

## 具有较高ESD保护的PROFIBUS RS-485收发器

### 概述

MAX14770E为半双工、具有±35kV HBM高压ESD保护的收发器，用于PROFIBUS-DP®和RS-485应用。此外，该器件还可用于RS-422/V.11通信。MAX14770E设计满足IEC 61158-2、TIA/EIA-422-B、TIA/EIA-485-A、V.11以及X.27标准。

MAX14770E采用+5V供电，具有真失效保护电路，可确保接收器输入开路或短路时输出逻辑高电平。

MAX14770E接收器输入阻抗为1/4标准单位负载，允许总线上挂接多达128个1/4单位负载的收发器。驱动器具有短路电流限制，并具有热关断电路，可防止过度的功率损耗。

MAX14770E采用8引脚SO封装或微型TDFN (3mm x 3mm) 封装，工作在扩展级(-40°C至+85°C)温度范围或汽车级(-40°C至+125°C)工作温度范围。

### 应用

PROFIBUS-DP网络

工业向场总线

运动控制器

RS-485网络

机械编码器

数据资料的最后给出了PROFIBUS-DP的典型工作电路。

PROFIBUS PROCESS FIELD BUS标志是PROFIBUS和PROFINET International (PI)的注册商标。

本文是英文数据资料的译文，文中可能存在翻译上的不准确或错误。如需进一步确认，请在您的设计中参考英文资料。

有关价格、供货及订购信息，请联络Maxim亚洲销售中心：10800 852 1249 (北中国区)，10800 152 1249 (南中国区)，或访问Maxim的中文网站：china.maxim-ic.com。

### 特性

- ◆ 符合EIA 61158-2 3类PROFIBUS-DP要求
- ◆ +4.5V至+5.5V电源电压
- ◆ 20Mbps数据速率
- ◆ 短路保护
- ◆ 接收器具有真失效保护电路
- ◆ 热关断保护
- ◆ 可热插拔
- ◆ 高压ESD保护
  - ±35kV人体模式(HBM)
  - ±20kV IEC 61000-4-2气隙放电
  - ±10kV IEC 61000-4-2接触放电
- ◆ 采用微型8引脚(3mm x 3mm) TDFN封装时具有-40°C至+125°C汽车级工作温度范围

### 订购信息

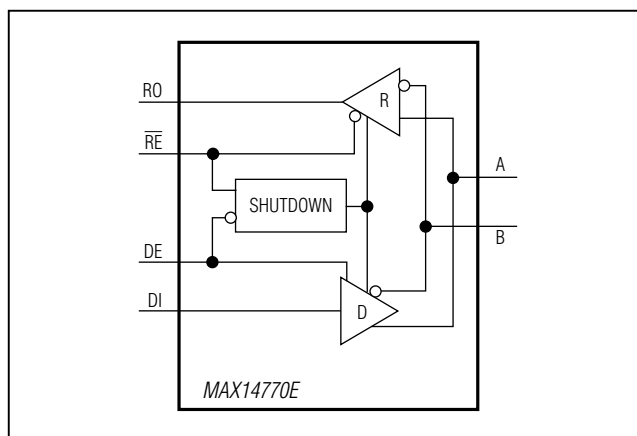
PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE	TOP MARK
MAX14770EESA+T	-40°C to +85°C	8 SO	—
MAX14770EATA+T	-40°C to +125°C	8 TDFN-EP*	BMG

+表示无铅(Pb)/符合RoHS标准的封装。

T = 卷带包装。

\*EP = 裸焊盘。

### 功能框图



# 具有较高ESD保护的PROFIBUS RS-485收发器

MAX14770E

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(Voltages referenced to GND.)

V <sub>CC</sub> .....	-0.3V to +6.0V
$\overline{RE}$ , RO.....	-0.3V to (V <sub>CC</sub> + 0.3V)
DE, DI.....	-0.3V to +6.0V
A, B.....	-8.0V to +13.0V
Short-Circuit Duration (RO, A, B) to GND.....	Continuous
Continuous Power Dissipation (T <sub>A</sub> = +70°C)	
SO (derate 7.6mW/°C above +70°C).....	606mW
TDFN (derate 24.4mW/°C above +70°C).....	1951mW

Operating Temperature Range

SO.....	-40°C to +85°C
TDFN.....	-40°C to +125°C
Storage Temperature Range.....	-65°C to +150°C
Junction Temperature Range.....	-40°C to +150°C
Lead Temperature (soldering, 10s).....	+300°C
Soldering Temperature (reflow).....	+260°C

## PACKAGE THERMAL CHARACTERISTICS (Note 1)

SO

Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ <sub>JA</sub> ).....	132°C/W
Junction-to-Case Thermal Resistance (θ <sub>JC</sub> ).....	38°C/W

TDFN

Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ <sub>JA</sub> ).....	41°C/W
Junction-to-Case Thermal Resistance (θ <sub>JC</sub> ).....	8°C/W

**Note 1:** Package thermal resistances were obtained using the method described in JEDEC specification JESD51-7, using a four-layer board. For detailed information on package thermal considerations, refer to [china.maxim-ic.com/thermal-tutorial](http://china.maxim-ic.com/thermal-tutorial).

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V<sub>CC</sub> = +5V ±10%, T<sub>A</sub> = T<sub>MIN</sub> to T<sub>MAX</sub>, unless otherwise noted. Typical values are at V<sub>CC</sub> = +5V, T<sub>A</sub> = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Power-Supply Range	V <sub>CC</sub>		4.5		5.5	V
Supply Current	I <sub>CC</sub>	DE = 1, $\overline{RE}$ = 0 or DE = 0, $\overline{RE}$ = 0 or DE = 1, $\overline{RE}$ = 1; no load		2.5	4	mA
Shutdown Supply Current	I <sub>SH</sub>	DE = 0, $\overline{RE}$ = 1			15	μA
<b>DRIVER</b>						
Differential Driver Output	V <sub>ODI</sub>	R <sub>L</sub> = 54Ω, DI = V <sub>CC</sub> or GND; Figure 1	2.1			V
Differential Driver Peak-to-Peak Output	V <sub>ODPP</sub>	Figure 2 (Note 3)	4.0		6.8	V
Change in Magnitude of Differential Output Voltage	ΔV <sub>OD</sub>	R <sub>L</sub> = 54Ω; Figure 1 (Note 4)	-0.2	0	+0.2	V
Driver Common-Mode Output Voltage	V <sub>OC</sub>	R <sub>L</sub> = 54Ω; Figure 1		1.8	3	V
Change in Common-Mode Voltage	ΔV <sub>OC</sub>	R <sub>L</sub> = 54Ω; Figure 1 (Note 4)	-0.2		+0.2	V
Driver Short-Circuit Output Current (Note 5)	I <sub>OSD</sub>	0V ≤ V <sub>OUT</sub> ≤ +12V; output low -7V ≤ V <sub>OUT</sub> ≤ V <sub>CC</sub> ; output high			+250 -250	mA

# 具有较高ESD保护的PROFIBUS RS-485收发器

MAX14770E

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(VCC = +5V ±10%, TA = TMIN to TMAX, unless otherwise noted. Typical values are at VCC = +5V, TA = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Driver Short-Circuit Foldback Output Current (Note 5)	IOSDF	$(V_{CC} - 1V) \leq V_{OUT} \leq +12V$ ; output low	-15			mA
		$-7V \leq V_{OUT} \leq +1V$ ; output high			+15	
<b>LOGIC INPUTS</b>						
Driver Input High Voltage	V <sub>IH</sub>	DE, DI, $\overline{RE}$	2.0			V
Driver Input Low Voltage	V <sub>IL</sub>	DE, DI, $\overline{RE}$			0.8	V
Driver Input Hysteresis	V <sub>HYS</sub>	DE, DI, $\overline{RE}$		50		mV
Driver Input Current	I <sub>IN</sub>	DE, DI, $\overline{RE}$	-1		+1	μA
Input Impedance in Hot Swap	R <sub>DE</sub>	Figure 11 until the first low-to-high transition of DE occurs	1	5.6	10	kΩ
	R $\overline{RE}$	Figure 11 until the first high-to-low transition of $\overline{RE}$ occurs				
<b>RECEIVER</b>						
Input Current (A, B)	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub>	DE = GND, VCC = V <sub>GND</sub> or +5.5V	V <sub>IN</sub> = 12V		+250	μA
			V <sub>IN</sub> = -7V	-200		
Differential Input Capacitance	C <sub>AB</sub>	Between A and B, DE = $\overline{RE}$ = GND at 6MHz		8		pF
Receiver Differential Threshold Voltage	V <sub>TH</sub>	$-7V \leq V_{CM} \leq 12V$	-200	-125	-50	mV
Receiver Input Hysteresis	ΔV <sub>TH</sub>	V <sub>CM</sub> = 0V		15		mV
<b>LOGIC OUTPUT</b>						
Output High Voltage	V <sub>OH</sub>	I <sub>OUT</sub> = -6mA, V <sub>A</sub> - V <sub>B</sub> = V <sub>TH</sub>	4			V
Output Low Voltage	V <sub>OL</sub>	I <sub>OUT</sub> = 6mA, V <sub>A</sub> - V <sub>B</sub> = -V <sub>TH</sub>			0.4	V
Three-State Receiver Output Current	I <sub>OZR</sub>	$0V \leq V_{OUT} \leq V_{CC}$	-1		+1	μA
Receiver Input Resistance	R <sub>IN</sub>	$-7V \leq V_{CM} \leq 12V$	48			kΩ
Receiver Output Short-Circuit Current	I <sub>OSR</sub>	$0V \leq V_{RO} \leq V_{CC}$	-110		+110	mA
<b>PROTECTION SPECIFICATIONS</b>						
Thermal-Shutdown Threshold	V <sub>TS</sub>			+160		°C
Thermal-Shutdown Hysteresis	V <sub>TSH</sub>			15		°C
ESD Protection, A and B Pins		HBM		±35		kV
		IEC 61000-4-2 Air-Gap Discharge to GND		±20		
		IEC 61000-4-2 Contact Discharge to GND		±10		

