

+5V、多协议、软件可选的
时钟收发器

概述

MAX13172E是工作在+5V单电源的4路驱动器/4路接收器多协议收发器，与MAX13170E和MAX13174E组合使用。MAX13172E与MAX13170E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、RS-423)和V.35协议。MAX13172E收发器用于传输串口控制信号，而MAX13170E可以传输高速时钟和数据信号。典型情况下，MAX13170E可以由MAX13174E实现端接。

MAX13172E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/DSU设备
数据路由器
开关
PCI卡
电信设备

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
- ◆ 芯片组采用+5V单电源供电
- ◆ 软件可选的DCE/DTE配置
- ◆ 支持V.28 (RS-232)、V.10/V.11 (RS-449/V.36、EIA-530、EIA-530A、X.21和RS-423)协议
- ◆ 流畅的引脚配置
- ◆ 接收器具有失效保护，同时保持V.11和V.35兼容性
- ◆ 超低的最大关断电流(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
 - ±10kV，人体模式
 - ±3kV，IEC 61000-4-2接触放电
 - ±3kV，IEC 61000-4-2气隙放电

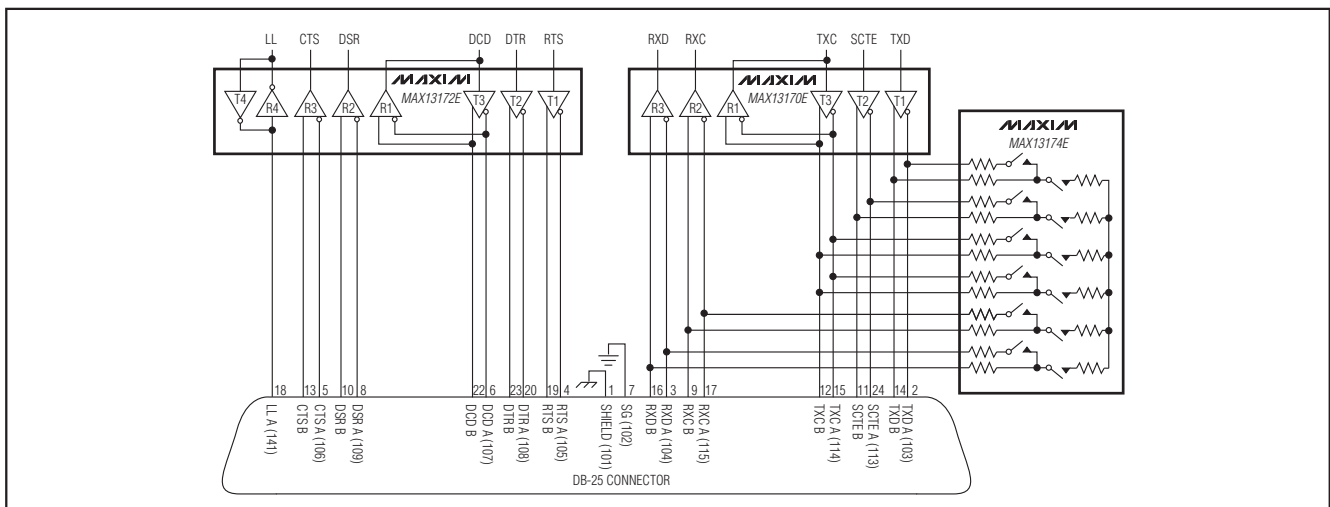
订购信息

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX13172ECAI+	0°C to +70°C	28 SSOP

+表示无铅封装。

引脚配置在数据资料的最后给出。

典型工作电路



+5V、多协议、软件可选的 时钟收发器

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

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

Supply Voltages

V _{CC}	-0.3V to +6V
V _{DD}	-0.3V to +7.1V
V _{EE}	+0.3V to -7.1V
V _{DD} to V _{CC}	+0.3 to +6V

Logic Input Voltages

M0, M1, M2, DCE/DTE, T _{IN} , INVERT	-0.3V to +6V
---	--------------

Logic Output Voltages

R _{OUT}	-0.3V to (V _{CC} + 0.3V)
------------------------	-----------------------------------

Transmitter Outputs

T _{OUT} , T _{OUT} /R _{IN} (No-Cable Mode, V.28 only)	-15V to +15V
Short-Circuit Duration to GND	Continuous

Receiver Inputs

R _{IN} , T _{OUT} /R _{IN}	-15V to +15V
R _{INA} to R _{INB} , T3OUTA/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 JE5D51-7, using a four-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, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}. Typical values are at V_{CC} = 5V, and T_A = +25°C, V.28 mode only: V_{DD} = +5.6V to +7.1V and V_{EE} = -7.1V to -5.4V. Typical values are at V_{DD} = +6.9V and V_{EE} = -6.7V, no-cable mode: V_{DD} = V_{CC} and V_{EE} = 0, other modes: V_{DD} = +5.15V to +5.7V and V_{EE} = -4.84V to -4.16V. Typical value are at V_{DD} = +5.3V and V_{EE} = -4.5V.) (Notes 2, 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V _{CC} Operating Range	V _{CC}		4.5		5.5	V
V _{DD} Operating Range	V _{DD}	V.28 mode	5.6		7.1	V
		V.10 or V.11 mode	5.15		5.7	
V _{EE} Operating Range	V _{EE}	V.28 mode	-7.1		-5.4	V
		V.10 or V.11 mode	-4.84		-4.16	
V _{CC} Supply Current (DCE Mode) (Digital Inputs = GND or V _{CC}) (Transmitter Outputs Static)	I _{CC}	CH1, CH3 = V.11, CH2 = V.10, CH4 = V.10, no load		5.5		mA
		CH1, CH3 = V.11, CH2 = V.10, CH4 = V.10, full load		95	135	
		CH1, CH2, CH3 = V.11, CH4 = V.10, full load		138	180	
		V.28 mode		3.5	9	
		No cable mode; M0, M1, M2, DCE/DTE, INVERT, open or at V _{CC} (V _{DD} = V _{CC} and V _{EE} = GND)		0	10	μA
Internal Power Dissipation (DCE Mode)	P _D	CH1, CH3 = V.11, CH2, CH4 = V.10, no load		300		mW
		V.28 mode, full load		54		

