



+5V、多协议、3Tx/3Rx、 软件可选的时钟/数据收发器

MAX13170E

概述

MAX13170E是工作在+5V单电源、具有3路驱动器/3路接收器的多协议收发器。MAX13170E与MAX13172E和MAX13174E一起组成了完整的、软件可选的数据终端设备(DTE)或数据通信设备(DCE)接口,支持V.28 (RS-232)、V.10/V.11 (RS-449/V.36、EIA-530、EIA-530A、X.21)和V.35协议。MAX13170E收发器可以传输高速时钟和数据信号,而MAX13172E用于传输控制信号。MAX13170E可以由MAX13174E软件可选的电阻匹配网络或由分立元件构成的匹配网络实现端接。

MAX13170E内部电荷泵和专有的低压差发送器输出级在+5V单电源供电时能够实现与V.11、V.28和V.35兼容的逻辑电平。MAX13170E具有无电缆连接模式,可使电源电流降至0.5 μ A,并禁用所有(高阻)发送器和接收器输出。短路限流和热关断电路可避免接收器和发送器输出功耗过大。MAX13170E在所有发送器输出和接收器输入端具有扩展的ESD保护。

MAX13170E采用5.3mm x 10.2mm、28引脚SSOP封装,工作于0°C至+70°C商业级温度范围。

应用

数据网络
CSU和DSU
数据路由器

PCI卡
电信设备

引脚配置在数据资料的最后给出。

特性

- ◆ MAX13170E/MAX13172E/MAX13174E芯片组是MXL1544/MAX3175/MXL1543/MXL1543B芯片组的引脚兼容升级产品
- ◆ 支持RS-232、RS-449、EIA-530、EIA-530A、V.35、V.36和X.21协议
- ◆ 使用MAX13174E实现软件可选的电缆终端匹配
- ◆ 与MAX13172E/MAX13174E一起构成完整的DTE或DCE端口
- ◆ 接收器具有失效保护
- ◆ +5V单电源供电
- ◆ 0.5 μ A无电缆连接模式
- ◆ 经过TUV鉴定,符合NET1/NET2和TBR1/TBR2标准(审批中)
- ◆ 所有发送器输出和接收器输入与GND之间都具有扩展的ESD保护

± 13 kV, 人体模式

± 8 kV, IEC 61000-4-2接触放电

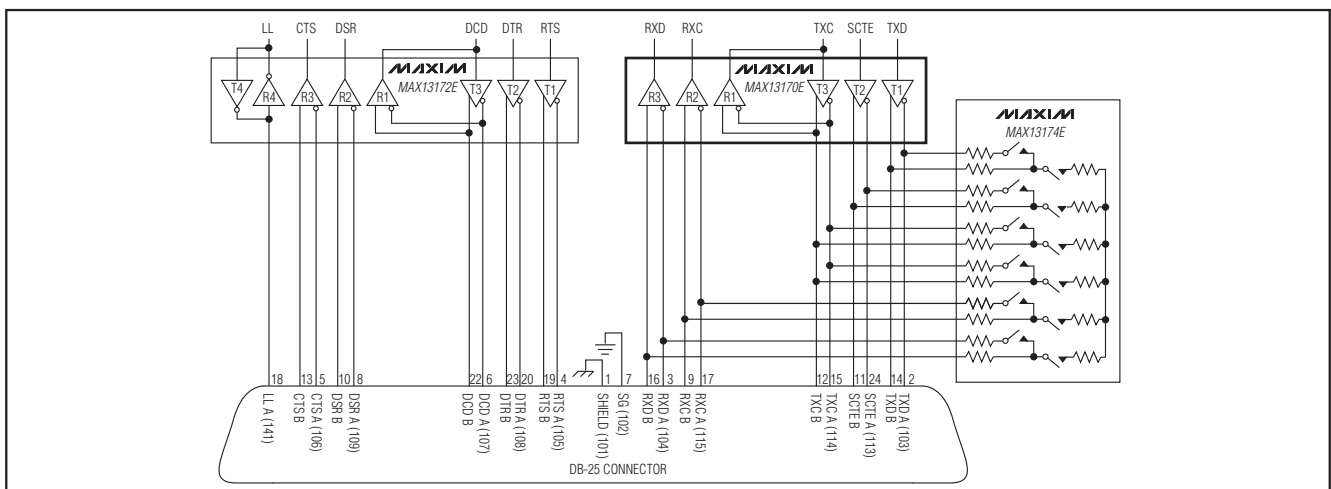
± 5 kV, IEC 61000-4-2气隙放电

订购信息

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX13170ECAI+	0°C to +70°C	28 SSOP

+表示无铅封装。

典型工作电路



+5V、多协议、3Tx/3Rx、 软件可选的时钟/数据收发器

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(All voltages referenced to GND, unless otherwise noted.)

Supply Voltages	
V _{CC}	-0.3V to +6V
Charge-Pump Output Voltages	
V _{DD}	-0.3V to +7.1V
V _{EE}	+0.3V to -7.1V
V _{DD} to V _{CC}	-0.6 to +6V
Logic Input Voltages	
M0, M1, M2, DCE/DTE, T_IN	-0.3V to +6V
Logic Output Voltages	
R_OUT	-0.3V to (V _{CC} + 0.3V)
Transmitter Outputs	
T_OUT_, T3OUT_/R1IN_ (No Cable Mode or V.28)	-15V to +15V
Short-Circuit Duration to GND	Continuous

Receiver Inputs	
R_IN, T3OUT_/R1IN_	-15V to +15V
R_INA to R_INB, T3OUT/R1INA to T3OUT/R1INB	-15V to +15V
Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C)	
28-Pin SSOP (derate 9.5mW/°C above +70°C)	762mW
Junction-to-Case Thermal Resistance (θ _{JC}) (Note 1)	
28-Pin SSOP	25°C/W
Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ _{JA}) (Note 1)	
28-Pin SSOP	67°C/W
Operating Temperature Range	0°C to 70°C
Junction Temperature	150°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Lead Temperature (soldering, 10s)	+300°C

Note 1: Package thermal resistances were obtained using the method described in JESD51-7, using a 4-layer board. For detailed information on package thermal considerations, refer to www.maxim-ic.com.cn/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_{CC} = 4.5V to 5.5V, C₃ = C₄ = C₅ = 4.7μF, C₁ = C₂ = 1μF, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}. Typical values are at V_{CC} = 5V, and T_A = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V _{CC} Operating Range	V _{CC}		4.5		5.5	V
V _{CC} Supply Current (DCE Mode) (Digital Inputs = GND or V _{CC}) (Transmitter Outputs Static)	I _{CC}	V.11 mode, no load		15	28	mA
		V.11 mode, full load		133	180	
		V.35 mode, no load		21	38	
		V.35 mode, full load		153	195	
		V.28 mode, no load		16	30	
		V.28 mode, full load		29	40	
		No cable mode		0.5	10	μA
Internal Power Dissipation (DCE Mode)	P _D	V.11 mode, full load		200		mW
		V.35 mode, full load		750		
		V.28 mode, full load		100		
Positive Charge-Pump Output Voltage (Note 3)	V _{DD}	V.28, V.35 modes, no load	6.5	6.9	7.1	V
		V.28, V.35 modes, with load, I _{DD} = 10mA	5.6	6.9		
		V.11 mode	5.15	5.3	5.7	
		V.11 mode, V _{DD} variation, I _{DD} = 0mA to 25mA		0.01		
Negative Charge-Pump Output Voltage	V _{EE}	V.28, V.35 modes, no load		-6.9		V
		V.28, V.35 modes, with load, I _{EE} = 10mA (Note 3)		-6.7	-5.4	
		V.11 mode (Note 3)	-4.84	-4.5	-4.16	
		V.11 mode, V _{EE} variation, I _{EE} = 0mA to 25mA		0.01		
Charge-Pump Enable Time		Time it takes for both V _{DD} and V _{EE} to reach specified range		<1		ms
Thermal Shutdown Protection	THSD			145		°C

+5V、多协议、3Tx/3Rx、 软件可选的时钟/数据收发器

MAX13170E

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{CC} = 4.5V$ to $5.5V$, $C_3 = C_4 = C_5 = 4.7\mu F$, $C_1 = C_2 = 1\mu F$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} . Typical values are at $V_{CC} = 5V$, and $T_A = +25^\circ C$.)
(Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
LOGIC INPUTS (M0, M1, M2, DCE/DTE, T1IN, T2IN, T3IN)						
Input High Voltage	V_{IH}		$0.66 \times V_{CC}$			V
Input Low Voltage	V_{IL}			$0.33 \times V_{CC}$		V
Logic-Input Current	I_{IN}	T1IN, T2IN, T3IN	-1		+1	μA
Pullup Resistor	R_{PUIN}	M0, M1, M2, DCE/DTE to V_{CC}	50	100	170	$k\Omega$
LOGIC OUTPUTS (R1OUT, R2OUT, R3OUT)						
Output High Voltage	V_{OH}	$I_{SOURCE} = 4mA$	$0.66 \times V_{CC}$			V
Output Low Voltage	V_{OL}	$I_{SINK} = 4mA$		$0.33 \times V_{CC}$		V
Output Pullup Resistor	R_{PUY}	No-cable mode (to V_{CC})		71.4		$k\Omega$
Transmitter Output Leakage Current	I_Z	$-0.25V < V_{OUT} < +0.25V$, $V_{CC} = 0$ or no-cable mode		+5	0.2	μA
V.11 TRANSMITTER						
Open-Circuit Differential Output Voltage	V_{ODO}	Open circuit, $R = 1.95k\Omega$, Figure 1	$-V_{CC}$		$+V_{CC}$	V
Loaded Differential Output Voltage (Note 4)	V_{ODL}	$R = 50\Omega$, Figure 1	$0.5 \times V_{ODO}$			V
		$R = 50\Omega$, Figure 1	$ I_Z $			
Change in Magnitude of Output Differential Voltage	ΔV_{OD}	$R = 50\Omega$, Figure 1			0.2	V
Common-Mode Output Voltage	V_{OC}	$R = 50\Omega$, Figure 1			3.0	V
Change in Magnitude of Common-Mode Output Voltage	ΔV_{OC}	$R = 50\Omega$, Figure 1			0.2	V
Short-Circuit Current	I_{SC}	$V_{OUT} = GND$			150	mA
Rise Time	t_R	Figures 2, 6		4.5	10	ns
Fall Time	t_F	Figures 2, 6		6.5	10	ns
Transmitter Input-to-Output Prop Delay	t_{PHL}, t_{PLH}	Figures 2, 6		16	22	ns
Data Skew	$ t_{PHL} - t_{PLH} $	Figures 2, 6 (Note 3)			3	ns
Output-to-Output Skew	t_{SKEWT}	Figures 2, 6 (Notes 3, 5)			2.5	ns
V.11 RECEIVER						
Differential Threshold Voltage	V_{TH}	$-7V \leq V_{CM} \leq +7V$	-200		-50	mV
Input Hysteresis	ΔV_{TH}	$-7V \leq V_{CM} \leq +7V$		13		mV
Receiver Input Current	I_{IN}	$-10V \leq V_{A,B} \leq +10V$	-0.66		+0.66	mA
Receiver Input Resistance	R_{IN}	$-10V \leq V_{A,B} \leq +10V$	15	30		$k\Omega$
Rise or Fall Time	t_R, t_F	Figures 2, 7		3		ns
Receiver Input-to-Output Delay	t_{PHL}, t_{PLH}	Figures 2, 7			23	ns
Data Skew	$ t_{PHL} - t_{PLH} $	Figures 2, 7 (Note 3)			3	ns
Output-to-Output Skew	t_{SKEWR}	(Notes 3, 5)			2.5	ns