# 具有较高ESD保护的PROFIBUS RS-485收发器

MAX14770E

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(V<sub>CC</sub> = +5V ±10%, T<sub>A</sub> = T<sub>MIN</sub> to T<sub>MAX</sub>, unless otherwise noted. Typical values are at V<sub>CC</sub> = +5V, T<sub>A</sub> = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
ESD Protection, All Other Pins		HBM		±2		kV
<b>DRIVER SWITCHING CHARACTERISTICS</b>						
Driver Propagation Delay	t <sub>DPLH</sub> t <sub>DPHL</sub>	R <sub>L</sub> = 54Ω, C <sub>L</sub> = 50pF; Figures 3 and 4		15	28	ns
Differential Driver Output Skew  t <sub>DPLH</sub> - t <sub>DPHL</sub>	t <sub>DSKEW</sub>	R <sub>L</sub> = 54Ω, C <sub>L</sub> = 50pF; Figures 3 and 4		1.2		ns
Driver Output Transition Skew  t <sub>t(MLH)</sub> , t <sub>t(MHL)</sub>	t <sub>TSKEW</sub>	R <sub>L</sub> = 54Ω, C <sub>L</sub> = 50pF; Figures 3 and 5		2		ns
Driver Differential Output Rise or Fall Time	t <sub>LH</sub> , t <sub>HL</sub>	R <sub>L</sub> = 54Ω, C <sub>L</sub> = 50pF; Figures 3 and 4		7	15	ns
Maximum Data Rate			20			Mbps
Driver Enable to Output High	t <sub>DZH</sub>	R <sub>L</sub> = 500Ω, C <sub>L</sub> = 50pF; Figure 6		25	48	ns
Driver Enable to Output Low	t <sub>DZL</sub>	R <sub>L</sub> = 500Ω, C <sub>L</sub> = 50pF; Figure 7		25	48	ns
Driver Disable Time from Low	t <sub>DLZ</sub>	R <sub>L</sub> = 500Ω, C <sub>L</sub> = 50pF; Figure 7		20	40	ns
Driver Disable Time from High	t <sub>DHZ</sub>	R <sub>L</sub> = 500Ω, C <sub>L</sub> = 50pF; Figure 6		20	40	ns
Driver Enable Skew Time	t <sub>ZL</sub> - t <sub>ZH</sub>	R <sub>L</sub> = 500Ω, C <sub>L</sub> = 50pF; Figures 6 and 7			8	ns
Driver Disable Skew Time	t <sub>LZ</sub> - t <sub>HZ</sub>	R <sub>L</sub> = 500Ω, C <sub>L</sub> = 50pF; Figures 6 and 7			8	ns
Driver Enable High—Propagation Delay Difference	t <sub>DZH</sub> - t <sub>DPHL</sub>			8	20	ns
Driver Enable Low—Propagation Delay Difference	t <sub>DZL</sub> - t <sub>DPHL</sub>			10	20	ns
Driver Enable from Shutdown to Output High	t <sub>DZL(SHDN)</sub>	R <sub>L</sub> = 500Ω, C <sub>L</sub> = 50pF; Figure 7 (Note 6)		46	100	μs
Driver Enable from Shutdown to Output Low	t <sub>DZH(SHDN)</sub>	R <sub>L</sub> = 500Ω, C <sub>L</sub> = 50pF; Figure 6 (Note 6)		46	100	μs
Time to Shutdown	t <sub>SHDN</sub>	(Note 6)	50		800	ns

# 具有较高ESD保护的PROFIBUS RS-485收发器

MAX14770E

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(VCC = +5V ±10%, TA = TMIN to TMAX, unless otherwise noted. Typical values are at VCC = +5V, TA = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>RECEIVER SWITCHING CHARACTERISTICS</b>						
Receiver Propagation Delay	tRPLH	CL = 15pF; Figures 8 and 9 (Note 7)			28	ns
	tRPHL					
Receiver Output Skew	tRSKEW	CL = 15pF; Figures 8 and 9 (Notes 7, 8)			2	ns
Maximum Data Rate			20			Mbps
Receiver Enable to Output High	tRZH	S2 closed; RL = 1kΩ, CL = 15pF; Figure 10			30	ns
Receiver Enable to Output Low	tRZL	S1 closed; RL = 1kΩ, CL = 15pF; Figure 10			30	ns
Receiver Disable Time from Low	tRLZ	S1 closed; RL = 1kΩ, CL = 15pF; Figure 10			30	ns
Receiver Disable Time from High	tRHZ	S2 closed; RL = 1kΩ, CL = 15pF; Figure 10			30	ns
Receiver Enable from Shutdown to Output High	tRZL(SHDN)	S1 closed; RL = 1kΩ, CL = 15pF; Figure 10 (Notes 6, 7)			100	μs
Receiver Enable from Shutdown to Output Low	tRZH(SHDN)	S2 closed; RL = 1kΩ, CL = 15pF; Figure 10 (Notes 6, 7)			100	μs
Time to Shutdown	tSHDN	(Note 6)	50		800	ns

**Note 2:** Devices are production tested at TA = +25°C. Specifications over temperature limits are guaranteed by design.

**Note 3:** VODPP is the difference in VOD, with the DI at high and DI at low.

**Note 4:** ΔVOD and ΔVOC are the changes in |VOD| and |VOC|, respectively, with the DI at high and DI at low.

**Note 5:** The short-circuit output current applies to peak current just prior to foldback current limiting; the short-circuit foldback output current applies during current limiting to allow a recovery from bus contention.

**Note 6:** Shutdown is enabled by bringing RE high and DE low. If the enable inputs are in this state for less than 50ns, the device is guaranteed not to enter shutdown. If the enable inputs are in this state for at least 800ns, the device is guaranteed to have entered shutdown.