+5V、多协议、软件可选的 时钟收发器

MAX13172E

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{CC} = 4.5V$ to $5.5V$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} . Typical values are at $V_{CC} = 5V$, and $T_A = +25^{\circ}C$, V.28 mode only: $V_{DD} = +5.6V$ to $+7.1V$ and $V_{EE} = -7.1V$ to $-5.4V$. Typical values are at $V_{DD} = +6.9V$ and $V_{EE} = -6.7V$, no-cable mode: $V_{DD} = V_{CC}$ and $V_{EE} = 0$, other modes: $V_{DD} = +5.15V$ to $+5.7V$ and $V_{EE} = -4.84V$ to $-4.16V$. Typical value are at $V_{DD} = +5.3V$ and $V_{EE} = -4.5V$.) (Notes 2, 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{EE} Supply Current	I_{EE}	CH1, CH3 = V.11, CH2 = V.10 or V.11, CH4 = V.10, no load		2.1		mA
		CH1, CH2, CH3 = V.11, CH4 = V.10, full load (output low)		13	30	
		CH1, CH3 = V.11, CH2, CH4 = V.10, full load (output low)		22	30	
		V.28 mode, no load		1		
		V.28 mode, full load (output low)		12	18	
		No cable mode ($V_{DD} = V_{CC}$ and $V_{EE} = GND$)		0	10	μA
V_{DD} Supply Current	I_{DD}	CH1, CH3 = V.11, CH2 = V.10 or V.11, CH4 = V.10, no load		0.6		mA
		CH1, CH2, CH3 = V.11, CH4 = V.10, full load (output high)		11	30	
		CH1, CH3 = V.11, CH2, CH4 = V.10, full load (output high)		22	30	
		V.28 mode, no load		2.5		
		V.28 mode, full load (output high)		12	10	
		No cable mode ($V_{DD} = V_{CC}$ and $V_{EE} = GND$)		0	10	μA
Thermal-Shutdown Protection	THSD			+145		$^{\circ}C$
LOGIC INPUTS (M0, M1, M2, DCE/DTE, INVERT, T1IN, T2IN, T3IN, T4IN)						
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, T4IN	-1		+1	μA
Pullup Resistor	R_{PUIN}	M0, M1, M2, DCE/DTE, INVERT to V_{CC}	50	100	166	$k\Omega$
LOGIC OUTPUTS (R1OUT, R2OUT, R3OUT, R4OUT)						
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		± 1	± 5	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)	I_{VODL}	$R = 50\Omega$, Figure 1	$0.5 \times V_{ODO}$			V
		$R = 50\Omega$, Figure 1	2			
Change in Magnitude of Output Differential Voltage	ΔV_{OD}	$R = 50\Omega$, Figure 1			0.2	V

+5V、多协议、软件可选的 时钟收发器

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{CC} = 4.5V$ to $5.5V$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} . Typical values are at $V_{CC} = 5V$, and $T_A = +25^\circ C$, V.28 mode only: $V_{DD} = +5.6V$ to $+7.1V$ and $V_{EE} = -7.1V$ to $-5.4V$. Typical values are at $V_{DD} = +6.9V$ and $V_{EE} = -6.7V$, no-cable mode: $V_{DD} = V_{CC}$ and $V_{EE} = 0$, other modes: $V_{DD} = +5.15V$ to $+5.7V$ and $V_{EE} = -4.84V$ to $-4.16V$. Typical value are at $V_{DD} = +5.3V$ and $V_{EE} = -4.5V$.) (Notes 2, 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
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, 5		4	10	ns
Fall Time	t_F	Figures 2, 5		6	10	ns
Transmitter Input-to-Output Prop Delay	t_{PHL}, t_{PLH}	Figures 2, 5			22	ns
Data Skew	$ t_{PHL} - t_{PLH} $	Figures 2, 5 (Note 5)			3	ns
Output-to-Output Skew	t_{SKEWT}	Figures 2, 5 (Notes 5, 6)			3	ns
V.11 RECEIVER						
Differential Threshold Voltage	V_{TH}	$-7V \leq V_{CM} \leq +7V$	-200		-50	mV
Input Hysteresis	ΔV_{TH}	$-7V \leq V_{CM} \leq +7V$		15		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 Ω
Rise or Fall Time	t_R, t_F	Figures 2, 6		3		ns
Receiver Input-to-Output Delay	t_{PHL}, t_{PLH}	Figures 2, 6		16	26	ns
Data Skew	$ t_{PHL} - t_{PLH} $	Figures 2, 6 (Note 5)			3.5	ns
Output-to-Output Skew	t_{SKEWR}	(Notes 5, 6)			3.5	ns
V.10 TRANSMITTER						
Open-Circuit Output Voltage Swing (Figure 3)	V_O	$R_L = 3.9k\Omega$ (out high)	4		6	V
		$R_L = 3.9k\Omega$ (out low)	-6		-4	
Output Voltage Swing (Figure 3)	V_T	$R_L = 450\Omega$ (out high)	3.6			V
		$R_L = 450\Omega$ (out low)			-3.6	
		$R_L = 450\Omega$	$0.9 \times V_{OI} $			
Short-Circuit Current	I_{SC}	$V_O = GND$	-55		+55	mA
Rise or Fall Time	t_R, t_F	$R_L = 450\Omega$, $C_L = 100pF$ (Figure 7)		2		μs
Transmitter Input-to-Output Delay	t_{PLH}, t_{PHL}	$R_L = 450\Omega$, $C_L = 100pF$ (Figure 7)		1		μs
V.10 RECEIVER						
Input Threshold Voltage	V_{TH}	Measured on inverting input (A)	50		250	mV
Input Hysteresis	ΔV_{TH}			25		mV
Receiver Input Current	I_{IN}	$-10V \leq V_A \leq +10V$	-0.66		+0.66	mA
Receiver Input Impedance	R_{IN}	$-10V \leq V_A \leq +10V$	15	30		k Ω
Rise or Fall Time	t_R, t_F	Figures 4, 8		3		ns
Receiver Input-to-Output Delay from Low to High	t_{PLH}	Figures 4, 8		55		ns
Receiver Input-to-Output Delay from High to Low	t_{PHL}	Figures 4, 8		109		ns
Data Skew	$ t_{PHL} - t_{PLH} $	Figures 4, 8		60		ns

+5V、多协议、软件可选的 时钟收发器

MAX13172E

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{CC} = 4.5V$ to $5.5V$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} . Typical values are at $V_{CC} = 5V$, and $T_A = +25^{\circ}C$, V.28 mode only: $V_{DD} = +5.6V$ to $+7.1V$ and $V_{EE} = -7.1V$ to $-5.4V$. Typical values are at $V_{DD} = +6.9V$ and $V_{EE} = -6.7V$, no-cable mode: $V_{DD} = V_{CC}$ and $V_{EE} = 0$, other modes: $V_{DD} = +5.15V$ to $+5.7V$ and $V_{EE} = -4.84V$ to $-4.16V$. Typical value are at $V_{DD} = +5.3V$ and $V_{EE} = -4.5V$.) (Notes 2, 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
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 3, 9		4		30	V/μs
Transmitter Input-to-Output Propagation Delay	t _{PHL} , t _{PLH}	R _L = 3kΩ, C _L = 2500pF, Figures 3, 9			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 4, 10			3		ns
Receiver Input-to-Output Delay	t _{PHL} , t _{PLH}	Figures 4, 10				150	ns
ESD PROTECTION (T_OUT_, T_OUT_/R_OUT_, R_IN_ to GND)							
ESD Protection		Contact Discharge IEC61000-4-2		±3		kV	
		Air Gap Discharge IEC61000-4-2		±3			
		Human Body Model		±10			

Note 2: The MAX13172E is designed to operate with V_{DD} and V_{EE} supplied by the MAX13170E charge pump.

Note 3: All devices are 100% production tested at $T_A = +25^{\circ}C$, and are guaranteed by design for $T_A = 0^{\circ}C$ to $+70^{\circ}C$ as specified.