+5V、多协议、3Tx/3Rx、 软件可选的时钟/数据收发器

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{CC} = 4.5V$ to $5.5V$, $C_3 = C_4 = C_5 = 4.7\mu F$, $C_1 = C_2 = 1\mu F$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} . Typical values are at $V_{CC} = 5V$, and $T_A = +25^\circ C$.)
(Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
V.35 TRANSMITTER							
Differential Output Voltage	V _{OD}	With load, -4V < V _{CM} < +4V, Figure 3	±0.44	±0.55	±0.66	V	
Output High Current	I _{OH}	V _{A,B} = 0	-13	-11	-9	mA	
Output Low Current	I _{OL}	V _{A,B} = 0	9	11	13	mA	
Rise or Fall Time	t _R , t _F	Figures 3, 6		5		ns	
Transmitter Input-to-Output Delay	t _{PLH} , t _{PHL}	Figures 3, 6		19	35	ns	
Data Skew	t _{PLH} - t _{PHL}	Figures 3, 6, (Note 3)			3	ns	
Output-to-Output Skew	t _{SKEWT}	Figures 3, 6, (Notes 3, 5)			3	ns	
V.35 RECEIVER							
Differential Threshold Voltage	V _{TH}	-2V ≤ V _{CM} ≤ +2V	-200		-50	mV	
Input Hysteresis	ΔV _{TH}	-2V ≤ V _{CM} ≤ +2V		15		mV	
Receiver Input Current	I _{IN}	-10V ≤ V _{A,B} ≤ +10V	-0.66		+0.66	mA	
Receiver Input Resistance	R _{IN}	-10V ≤ V _{A,B} ≤ +10V	15	30		kΩ	
Rise or Fall Time	t _R , t _F	Figures 3, 7		3		ns	
Receiver Input-to-Output Delay	t _{PHL} , t _{PLH}	Figures 3, 7 (Note 3)			23	ns	
Data Skew	t _{PHL} -t _{PLH}	Figures 3, 7 (Note 3)			3	ns	
Output-to-Output Skew	t _{SKEWR}	(Notes 3, 5)			2.5	ns	
V.28 TRANSMITTER							
Output Voltage Swing	V _{OD}	Open circuit (output high)		V _{DD}		V	
		Open circuit (output low)		V _{EE}			
		R _L = 3kΩ	Output high	5	6.8		
			Output low	-6.8 -5			
Short-Circuit Current	I _{SC}			85		mA	
Output Slew Rate	SR _{R/F}	R _L = 3kΩ, C _L = 2500pF, Figures 4, 8		4	30	V/μs	
Transmitter Input-to-Output Delay from Low to High	t _{PHL}	R _L = 3kΩ, C _L = 2500pF, Figures 4, 8		1	2	μs	
Transmitter Input-to-Output Delay from High to Low	t _{PLH}	R _L = 3kΩ, C _L = 2500pF, Figures 4, 8		1	2	μs	
V.28 RECEIVER							
Input Threshold Low	V _{IL}			0.8		V	
Input Threshold High	V _{IH}				2	V	
Input Hysteresis	V _{HYST}			0.25		V	
Input Resistance	R _{IN}	-15V ≤ V _{IN} ≤ +15V		3	5	7	kΩ
Rise or Fall Time	t _R , t _F	Figures 5, 9		3		ns	
Receiver Input-to-Output Delay	t _{PHL} , t _{PLH}	Figures 5, 9		150		ns	

+5V、多协议、3Tx/3Rx、 软件可选的时钟/数据收发器

MAX13170E

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{CC} = 4.5V$ to $5.5V$, $C_3 = C_4 = C_5 = 4.7\mu F$, $C_1 = C_2 = 1\mu F$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} . Typical values are at $V_{CC} = 5V$, and $T_A = +25^\circ C$.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
ESD PROTECTION ($T_{OUT_}$, $T_{OUT_}/R_{OUT_}$, $R_{IN_}$ to GND)						
ESD Protection		Contact Discharge IEC61000-4-2		± 8		kV
		Air-Gap Discharge IEC61000-4-2		± 5		
		Human Body Model		± 13		

Note 2: All devices are 100% production tested at $T_A = +70^\circ C$ and are guaranteed by design for $T_A = 0^\circ C$ to $+70^\circ C$ as specified.

Note 3: Guaranteed by design, not production tested.

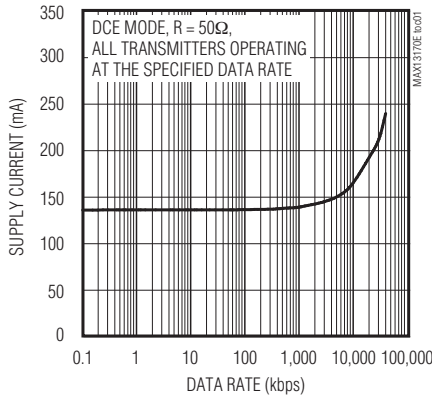
Note 4: V_{ODL} is guaranteed at both $0.5 \times V_{DDO}$ and I_{2VI} .

Note 5: Output-to-output skews are evaluated as a difference of propagation delays between different channels in the same condition and for the same polarity (LH or HL).

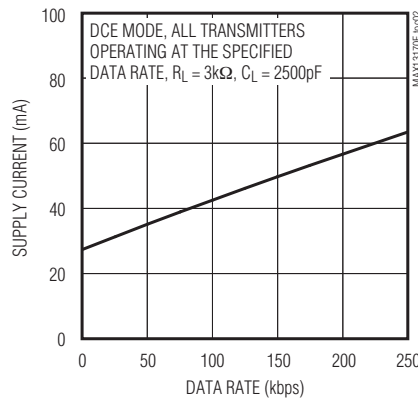
典型工作特性

($V_{CC} = +5.0V$, $C_1 = C_2 = 1\mu F$, $C_3 = C_4 = C_5 = 4.7\mu F$, (Figure 10), $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

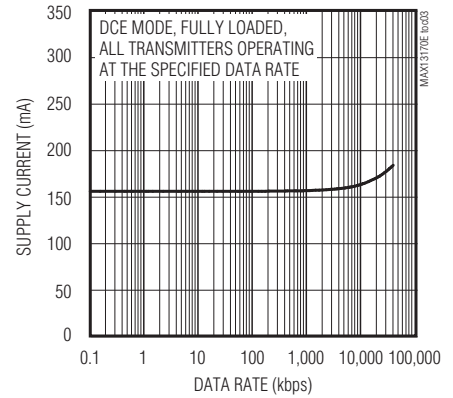
**V.11 SUPPLY CURRENT
vs. DATA RATE**



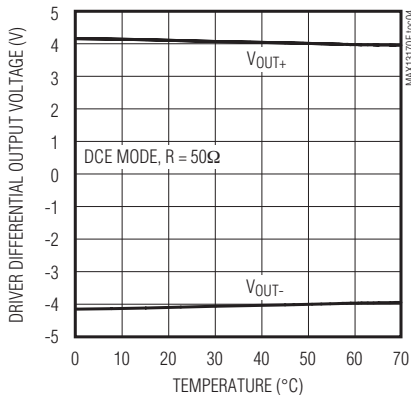
**V.28 SUPPLY CURRENT
vs. DATA RATE**



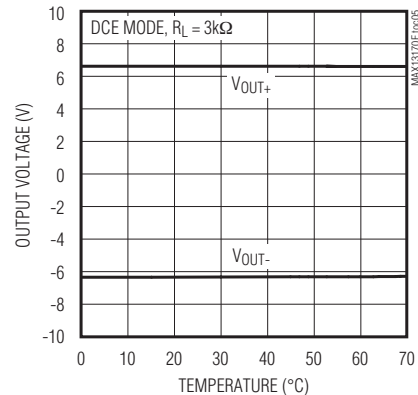
**V.35 SUPPLY CURRENT
vs. DATA RATE**



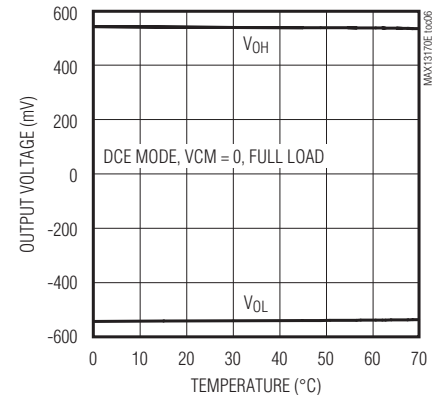
**V.11 DRIVER DIFFERENTIAL OUTPUT VOLTAGE
vs. TEMPERATURE**