**Note 7:** Capacitive load includes test probe and fixture capacitance.

**Note 8:** Guaranteed by characterization; not production tested.

# 具有较高ESD保护的PROFIBUS RS-485收发器

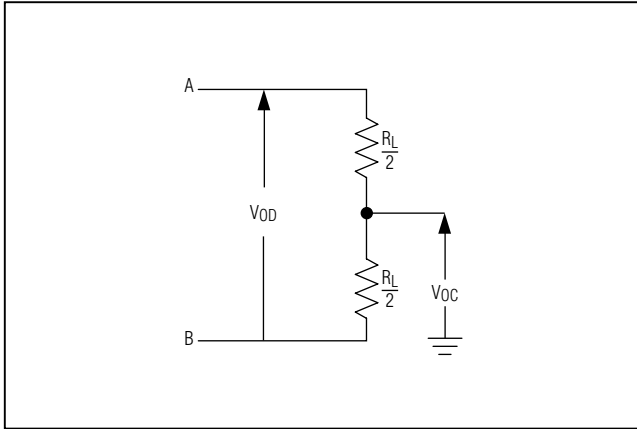


图1. 驱动器DC测试负载

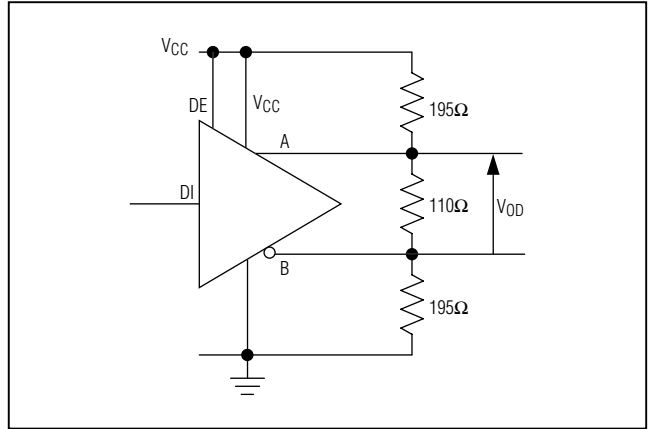


图2.  $V_{ODPP}$ 摆幅测试的Profibus等效负载电路

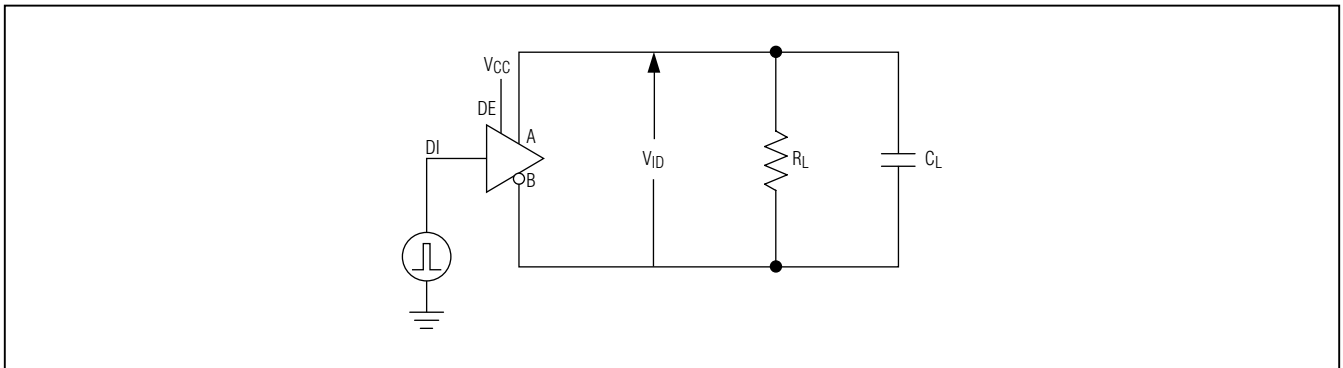


图3. 驱动器时序测试电路

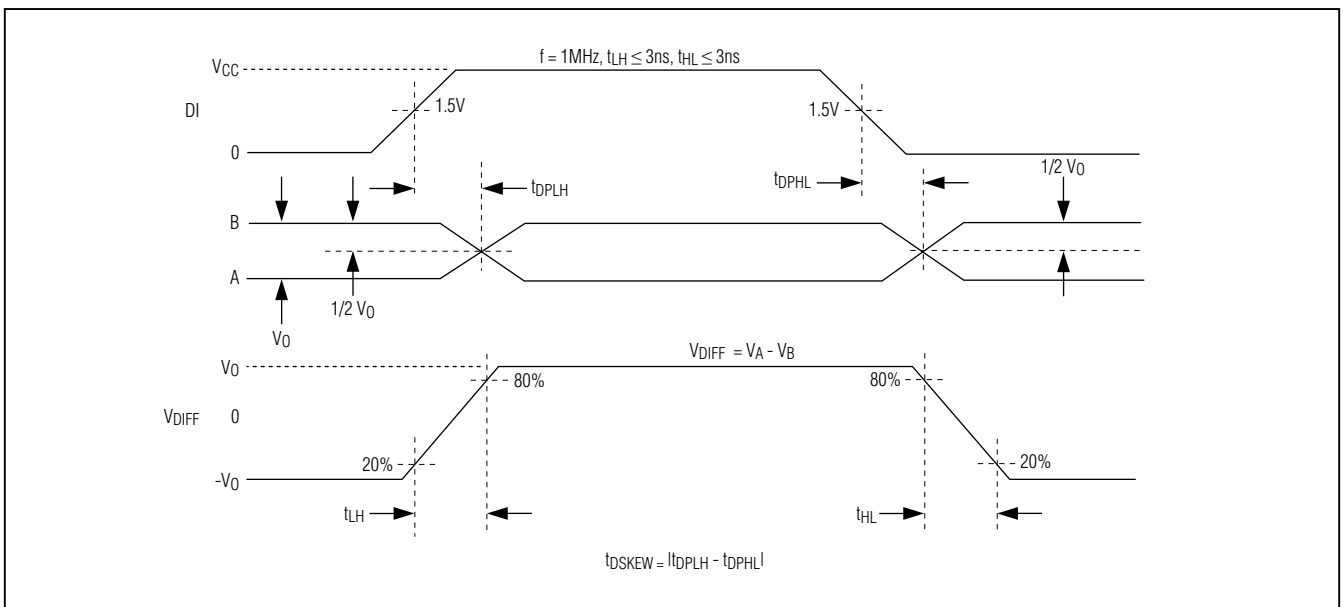


图4. 驱动器传输延时

# 具有较高ESD保护的PROFIBUS RS-485收发器

MAX14770E

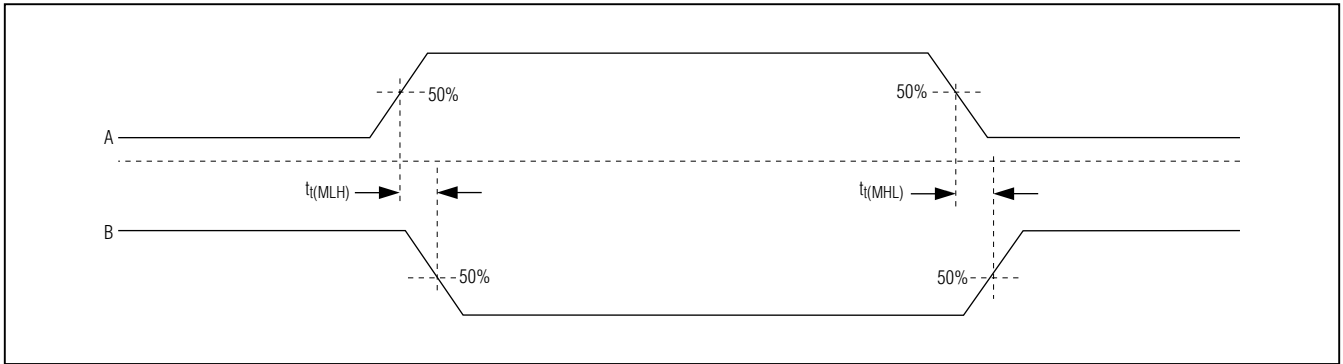


图5. 驱动器跳变沿偏差

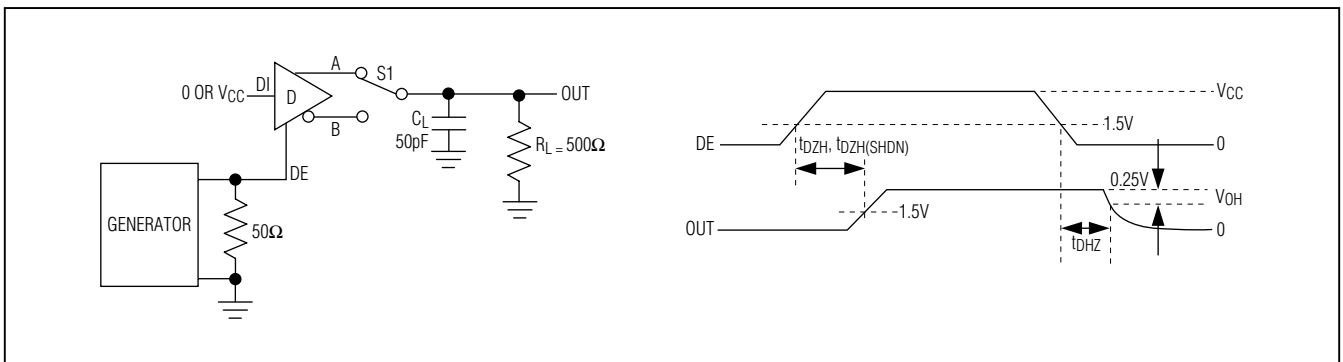