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

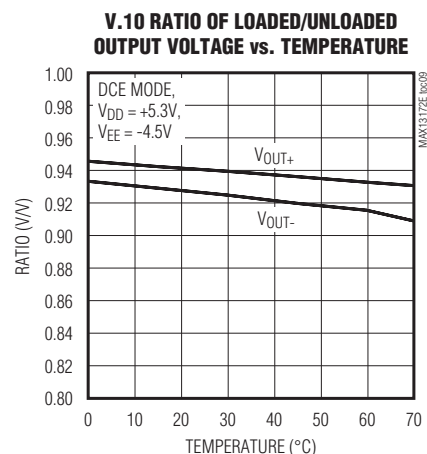
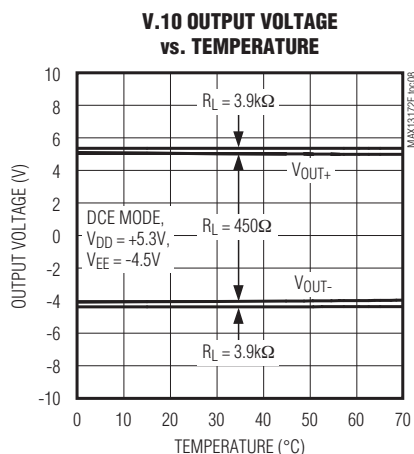
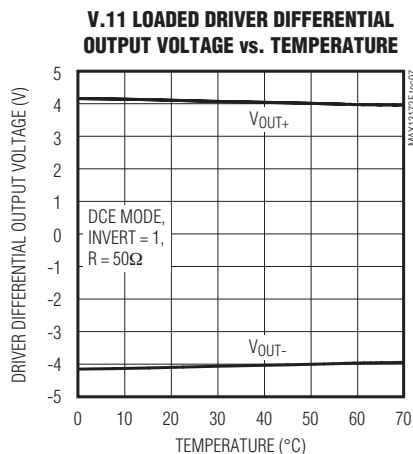
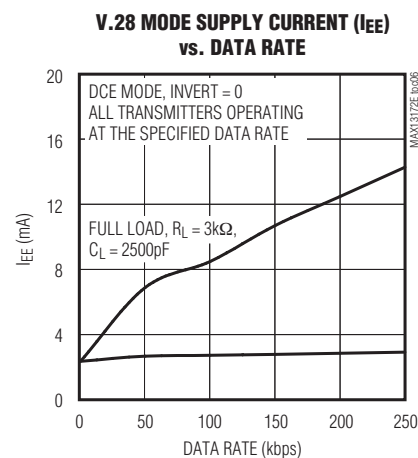
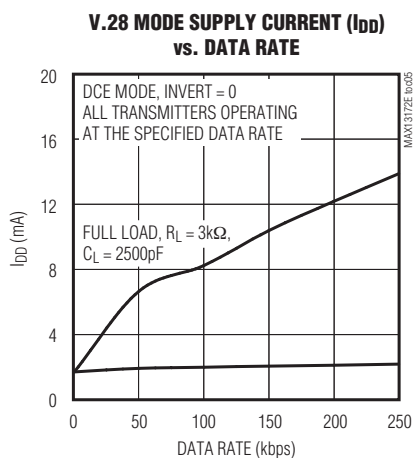
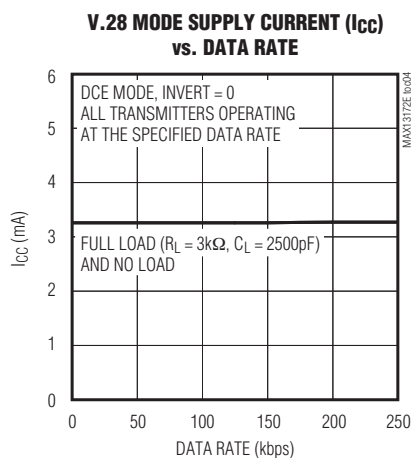
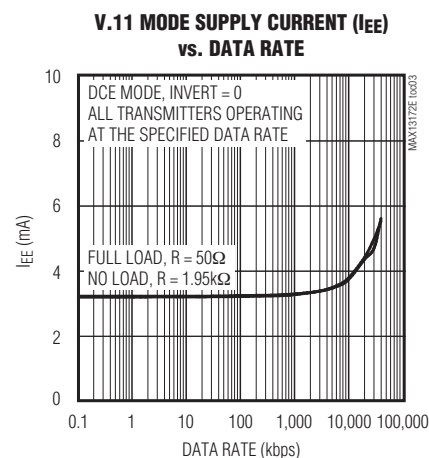
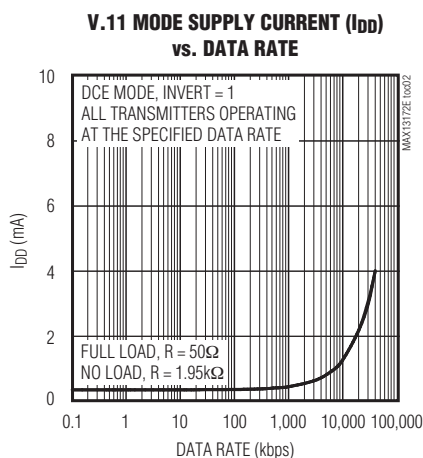
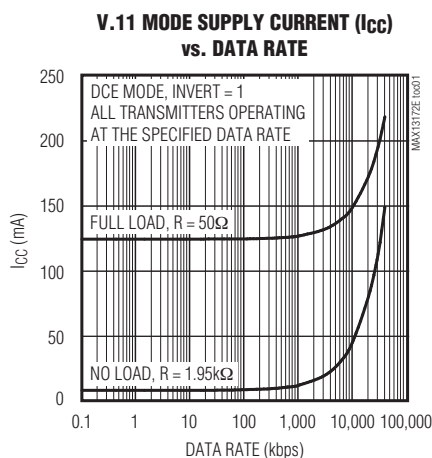
Note 5: Guaranteed by design, not production tested.

Note 6: 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).

+5V、多协议、软件可选的 时钟收发器

典型工作特性

($T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)



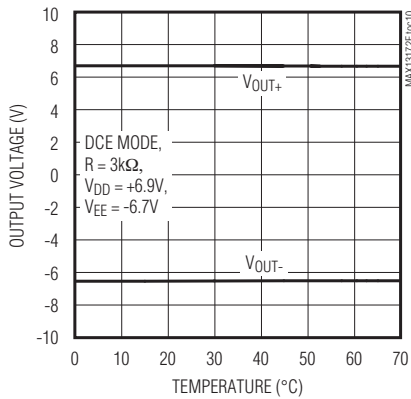
+5V、多协议、软件可选的 时钟收发器

典型工作特性(续)

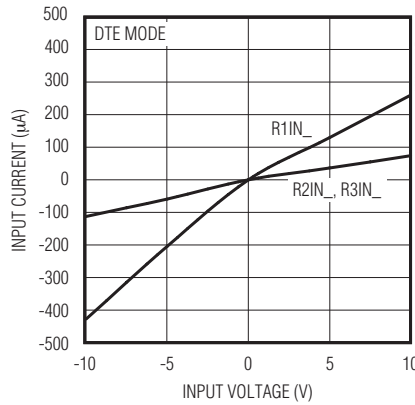
($T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

MAX13172E

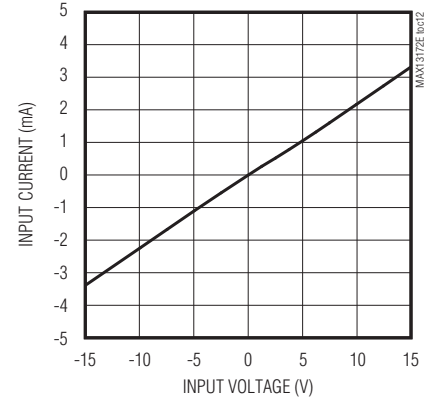
**V.28 LOADED OUTPUT VOLTAGE
vs. TEMPERATURE**



