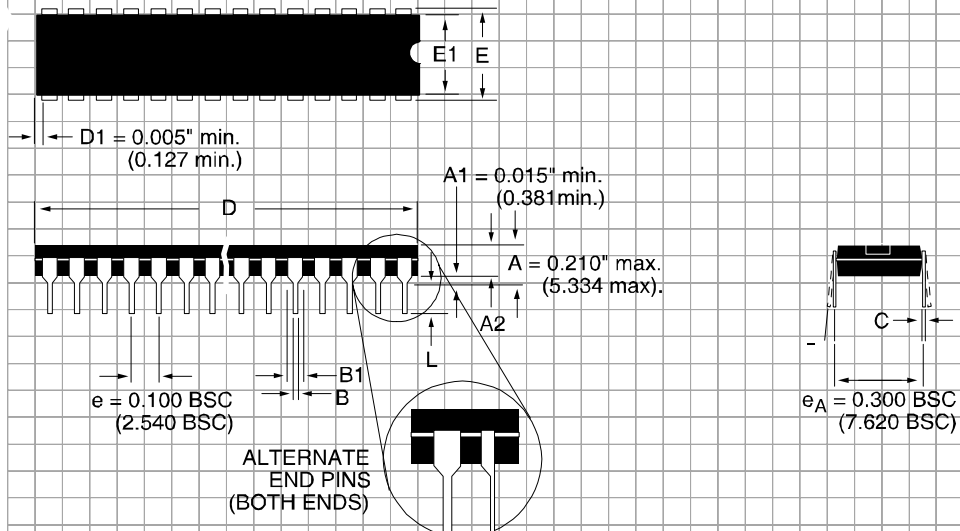


图 11 IEC1000-4-2 的 ESD 测试波形

表 1 收发器 ESD 容限电平

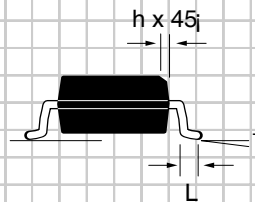
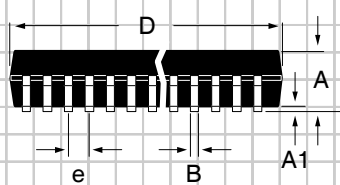
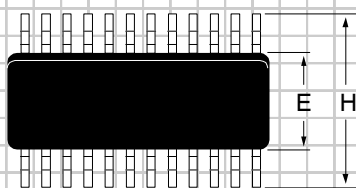
测试的器件管脚	人体模式	IEC1000-4-2		
		气隙放电	直接接触	Level
驱动器输出	±15kV	±15kV	±8kV	4
接收器输入	±15kV	±15kV	±8kV	4

封装: DIP



DIMENSIONS (Inches) Minimum/Maximum (mm)	8 - PIN
A2	0.115/0.195 (2.921/4.953)
B	0.014/0.022 (0.356/0.559)
B1	0.045/0.070 (1.143/1.778)
C	0.008/0.014 (0.203/0.356)
D	0.355/0.400 (9.017/10.160)
E	0.300/0.325 (7.620/8.255)
E1	0.240/0.280 (6.096/7.112)
L	0.115/0.150 (2.921/3.810)
Φ	0/15 (0/15)

封装: SOIC



DIMENSIONS (Inches) Minimum/Maximum (mm)	8 - PIN
A	0.053/0.069 (1.346/1.748)
A1	0.004/0.010 (0.102/0.249)
B	0.014/0.019 (0.35/0.49)
D	0.189/0.197 (4.80/5.00)
E	0.150/0.157 (3.802/3.988)
e	0.050 BSC (1.270 BSC)
H	0.228/0.244 (5.801/6.198)
h	0.010/0.020 (0.254/0.498)
L	0.016/0.050 (0.406/1.270)
φ	0/8 (0/8)

订购信息

型号	温度范围	封装
SP483ECN	0℃~+70℃	8 脚窄 SOIC
SP483ECP	0℃~+70℃	8 脚塑料 DIP
SP483EEN	-40℃~+85℃	8 脚窄 SOIC
SP483EEP	-40℃~+85℃	8 脚塑料 DIP