图6. 驱动器使能和禁用时序

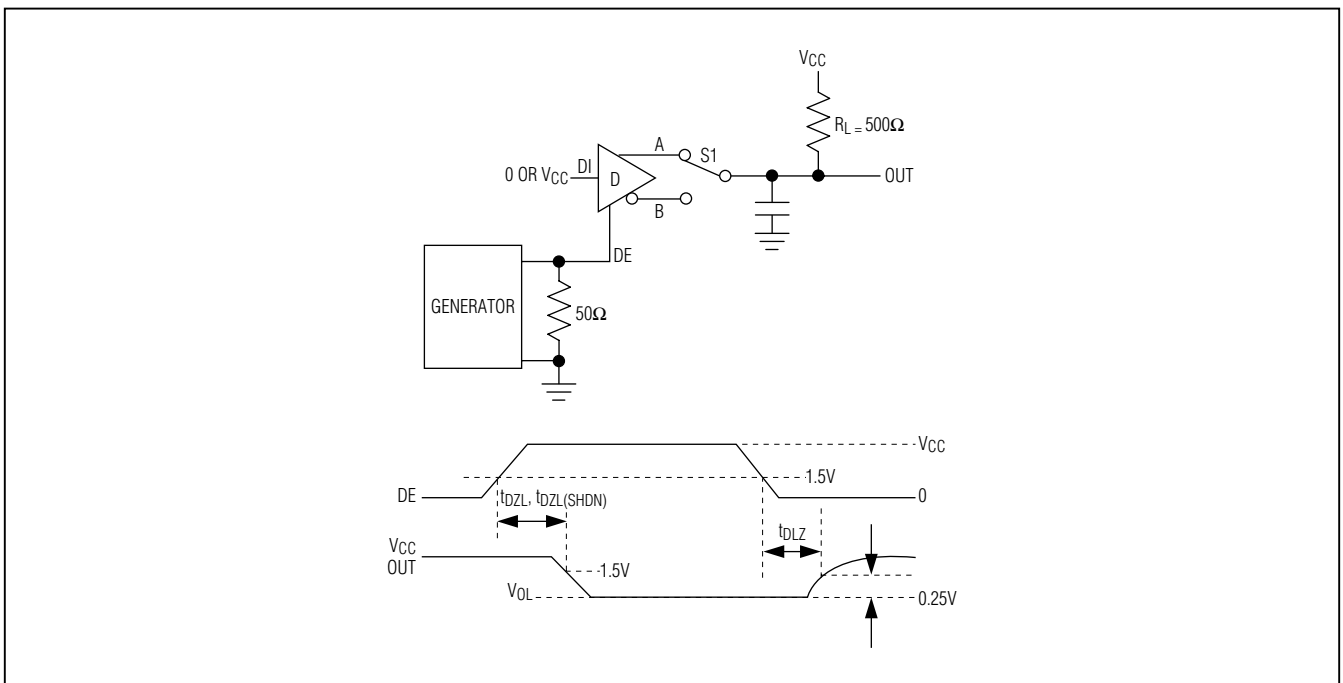


图7. 驱动器使能和禁用时序

# 具有较高ESD保护的PROFIBUS RS-485收发器

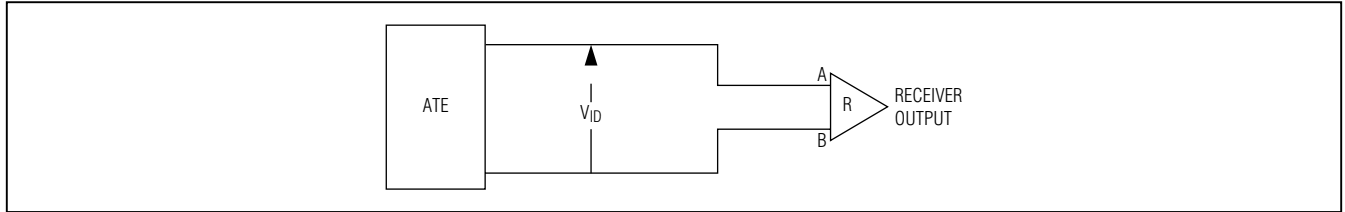


图8. 接收器传输延时测试电路

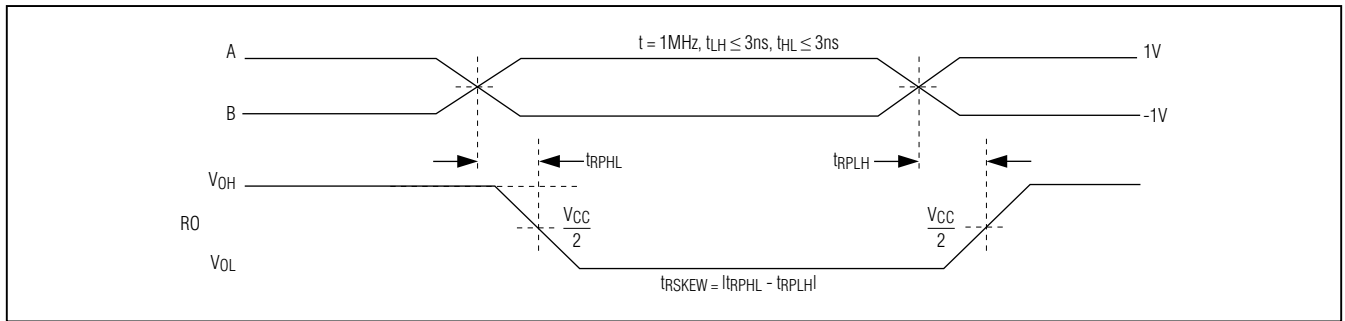


图9. 接收器传输延时

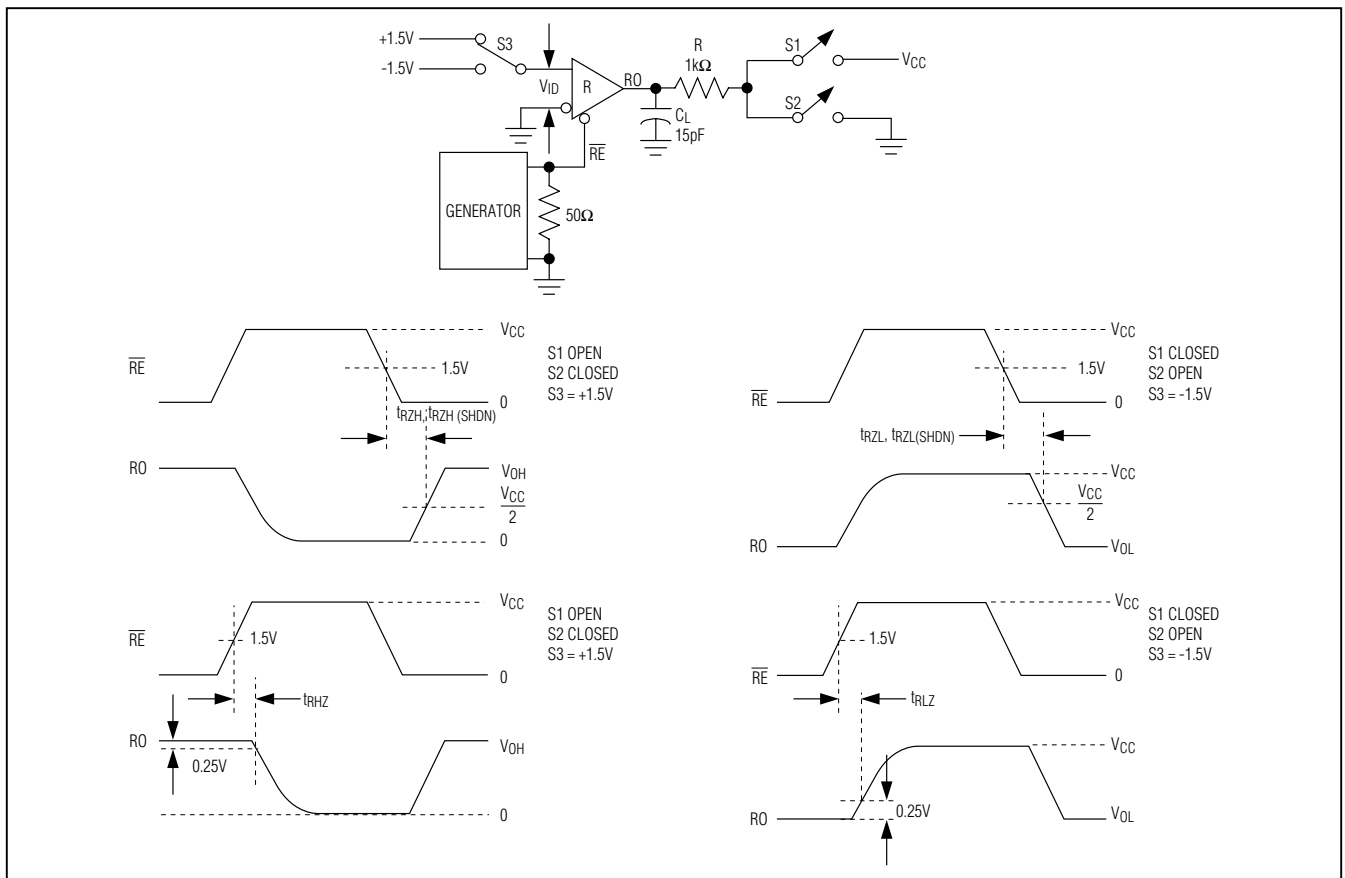


图10. 接收器使能和禁用时序

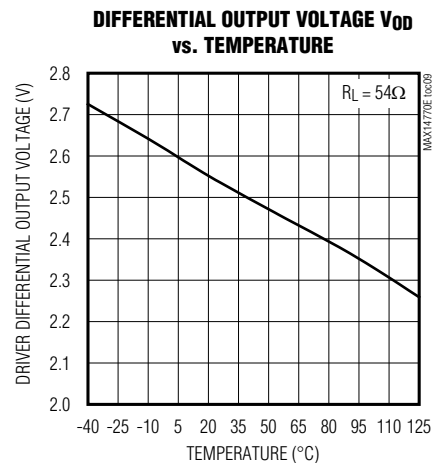
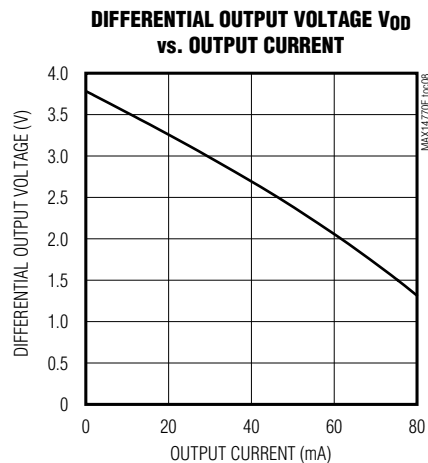
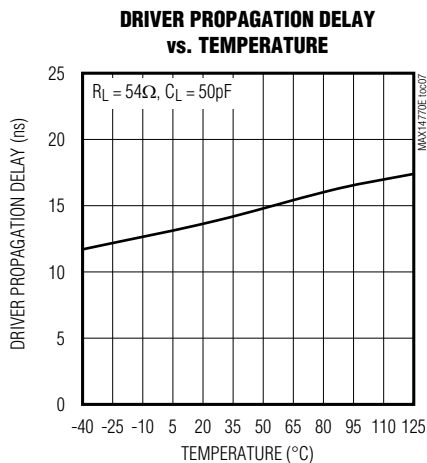
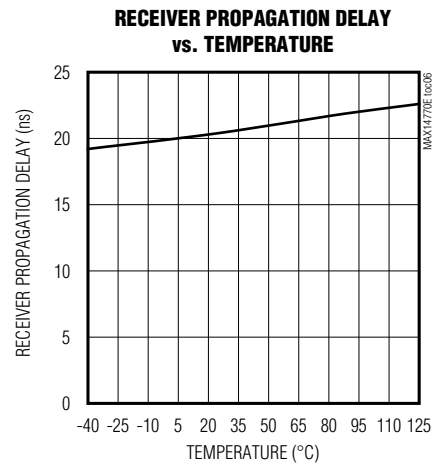
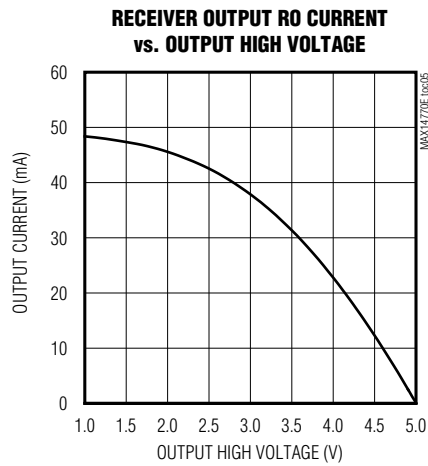
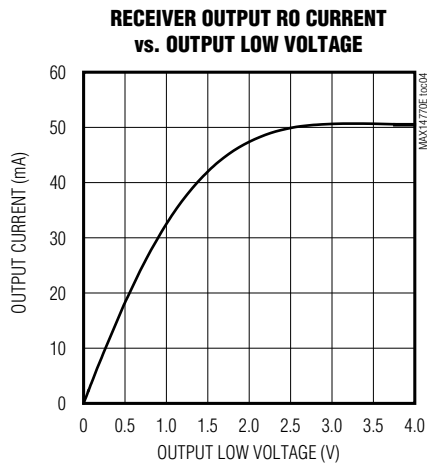
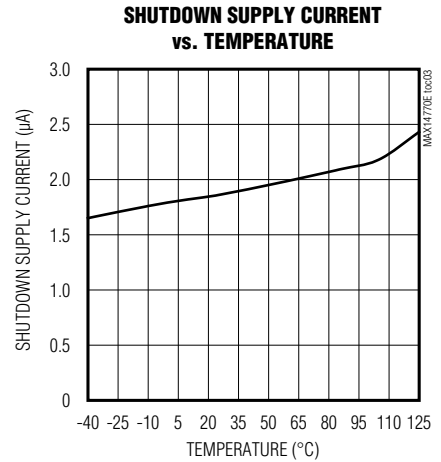