**V.28 OUTPUT VOLTAGE
vs. TEMPERATURE**

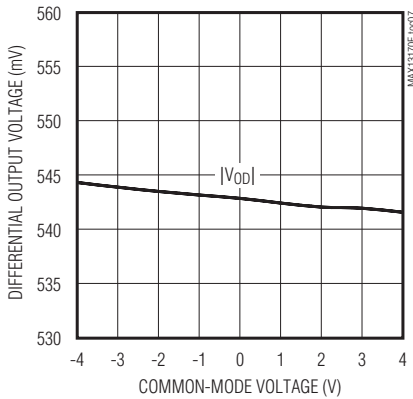
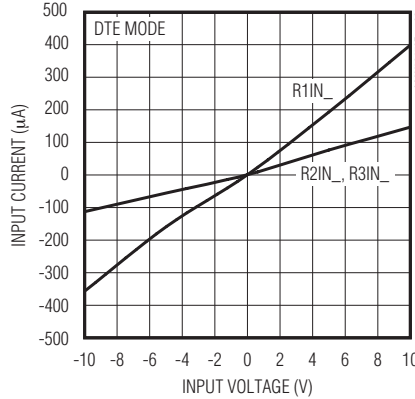
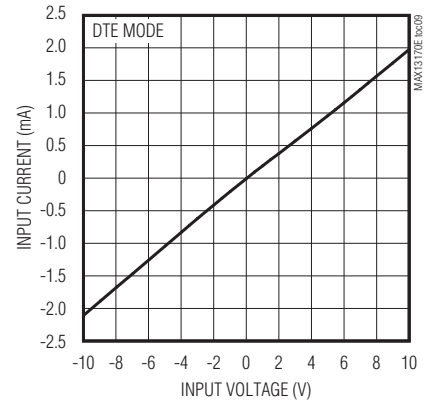
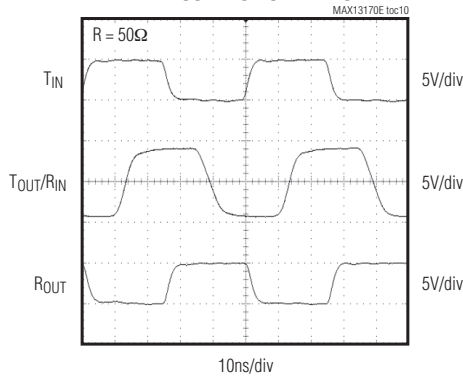
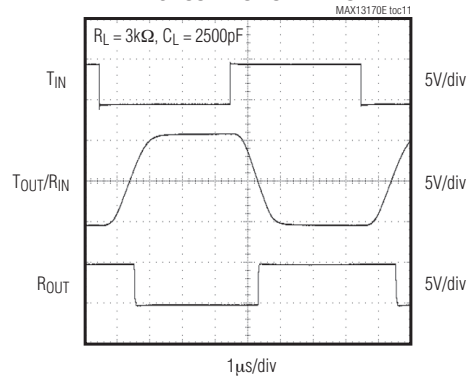
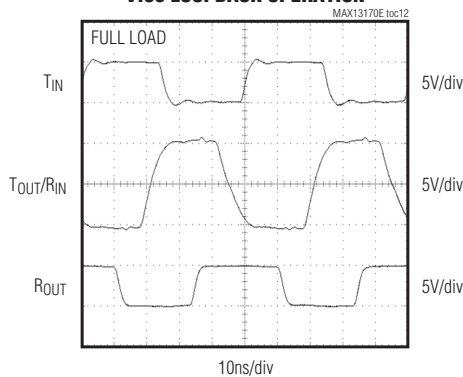
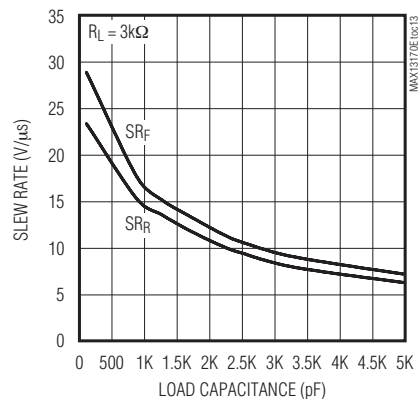


**V.35 OUTPUT VOLTAGE
vs. TEMPERATURE**



+5V、多协议、3Tx/3Rx、 软件可选的时钟/数据收发器

典型工作特性(续)

(V_{CC} = +5.0V, C1 = C2 = C4 = 1μF, C3 = C5 = 4.7μF (Figure 10), T_A = +25°C, unless otherwise noted.)
**V.35 LOADED DIFFERENTIAL OUTPUT VOLTAGE
vs. COMMON-MODE VOLTAGE**

**V.11/V.35 RECEIVER INPUT CURRENT
vs. INPUT VOLTAGE**

**V.28 RECEIVER INPUT CURRENT
vs. INPUT VOLTAGE**

V.11 LOOPBACK OPERATION

V.28 LOOPBACK OPERATION

V.35 LOOPBACK OPERATION

**V.28 SLEW RATE
vs. LOAD CAPACITANCE**


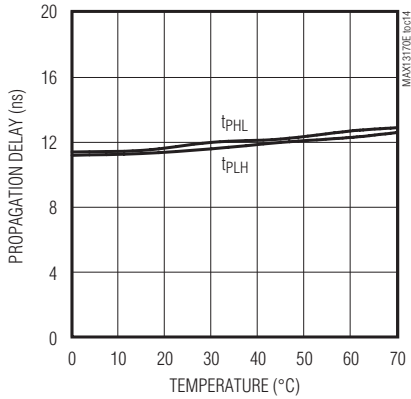
+5V、多协议、3Tx/3Rx、 软件可选的时钟/数据收发器

典型工作特性(续)

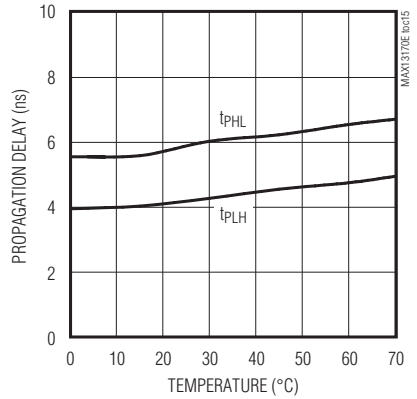
($V_{DD} = +5.0V$, $C1 = C2 = C4 = 1\mu F$, $C3 = C5 = 4.7\mu F$ (Figure 10), $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

MAX13170E

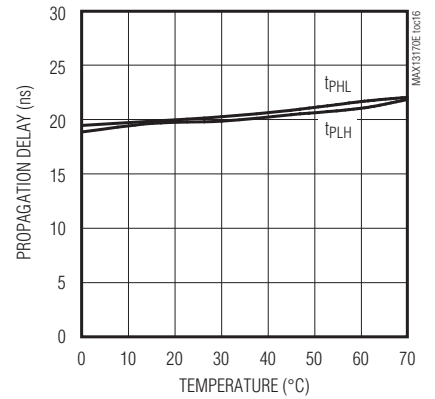
**V.11 TRANSMITTER PROPAGATION DELAY
vs. TEMPERATURE**



**V.11/V.35 RECEIVER PROPAGATION DELAY
vs. TEMPERATURE**



**V.35 TRANSMITTER PROPAGATION DELAY
vs. TEMPERATURE**



测试电路

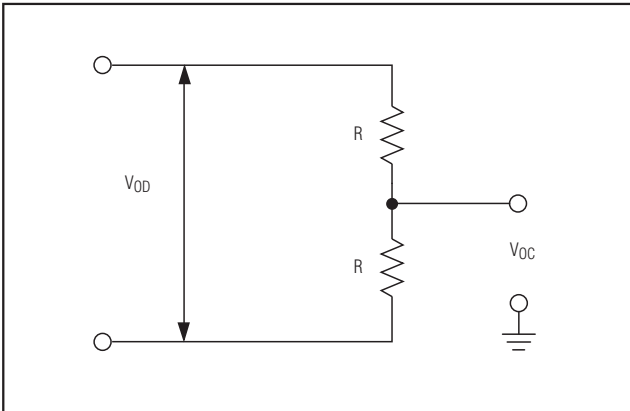


图1. V.11直流测试电路

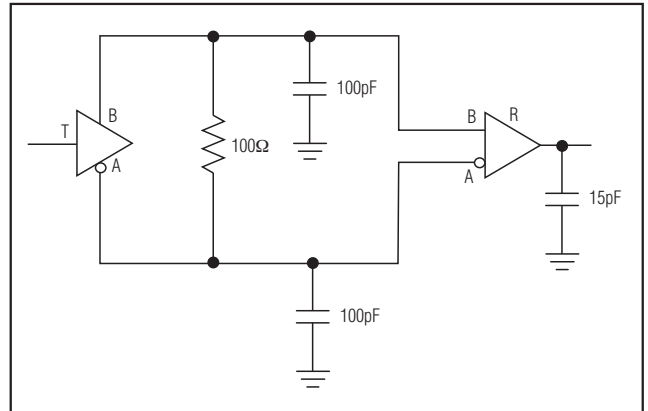


图2. V.11交流测试电路

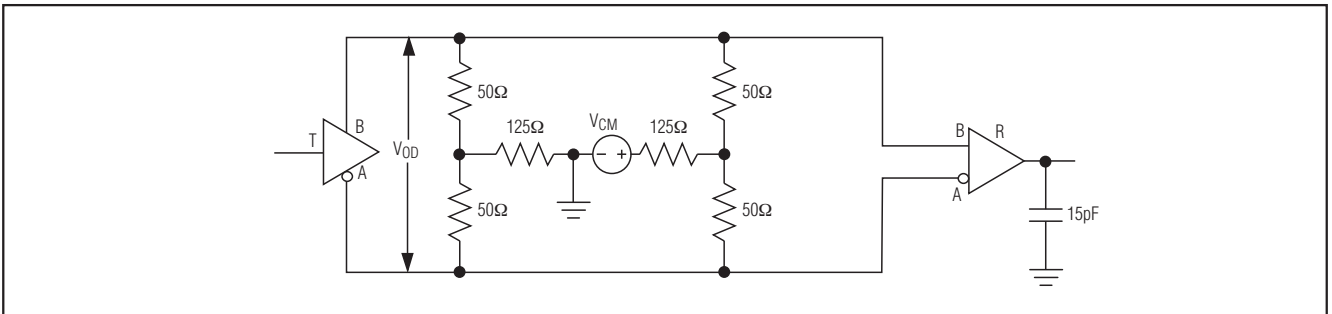


图3. V.35发送器/接收器测试电路

+5V、多协议、3Tx/3Rx、 软件可选的时钟/数据收发器

测试电路(续)