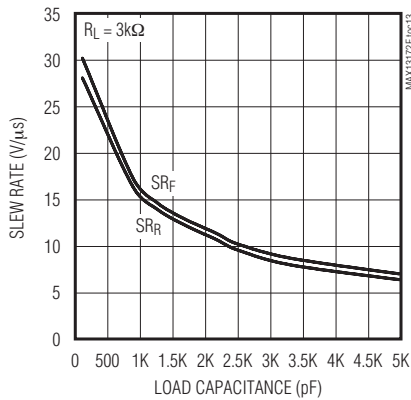
**V.11 RECEIVER INPUT CURRENT
vs. INPUT VOLTAGE**



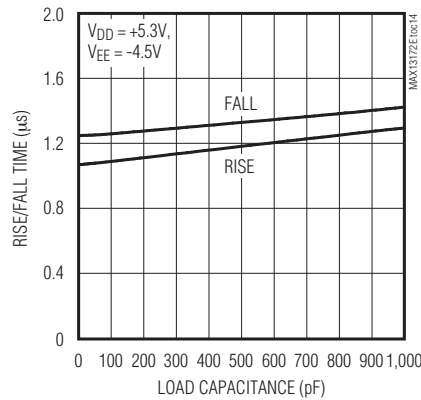
**V.28 RECEIVER INPUT CURRENT
vs. INPUT VOLTAGE**



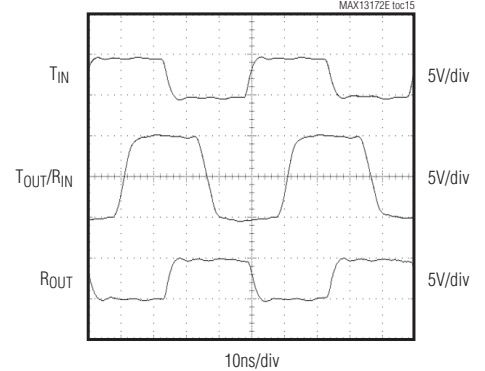
**V.28 SLEW RATE
vs. LOAD CAPACITANCE**



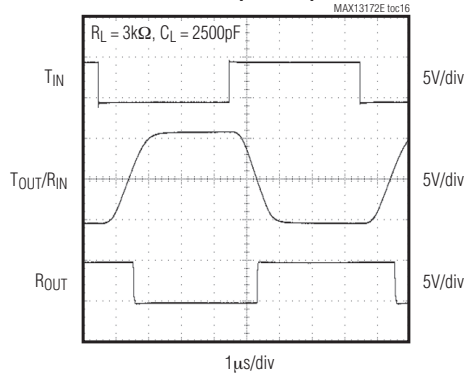
**V.10 TRANSMITTER RISE/FALL TIME
vs. LOAD CAPACITANCE**



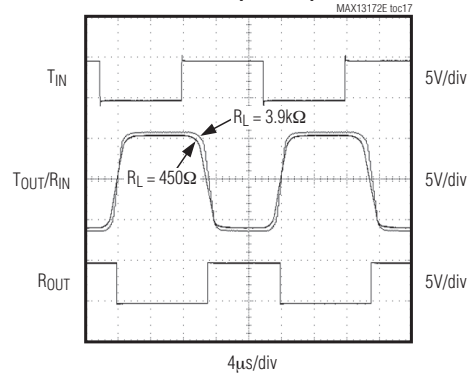
**LOOPBACK SCOPE SHOT PHOTO V.11
MODE (UNLOADED)**



**LOOPBACK SCOPE SHOT PHOTO V.28
MODE (LOADED)**



**LOOPBACK SCOPE SHOT PHOTO V.10
MODE (LOADED)**



+5V、多协议、软件可选的 时钟收发器

引脚说明

引脚	名称	功能
1	V _{CC}	器件电源电压。采用一个1μF电容将V _{CC} 旁路至地，电容尽可能靠近器件放置。
2	V _{DD}	正电源输入。V _{DD} 由MAX13170E产生，采用一个1μF电容将V _{DD} 旁路至地。
3	T1IN	发送器1逻辑输入。
4	T2IN	发送器2逻辑输入。
5	T3IN	发送器3逻辑输入。
6	R1OUT	接收器1逻辑输出。
7	R2OUT	接收器2逻辑输出。
8	R3OUT	接收器3逻辑输出。
9	T4IN	发送器4逻辑输入。
10	R4OUT	接收器4逻辑输出。
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输入，内部上拉至V _{CC} ，该引脚为逻辑高电平时选择DCE接口。
15	INVERT	T4/R4选择输入，内部上拉至V _{CC} ，INVERT执行通道4中与DCE/DTE相反的操作。
16	T4OUTA/ R4INA	发送器4反相输出/接收器4反相输入。
17	R3INB	接收器3同相输入。
18	R3INA	接收器3反相输入。
19	R2INB	接收器2同相输入。
20	R2INA	接收器2反相输入。
21	T3OUTB/ R1INB	发送器3同相输出/接收器1同相输入。
22	T3OUTA/ R1INA	发送器3反相输出/接收器1反相输入。
23	T2OUTB	发送器2同相输出。
24	T2OUTA	发送器2反相输出。
25	T1OUTB	发送器1同相输出。
26	T1OUTA	发送器1反相输出。
27	GND	地。
28	V _{EE}	负电源输入。V _{EE} 由MAX13170E产生，采用一个1μF电容将V _{EE} 旁路至地。