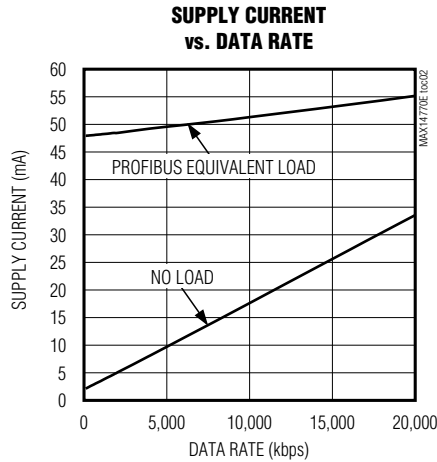
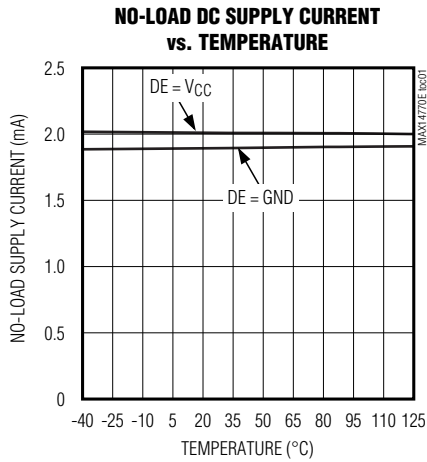


# 具有较高ESD保护的PROFIBUS RS-485收发器

典型工作特性

( $V_{CC} = +5V$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

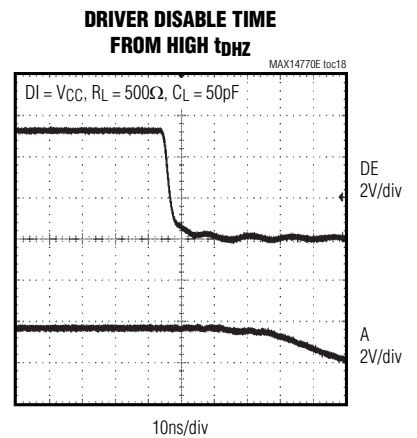
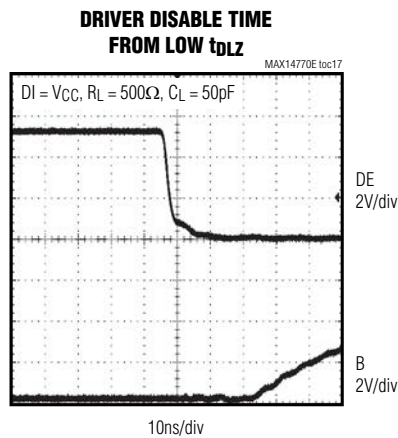
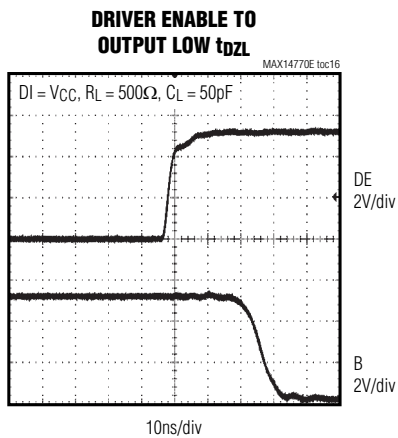
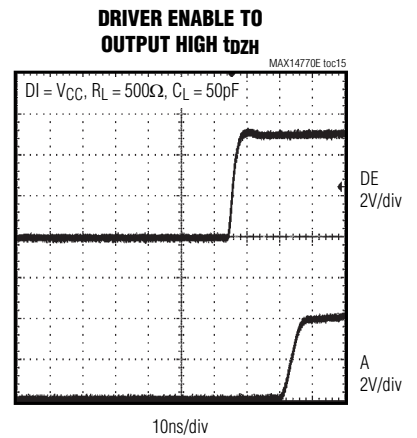
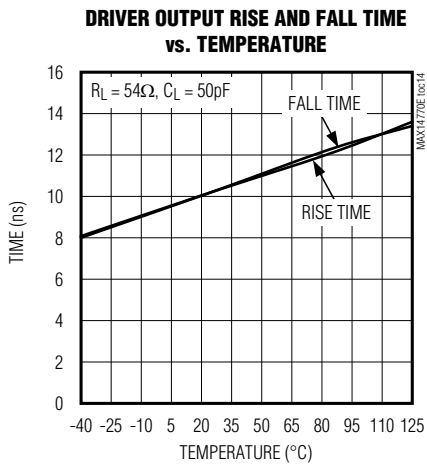
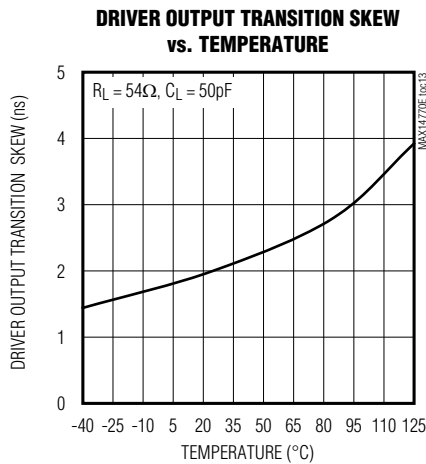
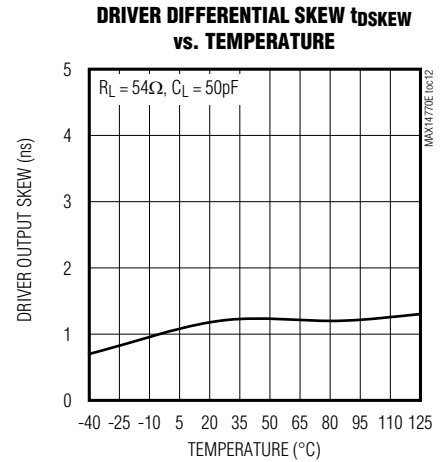
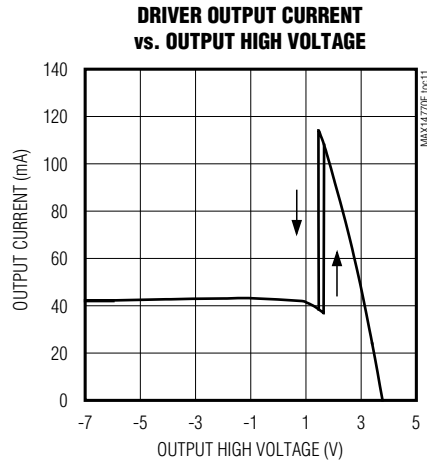
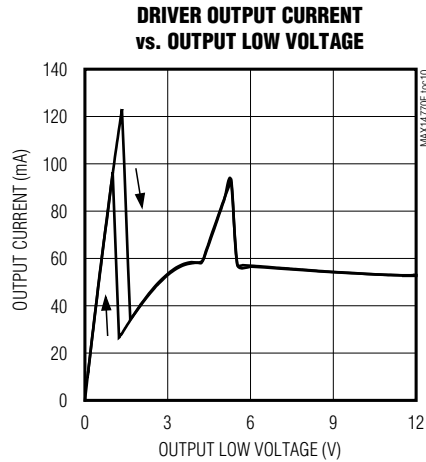
MAX14770E