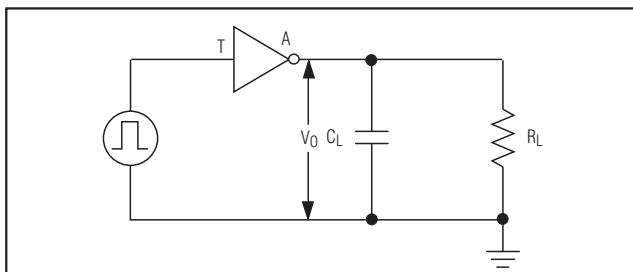


图4. V.28发送器测试电路

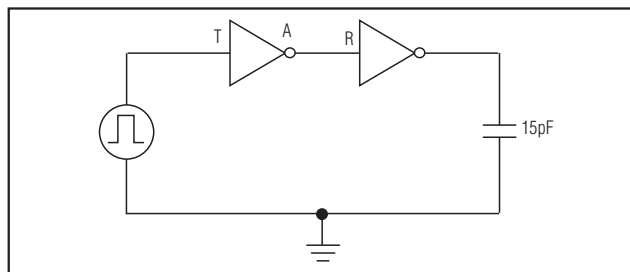


图5. V.28接收器测试电路

时序图

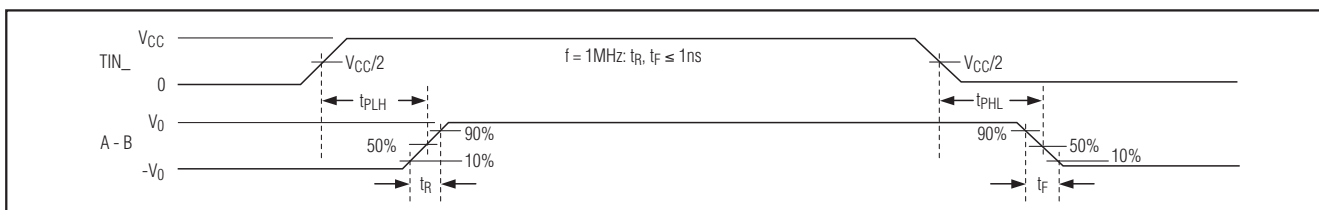


图6. V.11、V.35发送器传输延迟

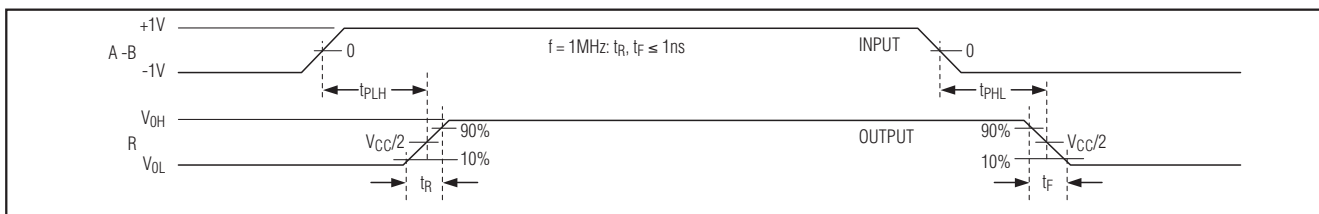


图7. V.11、V.35接收器传输延迟

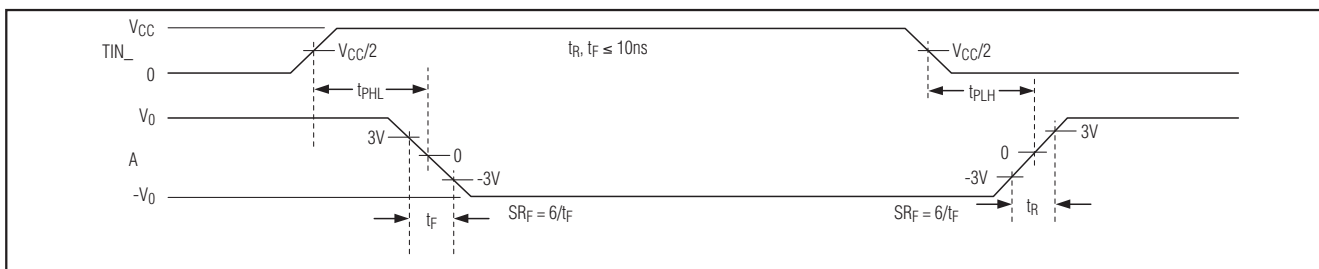


图8. V.28发送器传输延迟

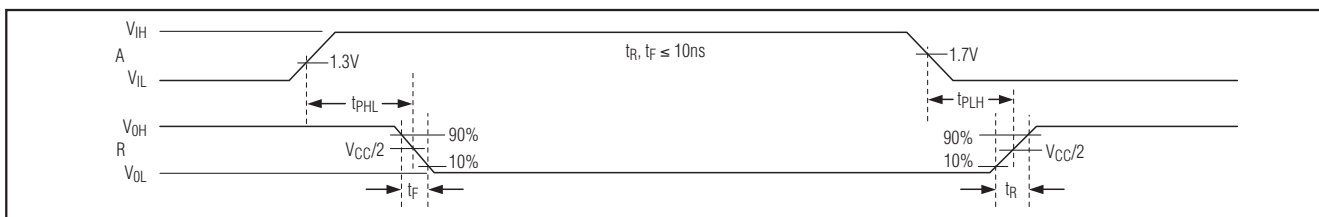


图9. V.28接收器传输延迟

+5V、多协议、3Tx/3Rx、 软件可选的时钟/数据收发器

引脚说明

MAX13170E

引脚	名称	功能
1	C1-	V _{DD} 电荷泵飞电容负端。在C1+和C1-之间连接一个1μF陶瓷电容，电容尽可能靠近器件放置。
2	C1+	V _{DD} 电荷泵飞电容正端。在C1+和C1-之间连接一个1μF陶瓷电容，电容尽可能靠近器件放置。
3	V _{DD}	电荷泵正电源输出。在V _{DD} 和地之间连接一个4.7μF陶瓷电容，电容尽可能靠近器件放置。
4	V _{CC}	器件电源电压。在V _{CC} 和地之间连接一个4.7μF电容，电容尽可能靠近器件放置。
5	T1IN	发送器1逻辑输入。
6	T2IN	发送器2逻辑输入。
7	T3IN	发送器3逻辑输入。
8	R1OUT	接收器1逻辑输出。内部上拉至V _{CC} 。
9	R2OUT	接收器2逻辑输出。内部上拉至V _{CC} 。
10	R3OUT	接收器3逻辑输出。内部上拉至V _{CC} 。
11	M0	模式选择0输入。内部上拉至V _{CC} 。
12	M1	模式选择1输入。内部上拉至V _{CC} 。
13	M2	模式选择2输入。内部上拉至V _{CC} 。
14	DCE/DTE	DCE/DTE模式选择输入。内部上拉至V _{CC} 。
15	R3INB	接收器3同相输入。
16	R3INA	接收器3反相输入。
17	R2INB	接收器2同相输入。
18	R2INA	接收器2反相输入。
19	T3OUTB/ R1INB	发送器3同相输出/接收器1同相输入。
20	T3OUTA/ R1INA	发送器3反相输出/接收器1反相输入。
21	T2OUTB	发送器2同相输出。
22	T2OUTA	发送器2反相输出。
23	T1OUTB	发送器1同相输出。
24	T1OUTA	发送器1反相输出。
25	GND	地。
26	V _{EE}	电荷泵负电源输出。在V _{EE} 和地之间连接一个4.7μF陶瓷电容，电容尽可能靠近器件放置。
27	C2-	V _{EE} 电荷泵飞电容负端。在C2+和C2-之间连接一个1μF陶瓷电容，电容尽可能靠近器件放置。
28	C2+	V _{EE} 电荷泵飞电容正端。在C2+和C2-之间连接一个1μF陶瓷电容，电容尽可能靠近器件放置。

+5V、多协议、3Tx/3Rx、 软件可选的时钟/数据收发器

详细说明

MAX13170E是工作在+5V单电源、具有3路驱动器/3路接收器的多协议收发器。MAX13170E与MAX13172E和MAX13174E一起组成了完整的、软件可选的DTE或DCE接口，支持V.28 (RS-232)、V.10/V.11 (RS-449/V.36、EIA-530、EIA-530A、X.21)和V.35协议。MAX13170E收发器可以传输高速时钟和数据信号，而MAX13172E收发器用于传输串口控制信号。MAX13170E可以由MAX13174E软件可选的电阻匹配网络或由分立元件构成的匹配网络实现端接。MAX13170E具有0.5 μ A无电缆连接模式、失效保护以及热关断功能。热关断保护可避免驱动器功耗过大。进入热关断状态时，热关断电路将接收器和发送器的输出置为高阻。