+5V、多协议、软件可选的 时钟收发器

测试电路

MAX13172E

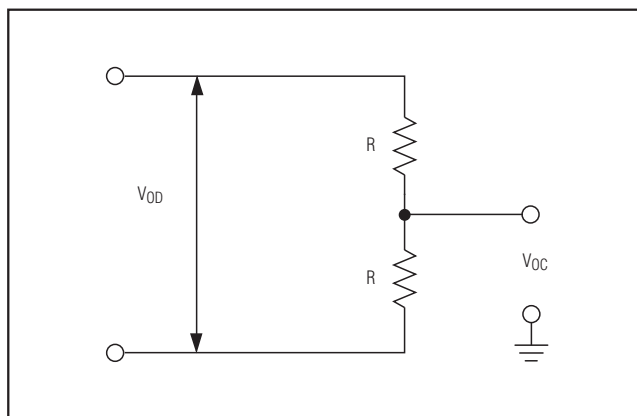


图1. V.11直流测试电路

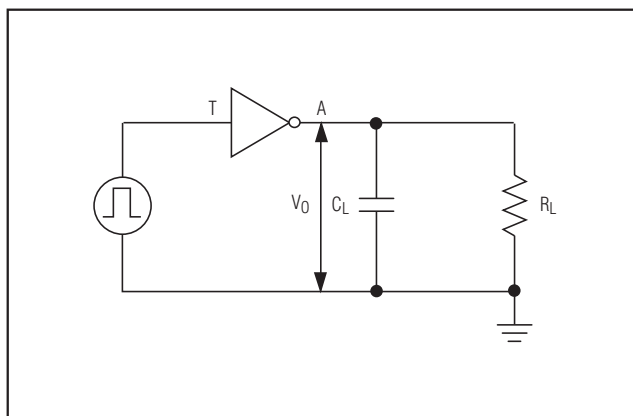


图3. V.10/V.28发送器测试电路

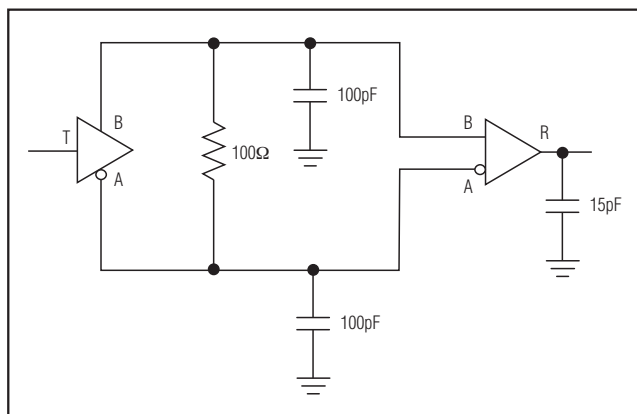


图2. V.11交流测试电路

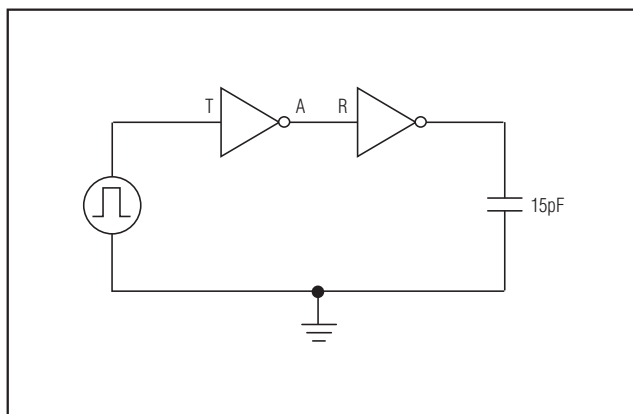


图4. V.10/V.28接收器测试电路

详细说明

MAX13172E是工作在+5V单电源的4路驱动器/4路接收器多协议收发器。MAX13170E利用电荷泵进行工作。MAX13172E与MAX13170E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、RS-423)和V.35协议。MAX13172E用于传输控制信号，MAX13170E可以传输高速时钟和数据信号，MAX13174E为时钟和数据信号提供端接。

MAX13172E具有电源电流极低的无电缆连接模式、失效保护以及热关断电路。热关断可保护发送器和接收器的

输出不会产生过大的功耗。热关断电路激活后，驱动器输出将被置为高阻态。

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。INVERT输入状态仅改变T4和R4的DCE/ $\overline{\text{DTE}}$ 功能。M0、M1、M2、INVERT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。

+5V、多协议、软件可选的 时钟收发器

开关时序图

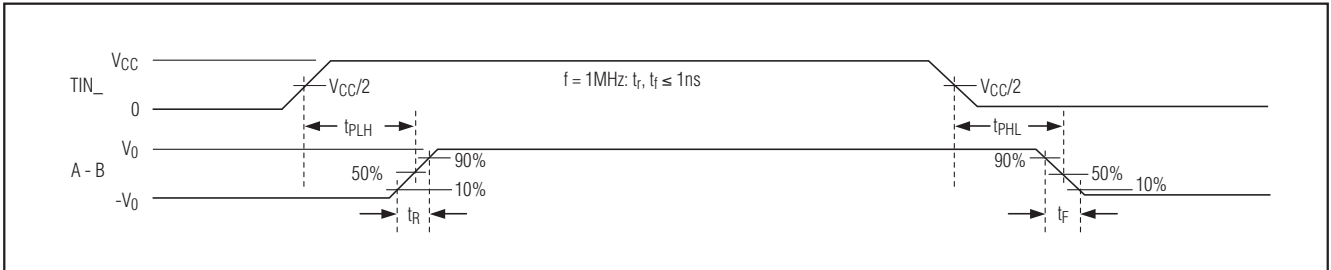


图5. V.11发送器传输延迟

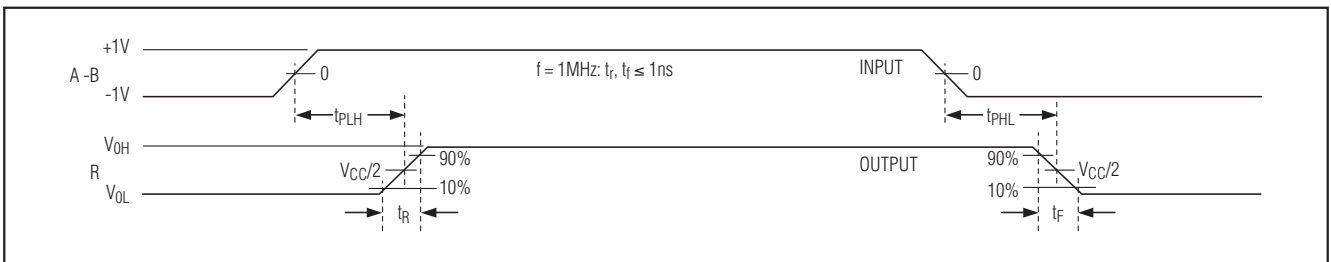


图6. V.11接收器传输延迟

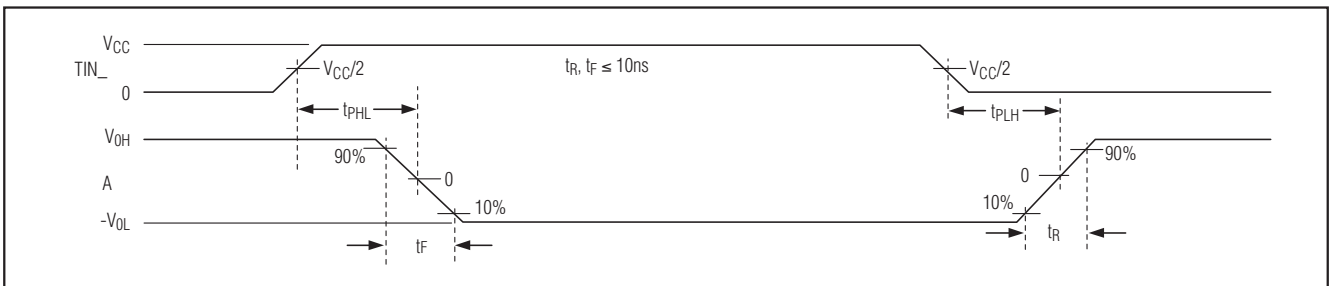


图7. V.10发送器传输延迟

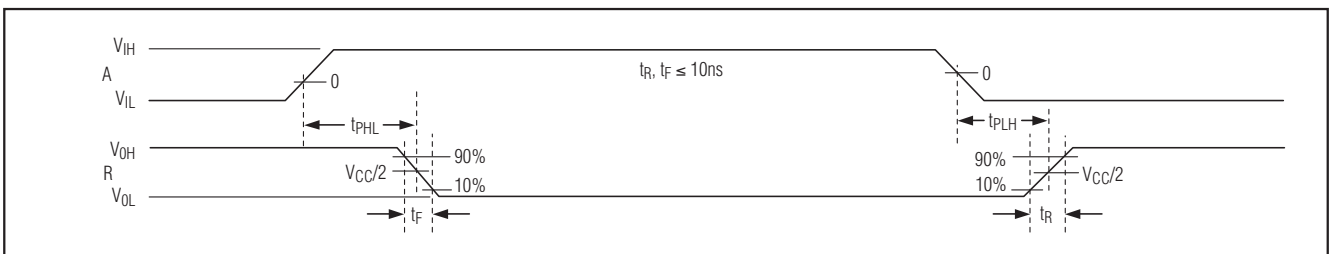


图8. V.10接收器传输延迟

+5V、多协议、软件可选的 时钟收发器

MAX13172E

开关时序图(续)