# 具有较高ESD保护的PROFIBUS RS-485收发器

典型工作特性(续)

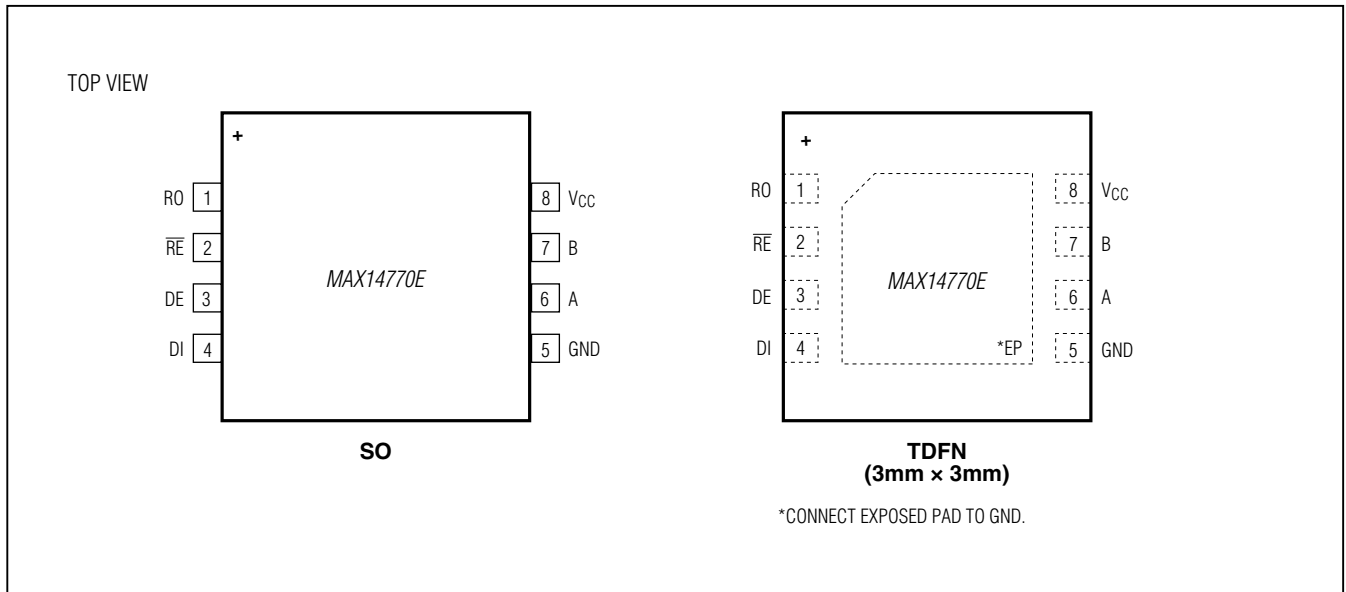
(VCC = +5V, TA = +25°C, unless otherwise noted.)



# 具有较高ESD保护的PROFIBUS RS-485收发器

引脚配置

MAX14770E



引脚说明

引脚	名称	功能
1	RO	接收器输出。 $\overline{RE}$ 为低电平时，若 $(A - B) \geq -50\text{mV}$ ，RO输出高电平；若 $(A - B) \leq -200\text{mV}$ ，RO输出低电平。
2	$\overline{RE}$	接收器使能。 $\overline{RE}$ 接低电平时，RO输出有效； $\overline{RE}$ 接高电平时，RO为高阻态。 $\overline{RE}$ 接高电平且DE接低电平时，器件进入低功耗关断模式。
3	DE	驱动器使能。DE接高电平时，驱动器输出有效；DE接低电平时，输出为高阻态。 $\overline{RE}$ 接高电平且DE接低电平时，器件进入低功耗关断模式。
4	DI	驱动器输入。DE为高电平时，DI上的低电平强制同相输出(A)为低电平，反相输出(B)为高电平；同样，DI上的高电平将强制同相输出(A)为高电平，反相输出(B)为低电平。
5	GND	地。
6	A	接收器同相输入和驱动器同相输出。
7	B	接收器反相输入和驱动器反相输出。
8	VCC	正电源。采用一个0.1 $\mu\text{F}$ 电容旁路VCC至GND，电容尽可能靠近器件放置。
—	EP	裸焊盘(TDFN封装)，将EP连接至GND。

## 具有较高ESD保护的PROFIBUS RS-485收发器

### 详细说明

MAX14770E为半双工、具有 $\pm 35\text{kV}$  ESD保护的收发器，用于PROFIBUS-DP、RS-485和RS-422通信。器件具有真失效保护电路，当接收器输入短路或开路时，或当终端匹配的传输线上所有驱动器均处于禁用状态时，可确保接收器输出逻辑高电平(参考真失效保护部分)。MAX14770E支持高达20Mbps的数据通信速率。

MAX14770E采用+4.5V至+5.0V单电源供电，驱动器具有输出短路限流功能。热关断电路保护驱动器不会出现过大功耗。进入热关断保护后，驱动器输出置于高阻态。MAX14770E带有热插拔输入架构，避免MAX14770E上电时差分信号线受到干扰(参考热插拔功能部分)

### 真失效保护

接收器输入短路或开路时，或悬挂在终端匹配传输线上的所有驱动器均处于禁用状态时，MAX14770E可确保接收器输出逻辑高电平。这是通过将接收器门限分别设置

表1. 功能表(发送)

TRANSMITTING				
INPUTS			OUTPUTS	
$\overline{\text{RE}}$	DE	DI	B	A
X	1	1	0	1
X	1	0	1	0
0	0	X	High-Z	High-Z
1	0	X	High-Z and shutdown	

X = 无关项。

表2. 功能表(接收)

RECEIVING			
INPUTS			OUTPUT
$\overline{\text{RE}}$	DE	A-B	RO
0	X	$\geq -0.05\text{V}$	1
0	X	$\leq -0.2\text{V}$	0
0	X	Open/shorted	1
1	1	X	High-Z
1	0	X	High-Z and shutdown

X = 无关项。

为-50mV和-200mV实现的。若差分接收器输入电压(A - B)大于或等于-50mV，RO为逻辑高电平；若电压(A - B)小于或等于-200mV，RO为逻辑低电平。当悬挂在终端匹配总线上的所有发送器都禁用时，接收器差分输入电压将通过终端电阻拉至0V。依据MAX14770E的接收器门限，可实现具有50mV最小噪声容限的逻辑高电平。-50mV至-200mV门限电压符合 $\pm 200\text{mV}$ 的EIA/TIA-485标准。

### 热插拔功能

#### 热插拔输入

把电路板插入带电或正在工作的背板时，使能输入以及差分接收器输入端的干扰信号可能导致数据错误。

电路板插入背板时，处理器启动一次上电过程。在此过程中，处理器的输出驱动器为高阻态，不能将MAX14770E的DE和 $\overline{\text{RE}}$ 输入驱动至规定的逻辑电平。处理器的逻辑驱动器在高阻态时可能会有高达 $\pm 10\mu\text{A}$ 的漏电流，这会引起收发器的标准CMOS使能输入偏移到不正确的逻辑电平。此外，电路板寄生电容还会将VCC或者GND上的干扰信号耦合至使能输入端。以上因素都会错误地使能驱动器或接收器。而MAX14770E的热插拔输入则会避免上述潜在问题。