模式选择

模式选择输入M0、M1和M2的状态决定选择何种串口协议(表1)。DCE/ $\overline{\text{DTE}}$ 输入的状态决定收发器配置为DTE还是DCE串口。当DCE/ $\overline{\text{DTE}}$ 输入为逻辑高电平时，驱动器T3有效，接收器R1被禁止。当DCE/ $\overline{\text{DTE}}$ 输入为逻辑低电

平时，驱动器T3被禁止，接收器R1有效(表1)。M0、M1、M2和DCE/ $\overline{\text{DTE}}$ 在内部上拉至 V_{CC} ，以保证在未连接时保持逻辑高电平。

无电缆连接模式

当模式选择引脚未连接或连接至高电平(M0 = M1 = M2 = 1)时，MAX13170E进入无电缆连接模式。该模式下，多协议驱动器和接收器均被禁止，电源电流降至0.5 μ A。在无电缆连接模式下，接收器输出为高阻，允许输出线与其它接收器输出共享(接收器输出具有内部上拉电阻，如果没有输入则可将输出拉高)。在无电缆连接模式下，发送器输出同样也为高阻，所以其输出线也可与其它器件共享。

双电荷泵电压转换器

MAX13170E内部具有输出稳定的双电荷泵，从+5V电源产生正、负输出电压。电荷泵工作在非连续模式。如果输出电压低于稳压值，电荷泵打开。如果输出电压超过稳压值，电荷泵关闭。每个电荷泵需要一个飞电容(C1、C2)和一个储能电容(C3、C5)，以产生 V_{DD} 和 V_{EE} 。图10为电荷泵连接示意图。

表 1. 模式选择

MAX13170E MODE NAME	M2	M1	M0	DCE/ $\overline{\text{DTE}}$	T1	T2	T3	R1	R2	R3
Not Used (Default V.11)	0	0	0	0	V.11	V.11	Z	V.11	V.11	V.11
RS-530A	0	0	1	0	V.11	V.11	Z	V.11	V.11	V.11
RS-530	0	1	0	0	V.11	V.11	Z	V.11	V.11	V.11
X.21	0	1	1	0	V.11	V.11	Z	V.11	V.11	V.11
V.35	1	0	0	0	V.35	V.35	Z	V.35	V.35	V.35
RS-449/V.36	1	0	1	0	V.11	V.11	Z	V.11	V.11	V.11
V.28/RS-232	1	1	0	0	V.28	V.28	Z	V.28	V.28	V.28
No Cable	1	1	1	0	Z	Z	Z	Z	Z	Z
Not Used (Default V.11)	0	0	0	1	V.11	V.11	V.11	Z	V.11	V.11
RS-530A	0	0	1	1	V.11	V.11	V.11	Z	V.11	V.11
RS-530	0	1	0	1	V.11	V.11	V.11	Z	V.11	V.11
X.21	0	1	1	1	V.11	V.11	V.11	Z	V.11	V.11
V.35	1	0	0	1	V.35	V.35	V.35	Z	V.35	V.35
RS-449/V.36	1	0	1	1	V.11	V.11	V.11	Z	V.11	V.11
V.28/RS-232	1	1	0	1	V.28	V.28	V.28	Z	V.28	V.28
No Cable	1	1	1	1	Z	Z	Z	Z	Z	Z

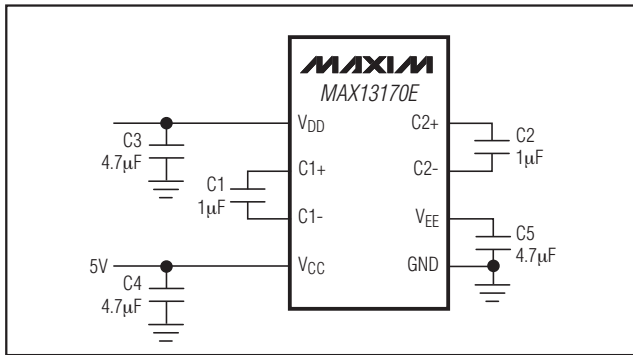


图10. 电荷泵

+5V、多协议、3Tx/3Rx、 软件可选的时钟/数据收发器

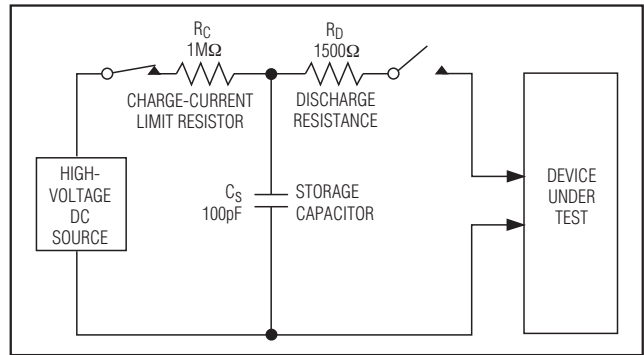


图11a. 人体模式ESD测试模型

失效保护接收器

当接收器输入短路或连接到所有驱动器均禁止的端接传输线时，MAX13170E能确保接收器输出逻辑高电平。在V.11和V.35模式下，该功能通过将接收器门限设定在-50mV和-200mV之间实现。如果差分接收器输入电压(B - A)大于等于-50mV，R_OUT为逻辑高电平。如果(B - A)小于等于-200mV，R_OUT为逻辑低电平。在所有发送器均禁止的端接总线中，接收器的差分输入电压被终端拉低至0。通过MAX13170E的接收器门限，产生具有50mV最低噪声容限的逻辑高电平。

ESD保护

与Maxim的其它器件一样，该器件的所有引脚都提供对GND的最小±2kV ESD保护电路，在对器件操作和装配过程中出现静电放电时能够提供有效保护。MAX13170E的驱动器输出与接收器输入具有额外的静电保护能力。Maxim的工程师开发出了目前技术水平最高的电路结构，为这些引脚提供保护，使其能够承受±13kV的ESD冲击而不会损坏(HBM)。ESD保护结构在任何状态下都可承受较高的ESD冲击，包括标准工作模式、关断和断电模式。受到ESD冲击后，MAX13170E能够继续工作而不会闭锁或损坏。ESD保护可以采用不同方法进行测试，MAX13170E的发送器输出与接收器输入在以下条件下进行了保护测试：

- ±13kV，人体模式
- ±8kV，IEC 61000-4-2接触放电
- ±5kV，IEC 61000-4-2气隙放电

ESD测试条件

ESD的性能取决于多种条件，如果需要包括测试条件、测试方法和测试结果在内的可靠性报告，请与Maxim联系。

人体模式

图11a所示为人体模式，图11b所示为对低阻放电时产生的电流波形。该模型包括一个100pF电容，先将其充电至所要求的ESD电压，然后通过1.5kΩ电阻向被测器件放电。

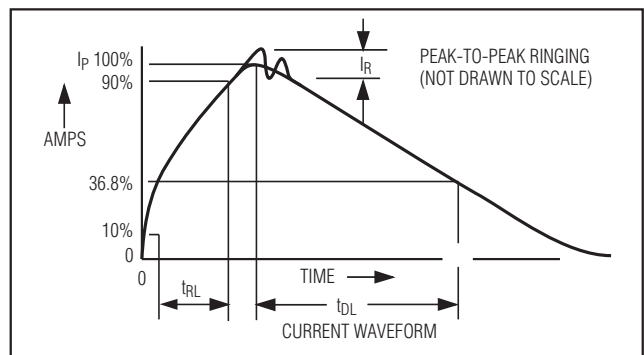


图11b. 人体模式下的电流波形

+5V、多协议、3Tx/3Rx、 软件可选的时钟/数据收发器

IEC 61000-4-2

IEC 61000-4-2标准涵盖了成品设备的ESD测试与性能，但它并非针对集成电路。MAX13170E能够帮助用户设计符合IEC 61000-4-2要求的设备，不需要额外的ESD保护元件。

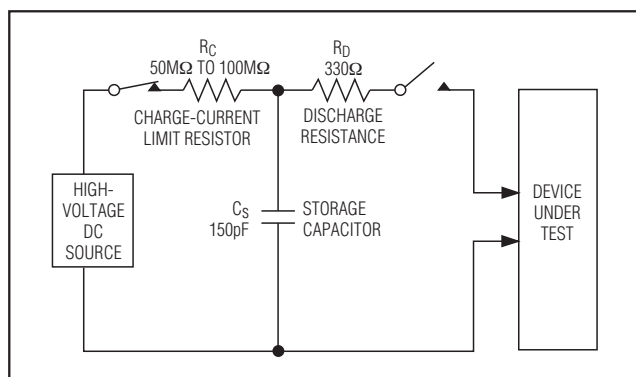


图11c. IEC 61000-4-2 ESD测试模型

采用人体模式和IEC 61000-4-2模式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模式具有更小的串联电阻。因此，IEC 61000-4-2测试中所承受的ESD电压通常低于人体模式的测试结果。图11c所示为IEC 61000-4-2测试模型，图11d所示为IEC 61000-4-2 ESD接触放电测试的电流波形。