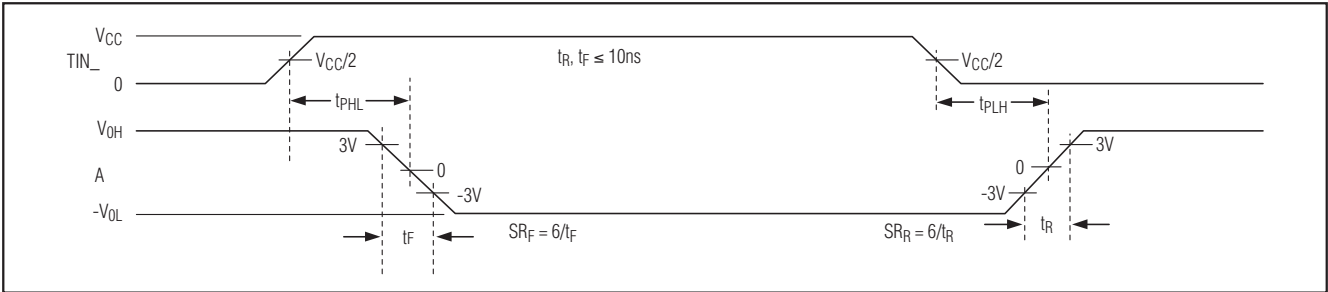


图9. V.28发送器传输延迟

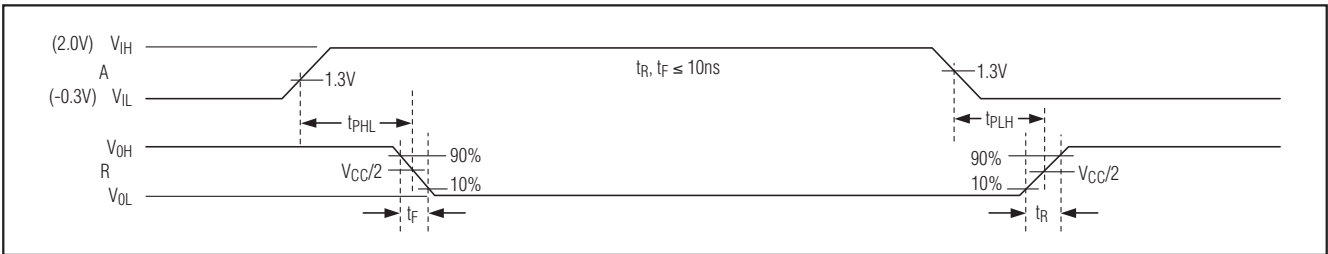


图10. V.28接收器传输延迟

表1. 模式选择表

PROTOCOL	M2	M1	M0	DCE/ DTE	INVERT	T1	T2	T3	R1	R2	R3	T4	R4
Not Used (Default V.11)	0	0	0	0	0	V.11	V.11	Z	V.11	V.11	V.11	Z	V.10
RS-530A	0	0	1	0	0	V.11	V.10	Z	V.11	V.10	V.11	Z	V.10
RS-530	0	1	0	0	0	V.11	V.11	Z	V.11	V.11	V.11	Z	V.10
X.21	0	1	1	0	0	V.11	V.11	Z	V.11	V.11	V.11	Z	V.10
V.35	1	0	0	0	0	V.28	V.28	Z	V.28	V.28	V.28	Z	V.28
RS-449/V.36	1	0	1	0	0	V.11	V.11	Z	V.11	V.11	V.11	Z	V.10
V.28/RS-232	1	1	0	0	0	V.28	V.28	Z	V.28	V.28	V.28	Z	V.28
No Cable	1	1	1	0	0	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
Not Used (Default V.11)	0	0	0	0	1	V.11	V.11	Z	V.11	V.11	V.11	V.10	Z
RS-530A	0	0	1	0	1	V.11	V.10	Z	V.11	V.10	V.11	V.10	Z
RS-530	0	1	0	0	1	V.11	V.11	Z	V.11	V.11	V.11	V.10	Z
X.21	0	1	1	0	1	V.11	V.11	Z	V.11	V.11	V.11	V.10	Z
V.35	1	0	0	0	1	V.28	V.28	Z	V.28	V.28	V.28	V.28	Z
RS-449/V.36	1	0	1	0	1	V.11	V.11	Z	V.11	V.11	V.11	V.10	Z
V.28/RS-232	1	1	0	0	1	V.28	V.28	Z	V.28	V.28	V.28	V.28	Z
No Cable	1	1	1	0	1	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z

+5V、多协议、软件可选的 时钟收发器

表 1. 模式选择表(续)

PROTOCOL	M2	M1	M0	DCE/ DTE	INVERT	T1	T2	T3	R1	R2	R3	T4	R4
Not Used (Default V.11)	0	0	0	1	0	V.11	V.11	V.11	Z	V.11	V.11	V.10	Z
RS-530A	0	0	1	1	0	V.11	V.10	V.11	Z	V.10	V.11	V.10	Z
RS-530	0	1	0	1	0	V.11	V.11	V.11	Z	V.11	V.11	V.10	Z
X.21	0	1	1	1	0	V.11	V.11	V.11	Z	V.11	V.11	V.10	Z
V.35	1	0	0	1	0	V.28	V.28	V.28	Z	V.28	V.28	V.28	Z
RS-449/V.36	1	0	1	1	0	V.11	V.11	V.11	Z	V.11	V.11	V.10	Z
V.28/RS-232	1	1	0	1	0	V.28	V.28	V.28	Z	V.28	V.28	V.28	Z
No Cable	1	1	1	1	0	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
Not Used (Default V.11)	0	0	0	1	1	V.11	V.11	V.11	Z	V.11	V.11	Z	V.10
RS-530A	0	0	1	1	1	V.11	V.10	V.11	Z	V.10	V.11	Z	V.10
RS-530	0	1	0	1	1	V.11	V.11	V.11	Z	V.11	V.11	Z	V.10
X.21	0	1	1	1	1	V.11	V.11	V.11	Z	V.11	V.11	Z	V.10
V.35	1	0	0	1	1	V.28	V.28	V.28	Z	V.28	V.28	Z	V.28
RS-449/V.36	1	0	1	1	1	V.11	V.11	V.11	Z	V.11	V.11	Z	V.10
V.28/RS-232	1	1	0	1	1	V.28	V.28	V.28	Z	V.28	V.28	Z	V.28
No Cable	1	1	1	1	1	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z