VCC上升时，内部下拉电路保持DE为低电平， $\overline{\text{RE}}$ 为高电平。完成初始上电过程后，下拉电路不起作用，并复位热插拔输入端。

#### 热插拔输入电路

MAX14770E DE和 $\overline{\text{RE}}$ 使能输入端具备热插拔能力。输入端有两个nMOS器件：M1和M2(图11)。当VCC由0开始上升时，内部15 $\mu\text{s}$ 定时器打开M2，设置SR锁存器，而锁存器又同时打开M1。晶体管M2可吸收1mA电流，M1可吸收100 $\mu\text{A}$ 电流，通过一个5.6k $\Omega$ 电阻将DE下拉至GND。为防止高达100pF的外部寄生电容将DE驱动至高电平，M2设计用于将DE拉至禁用状态。15 $\mu\text{s}$ 之后，定时器关闭M2，M1继续导通，以保持DE为低电平，并防止三态漏电流将DE驱动至高电平。直到外部驱动源提供所需的输入电流后，才关闭M1。此时，SR锁存器复位，M1关闭。M1关闭时，DE恢复为标准高阻CMOS输入。只要VCC降至1V以下，就会复位热插拔输入电路。

对于 $\overline{\text{RE}}$ ，互补电路采用两个PMOS器件将 $\overline{\text{RE}}$ 上拉至VCC。

## 具有较高ESD保护的PROFIBUS RS-485收发器

### 热关断保护

MAX14770E具有热关断保护电路，当结温超出+160°C (典型值)时，则关闭内部开关，使器件立即进入故障模式；当结温降至+150°C (典型值)时，器件退出热关断。

### 应用信息

#### 同一总线挂接128个收发器

标准RS-485接收器的输入阻抗为1个单位负载，标准驱动器可最多驱动32个单位负载。MAX14770E收发器的接收器具有1/4单位负载，允许最多128个收发器挂接在同一通信总线上。该器件可任意组合，或与其它RS-485收发器进行组合，只要总负载不超过32个单位负载，都可以挂接在同一总线上。

#### 低功耗关断模式

$\overline{RE}$ 接高电平且DE接低电平时，启动低功耗关断模式。关断模式下，器件仅消耗15 $\mu$ A (最大值)的电源电流。可以同时驱动 $\overline{RE}$ 和DE，如果 $\overline{RE}$ 为高电平且DE为低电平的持续时间小于50ns，可以确保器件不会进入关断模式。如果

输入端维持这种状态800ns以上，则可确保这些器件进入关断模式。

#### 驱动器输出保护

通过两种机制避免故障或总线冲突引起输出电流过大和功耗过高。第一，输出级折返式限流，在整个共模电压范围(参考典型工作特性)内提供快速短路保护。第二，热关断电路，当管芯温度超过+160°C (典型值)时，强制驱动器输出进入高阻状态。

#### 典型应用

MAX14770E收发器设计用于多点总线传输线上的双向数据通信。图12给出了典型网络应用电路。为减小反射，应当在传输线两端以其特性阻抗进行终端匹配，主干线以外的分支连线长度应尽可能短。

#### Profibus端接

MAX14770E设计用于驱动PROFIBUS-DP终端匹配网络，负载最重条件下，总线两端分别带有220 $\Omega$ 终端匹配电阻和390 $\Omega$ 上拉/下拉电阻，此时，驱动器仍可保持V(A - B) > 2.1V的输出驱动。