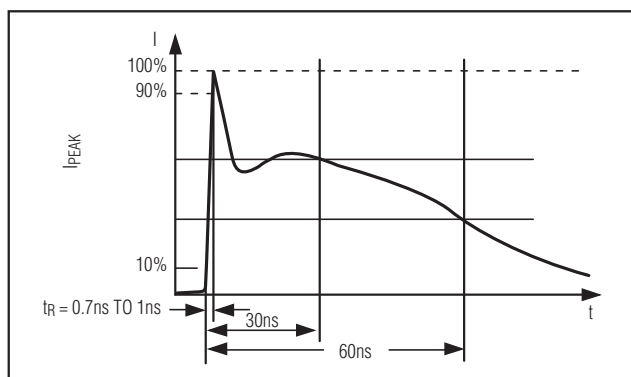


图11d. IEC 61000-4-2 ESD测试的电流波形

+5V、多协议、3Tx/3Rx、 软件可选的时钟/数据收发器

MAX13170E

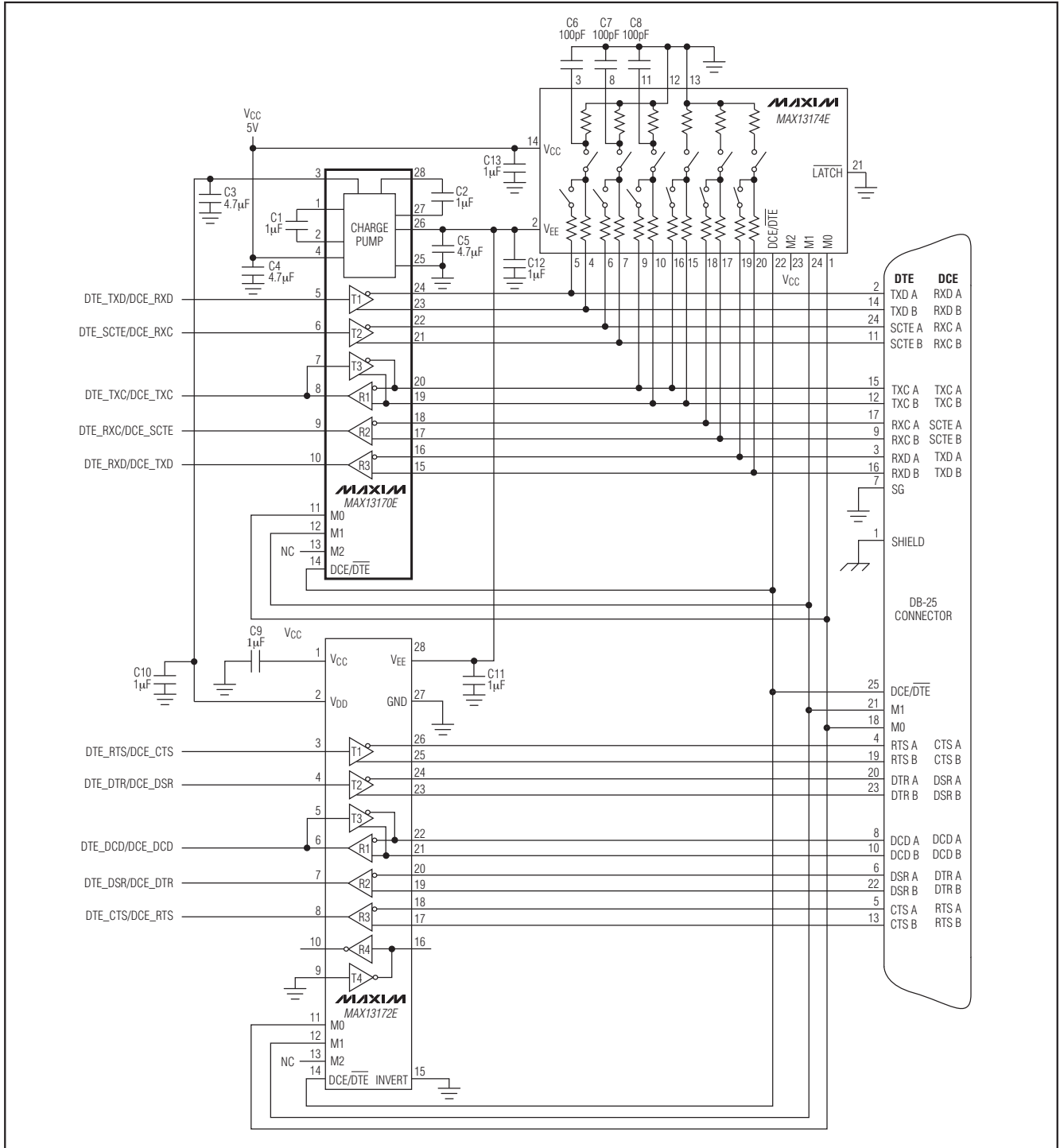


图12. 电缆可选的多协议DTE/DCE端口

+5V、多协议、3Tx/3Rx、 软件可选的时钟/数据收发器

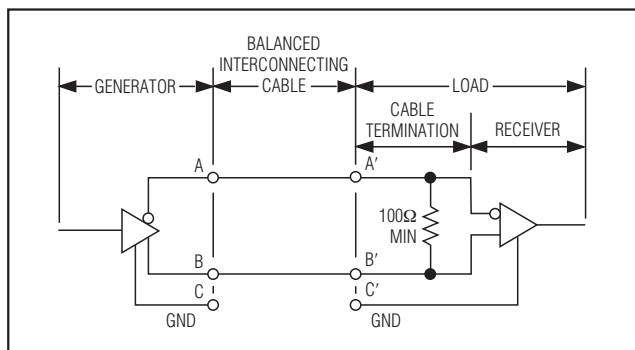


图13. 典型V.11接口

应用信息

电容选择

用于电荷泵和电源旁路的电容应具有低等效串联电阻值(ESR)和低温度系数。使用X7R电介质的多层陶瓷电容具有最佳的性能、体积和价格。飞电容(C1、C2)的容值应为1 μ F，储能电容(C3、C5)和旁路电容(C4)的电容值最小应为4.7 μ F (图10)。为减小发送器输出波纹，应增大C3、C4和C5的电容值。不应增大C1和C2的值。

旁路

为实现电荷泵的最佳性能，电容C3、C4和C5需比C1和C2更加靠近器件放置。

电缆终端匹配

软件可选的电阻网络MAX13174E与MAX13170E一起使用。MAX13174E多协议终端匹配网络可提供兼容于V.11和V.35的端接，而V.28接收器端接由MAX13170E内部实现。这些电缆终端匹配网络符合V.11、V.28和V.35协议。MAX13174E终端匹配网络可代替由电阻和继电器组成的昂贵的匹配网络，而且，无需手动调整匹配网络或定制匹配网络。

电缆可选模式

电缆可选的多协议接口如图12所示。模式控制线M0、M1和DCE/DTE连接至DB-25连接器。通过电缆连线将M0、M1

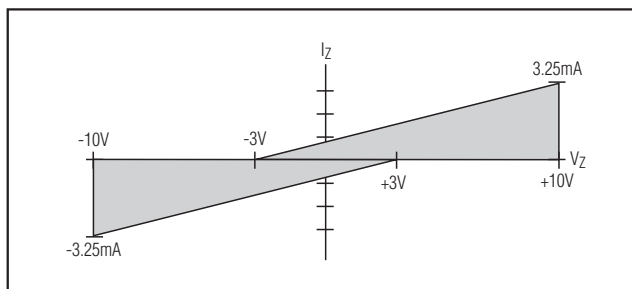


图14. 接收器输入阻抗

和DCE/DTE正确接地，可选择串口模式。未接地的控制线在MAX13170E内部被上拉。MAX13170E、MAX13172E和MAX13174E的串口协议通过连接至DB-25接口的电缆来选择。

V.11接口

如图13所示，V.11协议为完全平衡的差分接口。当负载电阻为100 Ω (最小值)时，V.11驱动器在节点A和B之间产生最小 $\pm 2V$ 的差分电压。V.11接收器检测接收器输入A'和B'之间是否达到 $\pm 200mV$ 的差分信号。V.11接收器能够抑制电缆上(参考C至C')高达 $\pm 7V$ 的共模信号，在噪声环境中实现无差错接收。接收器输入必须与图14所示阻抗曲线一致。

对于高速数据传输，V.11规范推荐接收器使用100 Ω 匹配电阻，虽然该电阻不是必需的，但它可以防止反射对数据传输的影响。图15中，MAX13174E用于匹配V.11接收器。MAX13174E内部开关S1闭合，S2开路提供最小100 Ω 的差分电阻，MAX13170E内部的V.28匹配电阻由开路状态的S3禁止。

V.35接口

图16为完全平衡的差分V.35标准接口。发送器和负载均必须具有100 $\Omega \pm 10\Omega$ 差分阻抗和150 $\Omega \pm 15\Omega$ 共模阻抗，如图16所示的T型电阻网络。V.35驱动器电流输出($\pm 11mA$ ，典型值)通过发送器和负载匹配网络产生 $\pm 550mV$ 电压输出。V.35接收器检测接收器输入端A'和B'之间是否达到 $\pm 200mV$ 的差分信号。V.35接收器能够抑制电缆上(参考C至C')高达 $\pm 4V$ 的共模信号，在噪声环境中实现无差错接收。