MAX13172E的模式可通过软件控制M0、M1、M2、INVERT和DCE/ $\overline{\text{DTE}}$ 的输入进行选择。也可以将模式控制输入按相应的组合方式短路至GND来选择模式(无连接的输入将在内部上拉至 V_{CC} ，即逻辑高电平)。M0、M1和M2模式输入未连接时，MAX13172E将进入无电缆连接模式。

失效保护

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，MAX13172E能确保接收器输出逻辑高电平。V.11接收器门限设定在-200mV和-50mV之间，以确保实现失效保护。如果差分接收器输入电压(B - A)大于等于-50mV，ROUT为逻辑高电平。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MAX13172E的接收器门限，产生ROUT逻辑高电平。

V.10接收器门限设定在+50mV和+250mV之间，如果V.10接收器输入电压小于等于+50mV，ROUT为逻辑高电平。V.28接收器门限设定在0.8V和2.0V之间，如果接收器输入电压小于等于0.8V，ROUT为逻辑高电平。在所有发送器均禁止的端接总线中，接收器的输入电压被终端拉低至0。

ESD保护

与Maxim的所有器件一样，该器件的所有引脚都提供对GND的最小 $\pm 2\text{kV}$ ESD保护电路，能够对在器件操作和装配过程中出现的静电放电提供有效保护。MAX13172E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 $\pm 10\text{kV}$ 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，MAX13172E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，MAX13172E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：

- $\pm 10\text{kV}$ ，人体模式
- $\pm 3\text{kV}$ ，IEC 61000-4-2接触放电
- $\pm 3\text{kV}$ ，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。

+5V、多协议、软件可选的 时钟收发器

MAX13172E

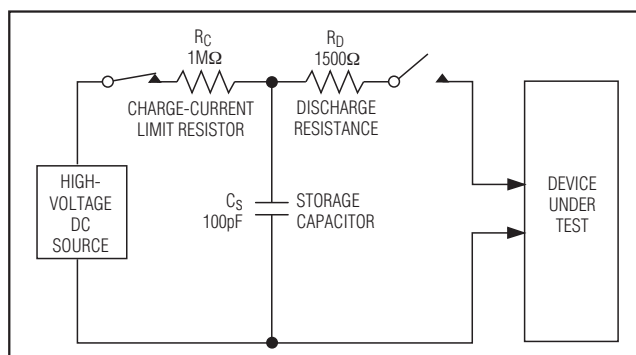


图11a. 人体模式ESD测试模型

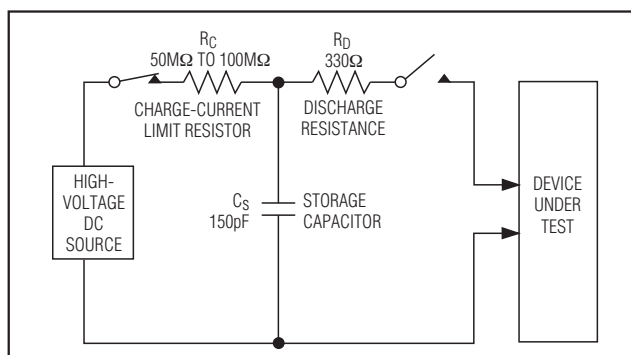


图11c. IEC 61000-4-2 ESD测试模型

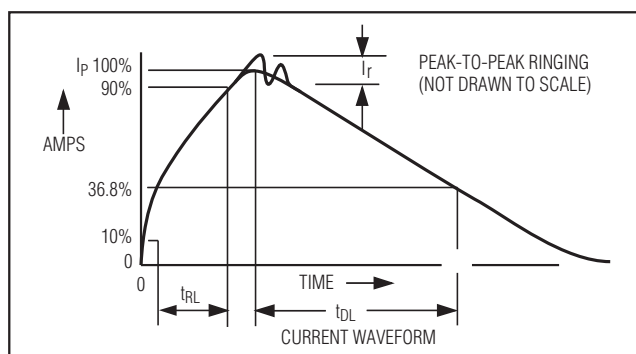


图11b. 人体模式下的电流波形

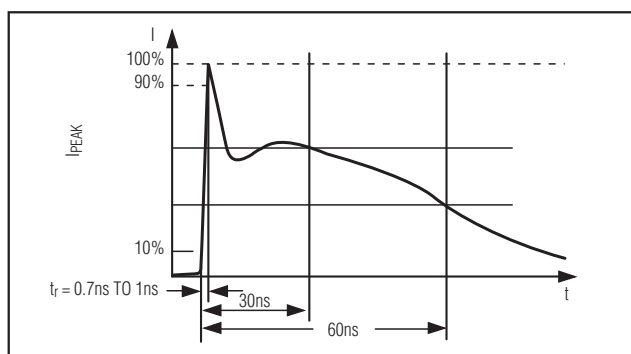


图11d. IEC 61000-4-2 ESD测试的电流波形

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。

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。MAX13172E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。

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。

+5V、多协议、软件可选的 时钟收发器

应用信息

电缆可选配置应用

电缆可选的多协议DTE/DCE接口如图12所示。模式控制线M0、M1和DCE/ $\overline{\text{DTE}}$ 连接至DB-25连接器。通过电缆连线将M0、M1、M2和DCE/ $\overline{\text{DTE}}$ 按相应的组合方式接地，可选择串口模式。未接地的控制线在MAX13170E内部被上拉至高电平。MAX13172E的串口协议通过连接至DB-25接口的电缆来选择。

V.10 (RS-423)接口

V.10接口(图13)为非平衡单端接口，可驱动450 Ω 负载。空载时，V.10驱动器在A'和C'两端产生最小 $\pm 4\text{V}$ 的 V_O 电压；当负载为450 Ω 时，A'和C'两端电压为 $0.9 \times V_O$ 。V.10接收器为单端输入，不能抑制C和C'之间的共模信号。V.10接收器的输入门限设定在+250mV和-250mV之间，输入阻抗的特性曲线如图14所示。

MAX13172E V.10模式接收器的门限设定在+50mV和+250mV之间。请参见失效保护部分，以确保接收器具有正确的失效保护。MAX13172E V.10接收器具有典型值为25mV的滞回，有助于抑制系统噪声。图16a和16b中的开关S3在V.10模式下为开路状态，以禁止接收器输入的V.28 5k Ω 端接。开关S2闭合，开关S1开路，将接收器的B输入端内部接地。

V.11 (RS-422)接口

如图15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 $\pm 2\text{V}$ 电压。V.11接收器检测接收器输入A'和B'之间是否达到 $\pm 200\text{mV}$ 的差分信号。V.11接收器输入必须与图14所示的阻抗曲线一致，能够抑制电缆上(以图15中的C至C'为参考)高达 $\pm 7\text{V}$ 的共模信号。

MAX13172E V.11模式接收器的差分门限设定在-50mV和-200mV之间。请参见失效保护部分，以确保接收器具有正确的失效保护。MAX13172E V.11接收器具有典型值为15mV的滞回，有助于抑制系统噪声。图17中的开关S3在V.11模式下为开路状态，以禁止接收器反相输入的V.28 5k Ω 端接。由于控制信号速率较低(60kbps)，因此MAX13172E通常不需要100 Ω 的匹配电阻。接收器输入必须与图14所示的阻抗曲线一致。

V.28 (RS-232)接口

V.28接口为非平衡单端接口(图13)。V.28驱动器在A'与C'之间的3k Ω 负载上产生最小 $\pm 5\text{V}$ 的电压。V.28接收器为单端输入。