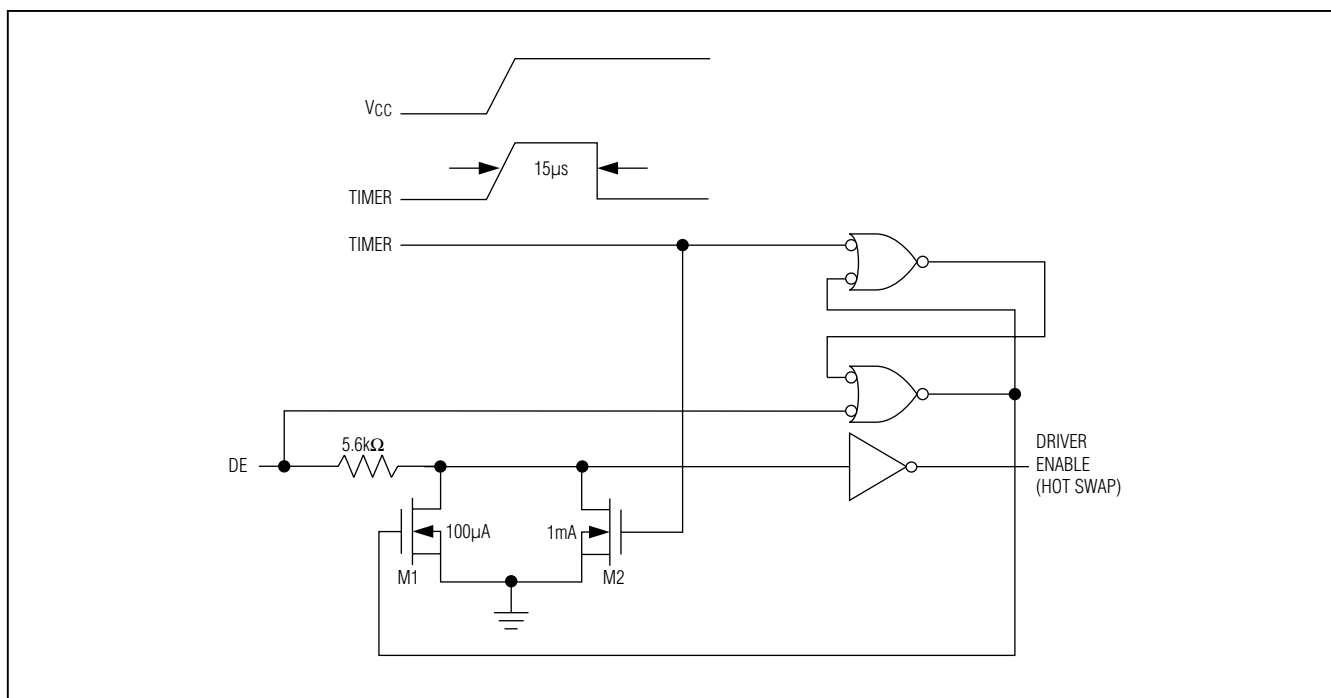


图11. 驱动器使能引脚(DE)简化结构

## 具有较高ESD保护的PROFIBUS RS-485收发器

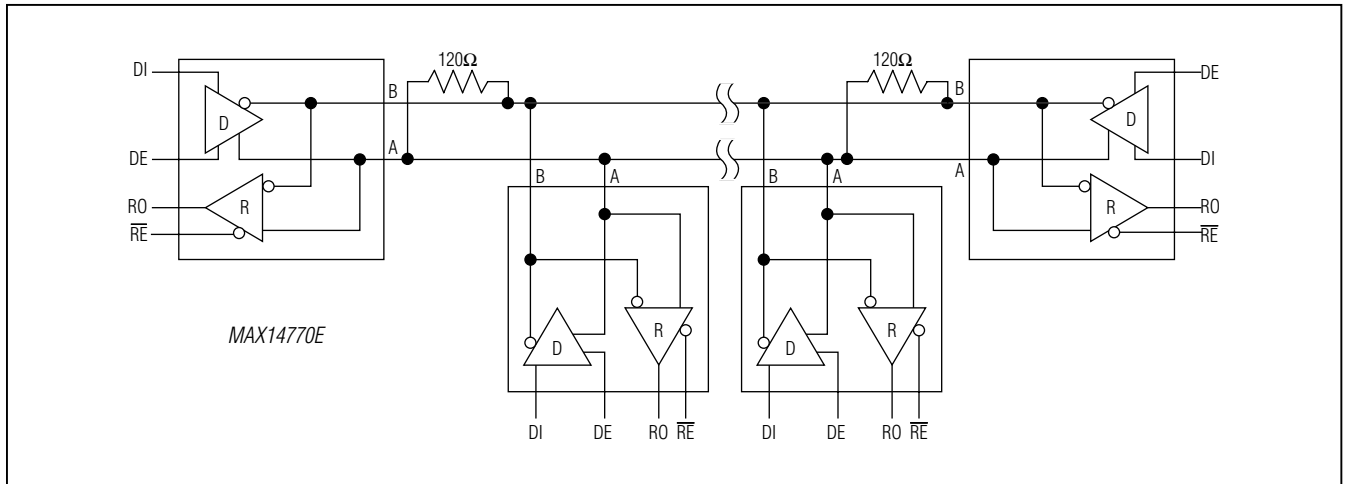


图12. 典型半双工RS-485网络

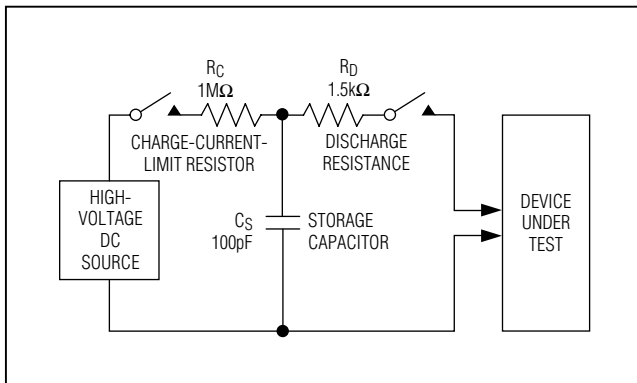


图13. 人体ESD测试模型

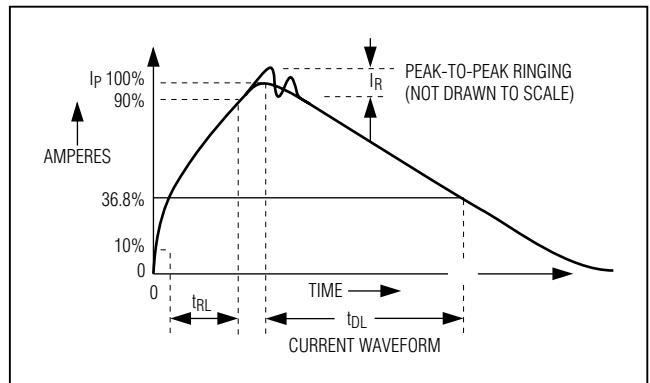


图14. 人体电流波形

### 扩展ESD保护

ESD保护电路在所有引脚提供 $\pm 2\text{kV}$  (HBM)的静电放电保护，在器件处理及安装时提供有效防护。A、B引脚还可承受 $\pm 20\text{kV}$ 气隙放电、 $\pm 10\text{kV}$  IEC61000-4-2接触放电的ESD冲击。ESD保护电路能够在标准工作模式以及断电条件下提供有效的ESD保护。发生ESD冲击后，MAX14770E不会闭锁，仍可保持工作。

### ESD测试条件

ESD性能取决于多种条件。若需包括测试条件、方法和结果在内的可靠性报告，请与Maxim联系。

### 人体模型

图13所示为人体模型，对低阻放电时产生的电流波形如图14所示。该模型包括一个 $100\text{pF}$ 电容，先充电至所需的ESD电压，然后通过 $1.5\text{k}\Omega$ 电阻向被测器件放电。

### IEC 61000-4-2

IEC 61000-4-2标准涵盖了成品设备的ESD测试与性能，它并非针对集成电路。MAX14770E能够帮助用户设计符合IEC 61000-4-2要求的设备，而不需要额外的ESD保护元件。

使用人体模型与IEC 61000-4-2进行测试的主要区别在于IEC 61000-4-2测试的峰值电流更高，这是由于IEC 61000-4-2模型具有更小的串联电阻。因此，IEC 61000-4-2测试的ESD耐受电压通常低于使用人体模型测试的结果。图10c所示为IEC 61000-4-2模型，图10d所示为IEC 61000-4-2 ESD接触放电测试的电流波形。

# 具有较高ESD保护的PROFIBUS RS-485收发器

MAX14770E

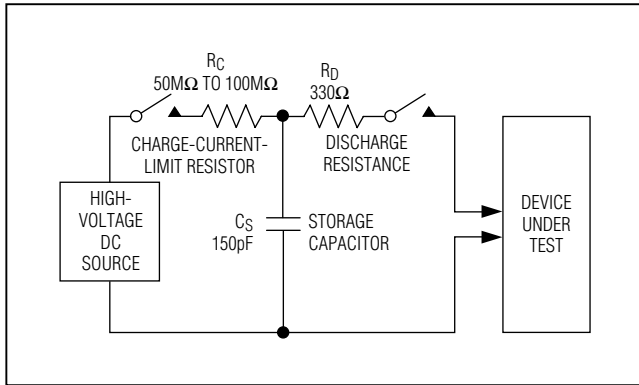


图15. IEC 61000-4-2 ESD测试模型

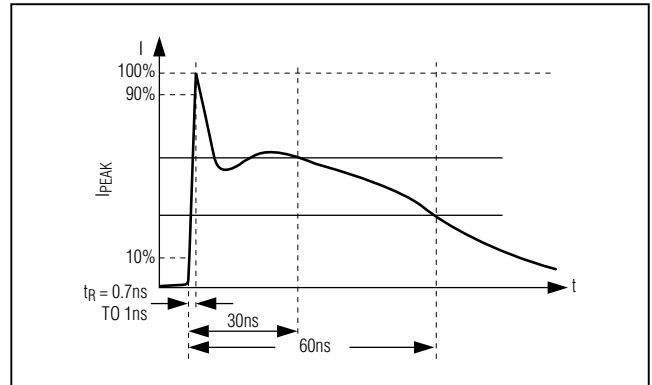
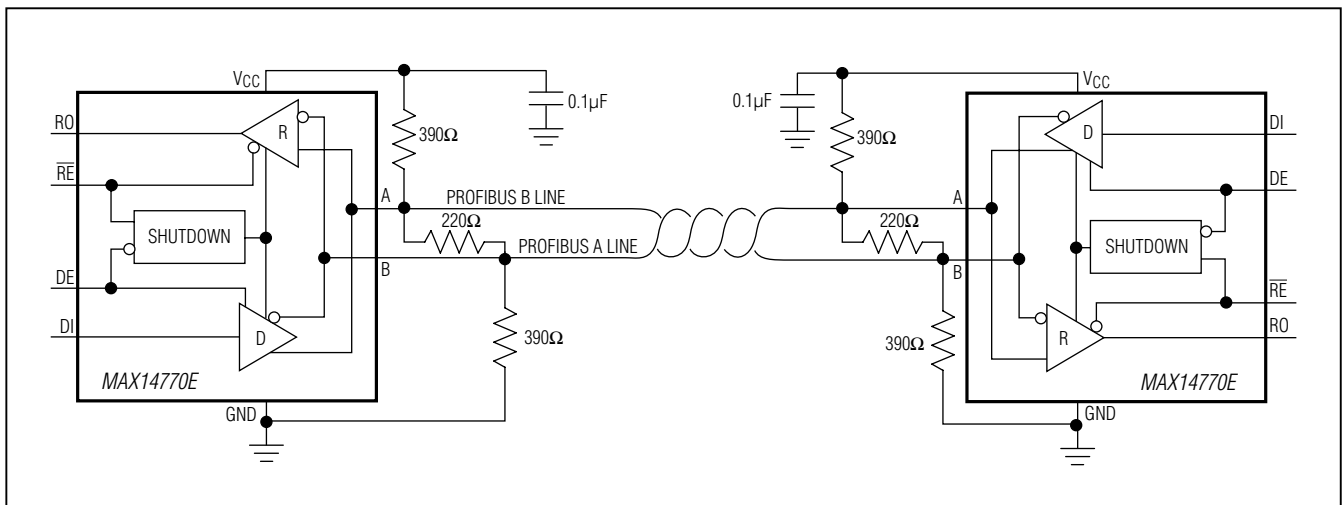


图16. IEC 61000-4-2 ESD产生的电流波形

## PROFIBUS-DP典型工作电路



### 芯片信息

PROCESS: BiCMOS

### 封装信息

如需最近的封装外形信息和焊盘布局，请查询[china.maxim-ic.com/packages](http://china.maxim-ic.com/packages)。请注意，封装编码中的“+”、“#”或“-”仅表示RoHS状态。封装图中可能包含不同的尾缀字符，但封装图只与封装有关，与RoHS状态无关。

封装类型	封装编码	文档编号	焊盘布局编号
8 SO	S8+4	<a href="#">21-0041</a>	<a href="#">90-0096</a>
8 TDFN-EP	T833+2	<a href="#">21-0137</a>	<a href="#">90-0059</a>

# 具有较高ESD保护的PROFIBUS RS-485收发器

修订历史

修订号	修订日期	说明	修改页
0	10/09	在引脚配置中更换DE和DI引脚(TDFN)的位置。	—
1	4/10	Switched the position of the pins DE and DI (TDFN) in the Pin Configurations	11
2	1/11	Updated logic output specifications, TOC 15, and the Typical <i>PROFIBUS-DP Operating Circuit</i> , added the “Driver Enable High/Low—Propagation Delay Difference” parameters and updated various typical values in the Electrical Characteristics table.	3, 4, 10, 15

## Maxim北京办事处

北京8328信箱 邮政编码100083

免费电话: 800 810 0310

电话: 010-6211 5199

传真: 010-6211 5299



Maxim不对Maxim产品以外的任何电路使用负责，也不提供其专利许可。Maxim保留在任何时间、没有任何通报的前提下修改产品资料和规格的权利。

**Maxim Integrated 160 Rio Robles, San Jose, CA 95134 USA 1-408-601-10 00**

16