+5V、多协议、3Tx/3Rx、 软件可选的时钟/数据收发器

MAX13170E

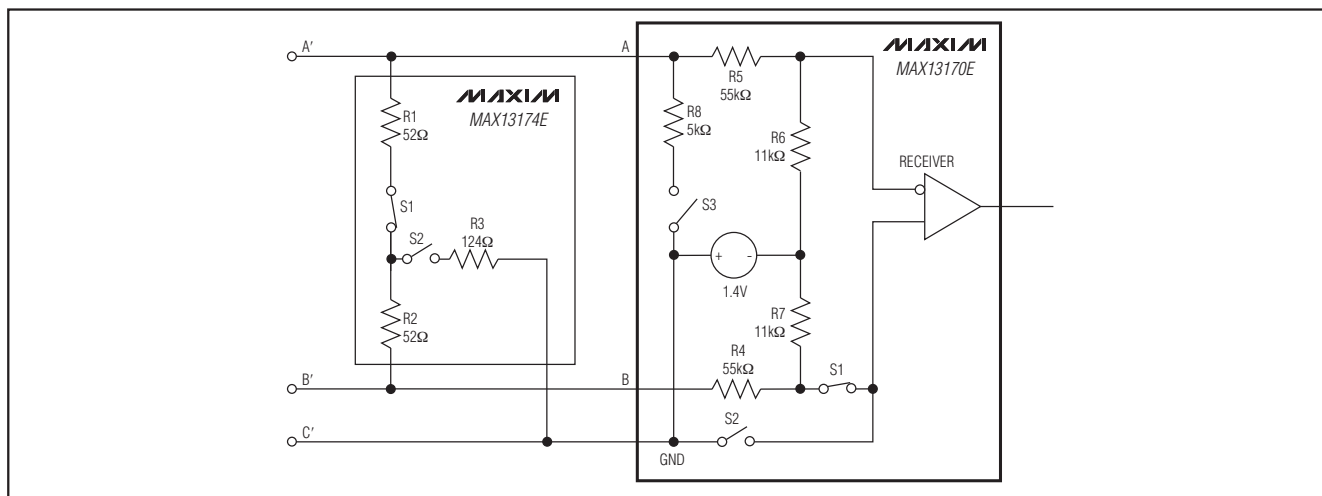


图15. V.11匹配和内部电阻网络

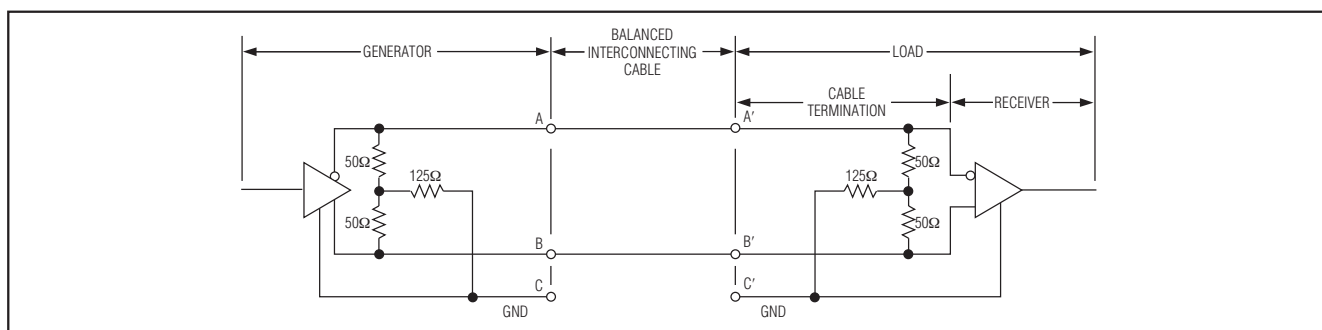


图16. 典型V.35接口

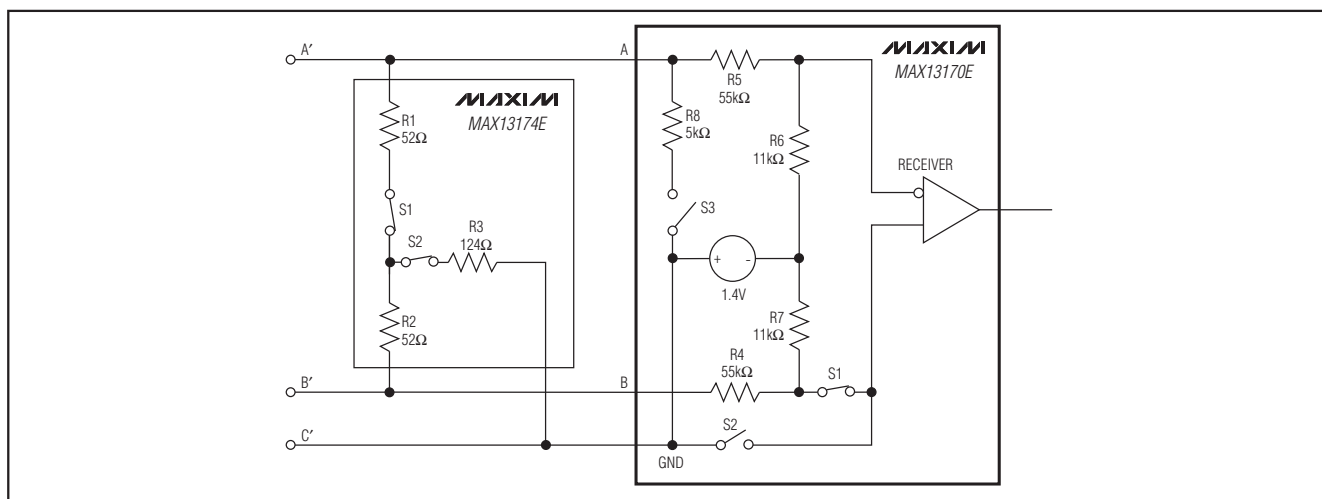


图17. V.35匹配和内部电阻网络

+5V、多协议、3Tx/3Rx、 软件可选的时钟/数据收发器

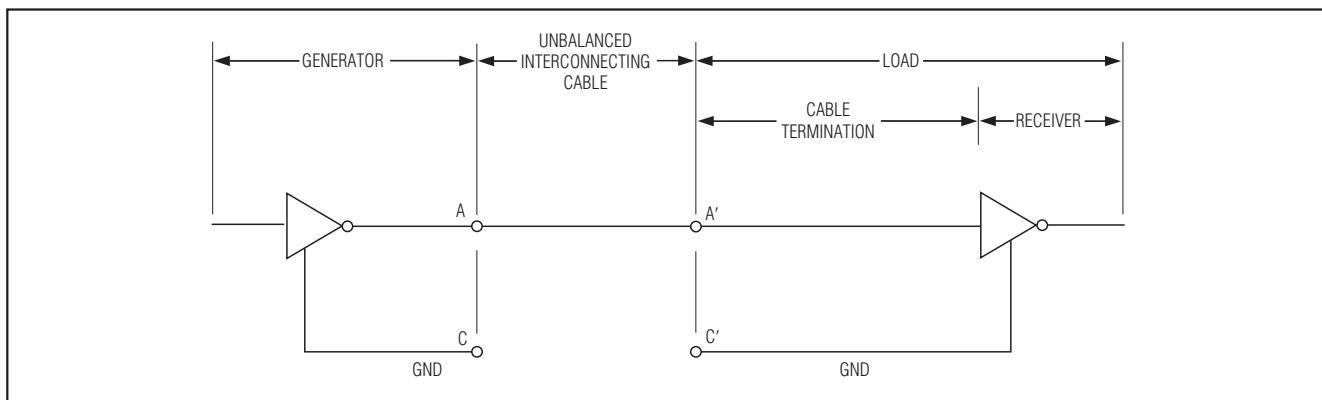


图18. 典型V.28接口

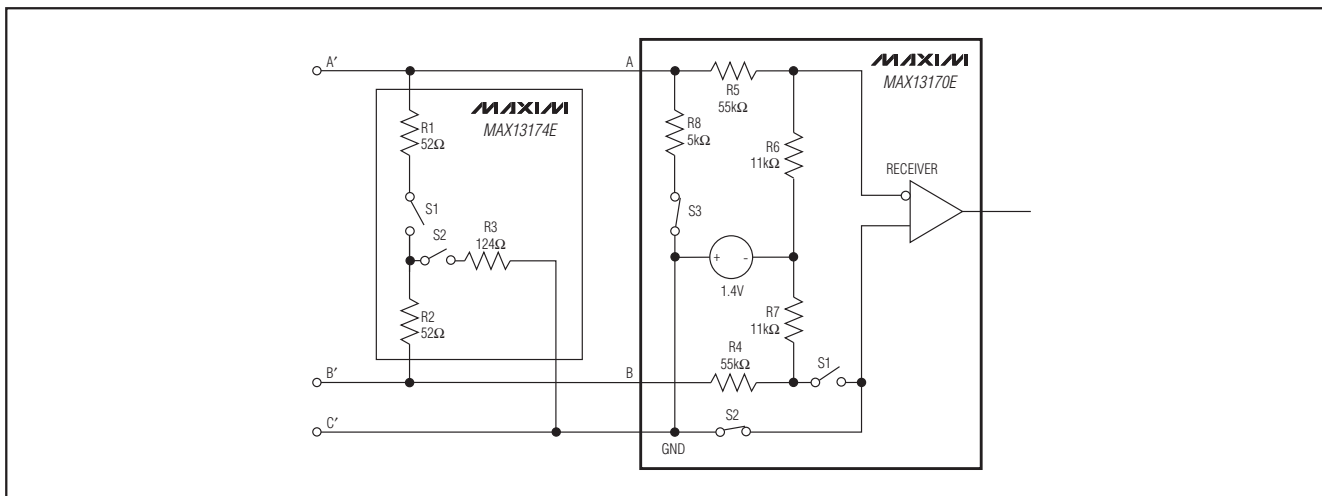


图19. V.28匹配和内部电阻网络

如图17所示，MAX13174E用于实现对V.35驱动器和接收器进行终端匹配的T型电阻网络。MAX13174E内部开关S1和S2闭合，将T型电阻网络与电路连通。S3开路则禁止MAX13170E内部的V.28匹配电阻，以避免影响T型网络的阻抗。

V.28接口

V.28接口为非平衡单端接口(图18)。V.28驱动器在A'与C'之间的3kΩ负载阻抗上产生最小±5V的电压。V.28接收器为单端输入。为抑制系统噪声，MAX13170E的V.28接收器具有典型值为0.05V的滞回。

如图19所示，S1和S2开路可禁止MAX13174E的匹配网络；闭合S3则使能MAX13170E内部的5kΩ V.28匹配电阻。

DTE与DCE模式

图20为DCE或DTE控制器选择接口。DCE/DTE（引脚14）用于切换端口工作模式，参见表1。

该应用仅需要一个DB-25连接器，但需要独立的DCE或DTE电缆。DCE和DTE模式下完整的信号走线请参考图20。

+5V、多协议、3Tx/3Rx、 软件可选的时钟/数据收发器

MAX13170E

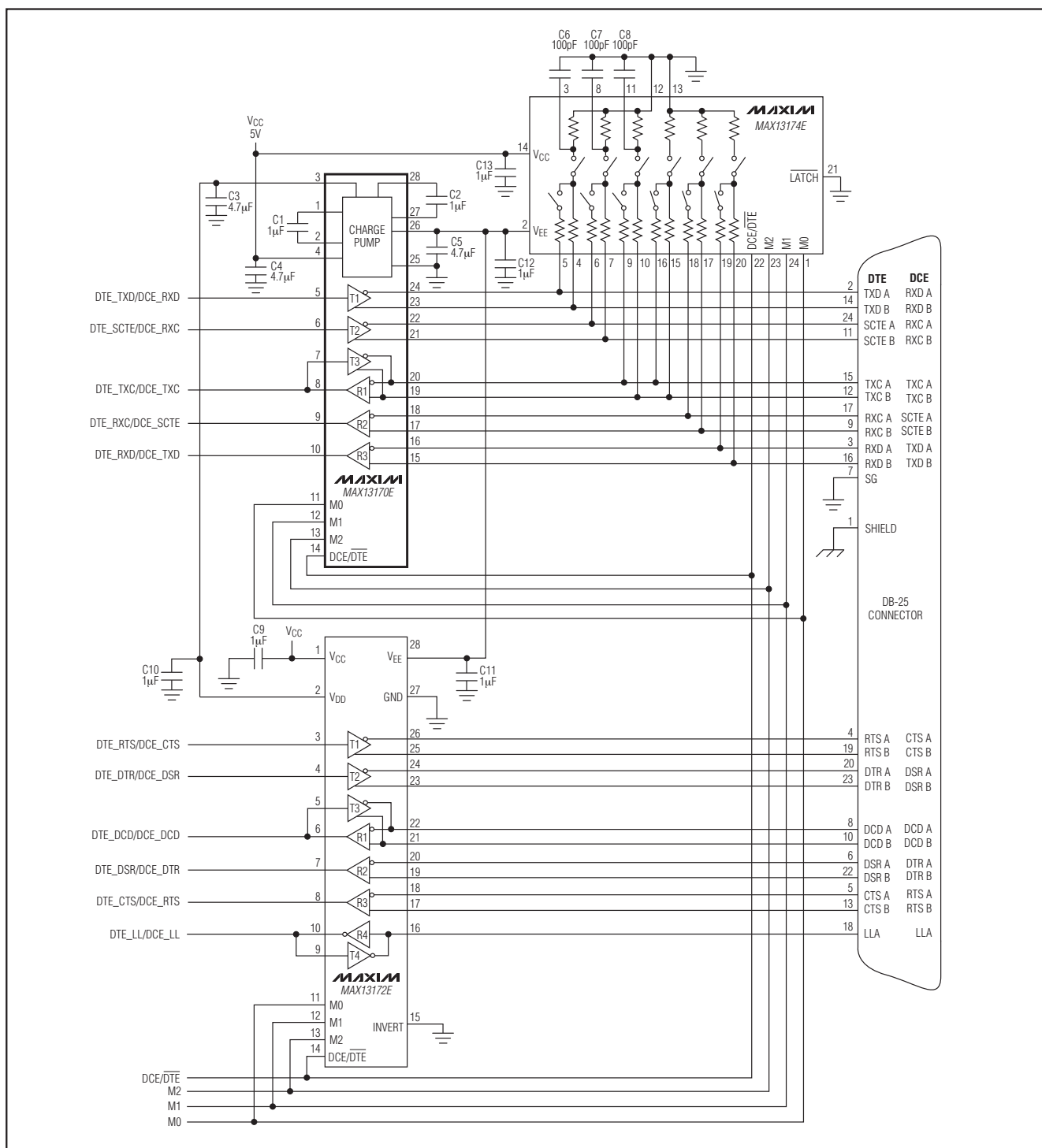


图20. 多协议DCE/DTE端口

+5V、多协议、3Tx/3Rx、 软件可选的时钟/数据收发器

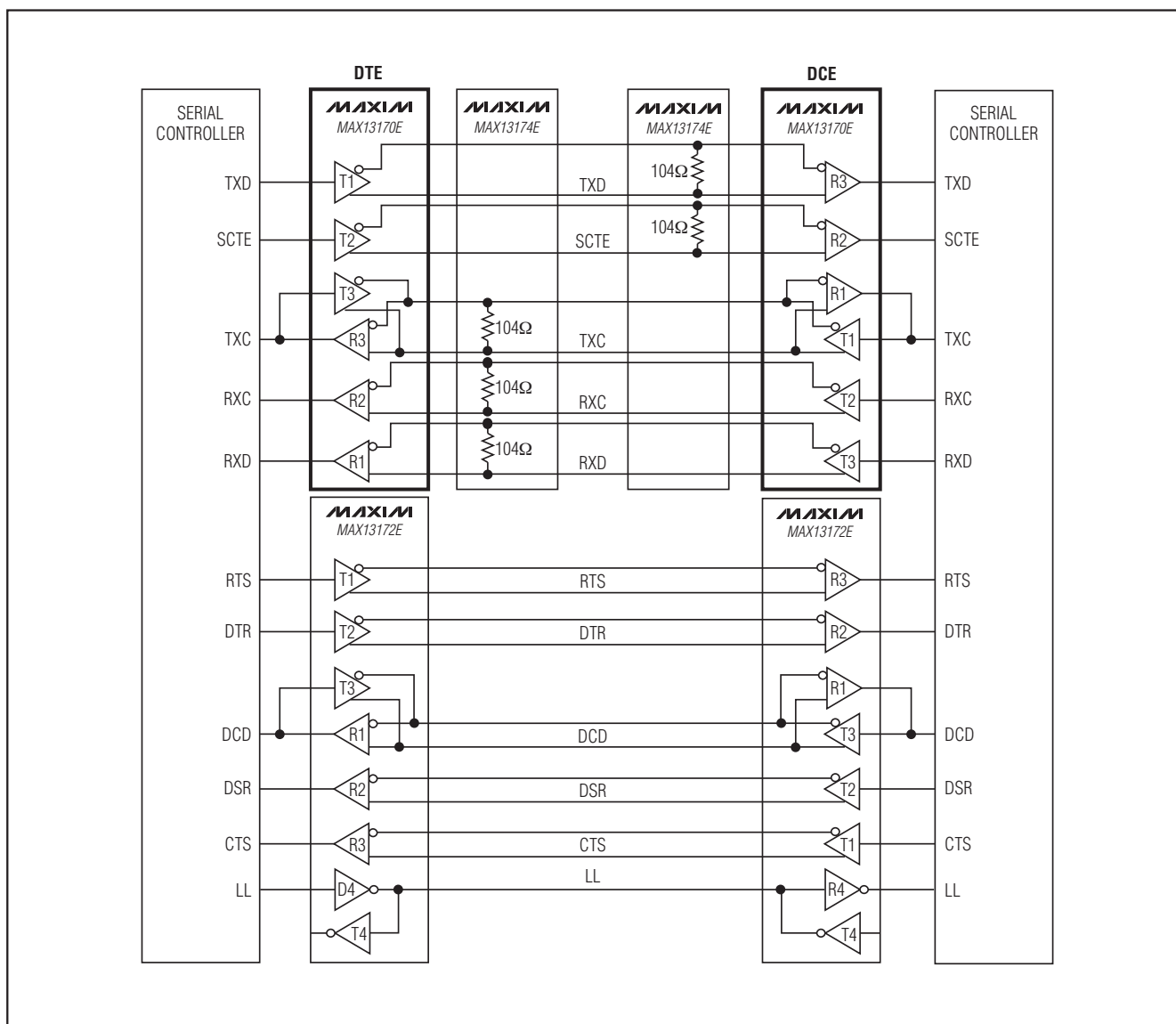


图21. DCE至DTE X.21接口

完整的多协议X.21接口

在X.21模式下，完整的DTE至DCE接口如图21所示。MAX13170E用于产生时钟和数据信号，MAX13172E用于产生控制信号和本地环回(LL)。MAX13174E用于时钟和数据信号的终端匹配，以支持V.11协议的电缆匹配。控制信号无需外部匹配网络。

兼容性测试

对于MAX13170E/MAX13172E/MAX13174E芯片组，欧洲标准EN 45001的测试报告正在处理中。处理过程结束后，可从Maxim获得测试报告。

+5V、多协议、3Tx/3Rx、 软件可选的时钟/数据收发器

MAX13170E

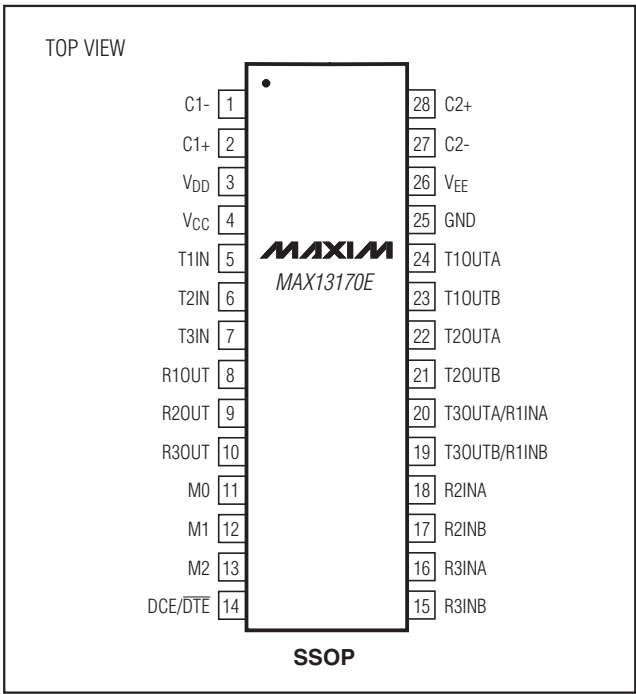
引脚配置

芯片信息

TRANSISTOR COUNT: 2619
PROCESS: BiCMOS

封装信息

如需最近的封装外形信息，请查询
www.maxim-ic.com.cn/packages。



封装类型	封装编码	文档编号
28 SSOP	A28-2	21-0056

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 Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600 _____19