MAX13172E V.28模式接收器的门限设定在+0.8V和+2.0V之间。MAX13172E V.28接收器具有典型值为0.25V的滞回，有助于抑制系统噪声。图18a和18b中的开关S3在V.28模式下为闭合状态，以使能接收器输入的V.28 5k Ω 端接。

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，MAX13172E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10 μA 。在无电缆连接模式下，接收器输出为高阻态，允许与其它接收器输出共享输出线(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。

DTE与DCE工作模式

图19所示为可以配置为DTE或DCE工作模式的端口，带有一个DB-25连接器。DTE或DCE工作模式下，需要独立的电缆进行信号分配。图20和21给出了DCE和DTE控制器可选的接口。DCE/ $\overline{\text{DTE}}$ 和INVERT输入用于切换端口的工作模式(表1)。

DTE或DCE工作模式下，MAX13170E和MAX13172E可通过以下两种方式中的一种进行连接：通过带有正确的插针或插孔连接器的专用DTE或DCE端口；或通过一个带有可配置为DTE或DCE工作模式的连接器的端口，经由专用的DTE电缆或DCE电缆将信号重新分配至MAX13170E和MAX13172E。接口模式由控制器的逻辑输出或模式选择引脚上跳线的位置(V_{CC} 或GND)进行选择。带有DB-25插孔连接器的专用DCE端口如图20所示。图21给出了带有DB-25插针连接器的专用DTE端口的示意图。

+5V、多协议、软件可选的
时钟收发器

MAX13172E

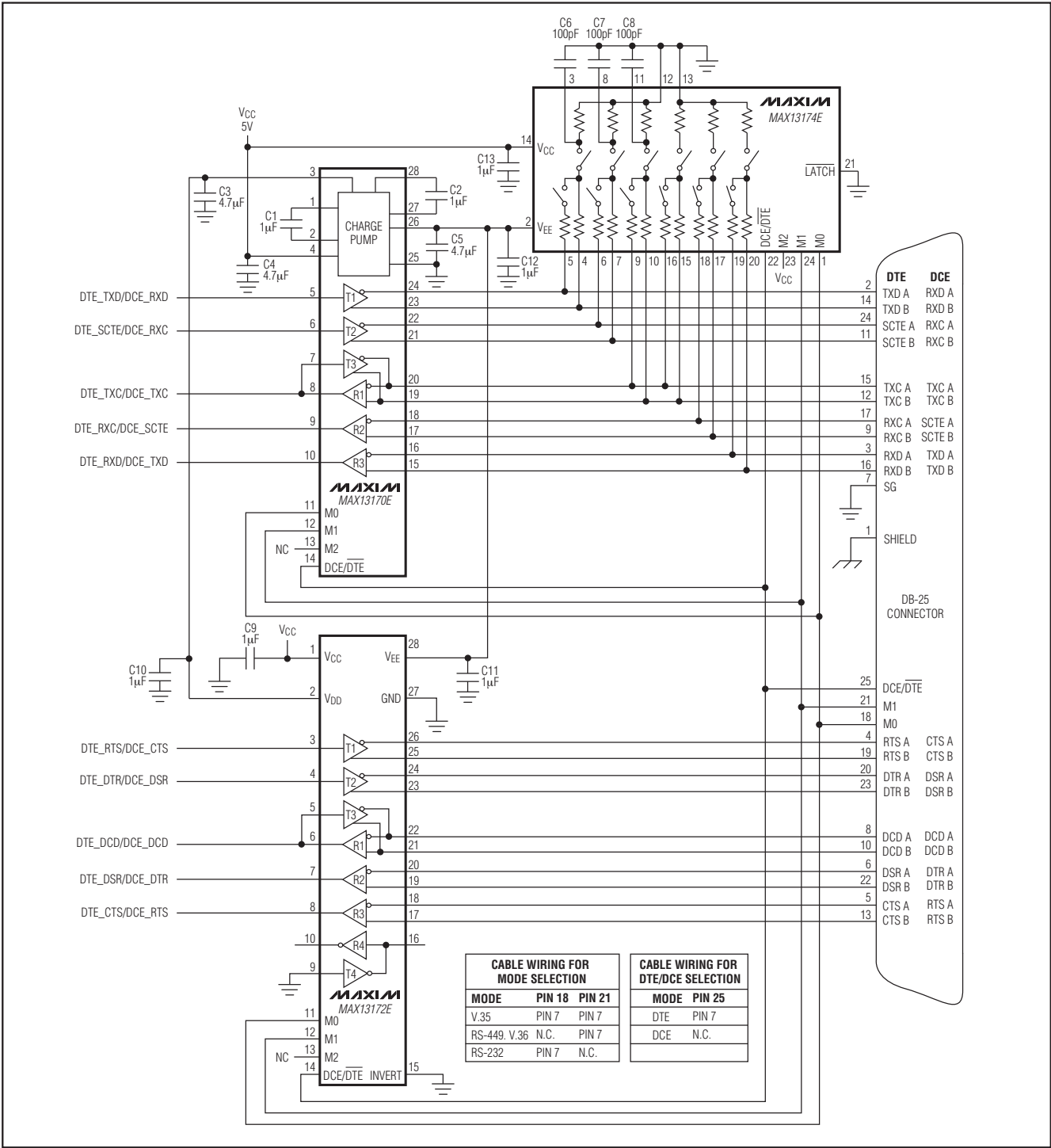


图12. 电缆可选的多协议DTE/DCE端口

+5V、多协议、软件可选的 时钟收发器

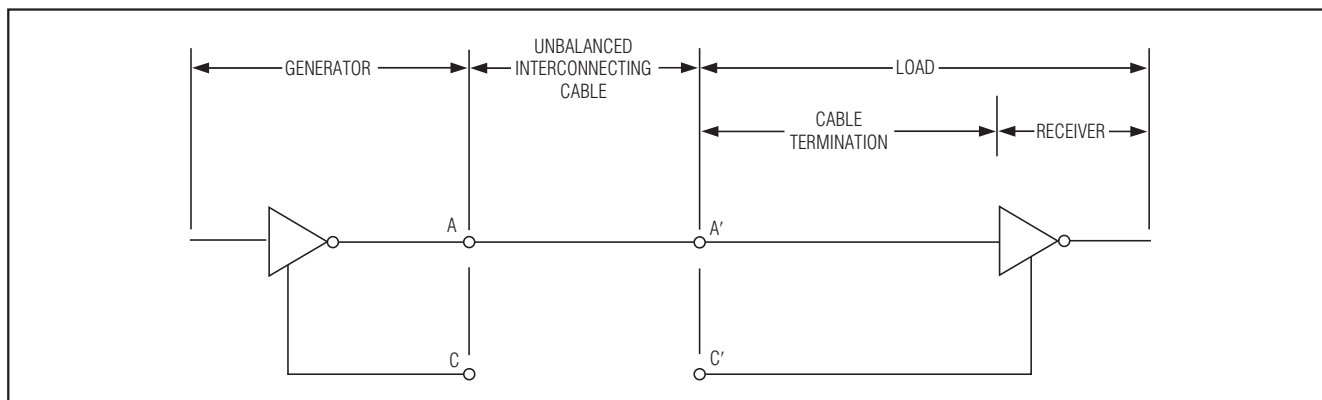


图13. 典型V.10/V.28接口

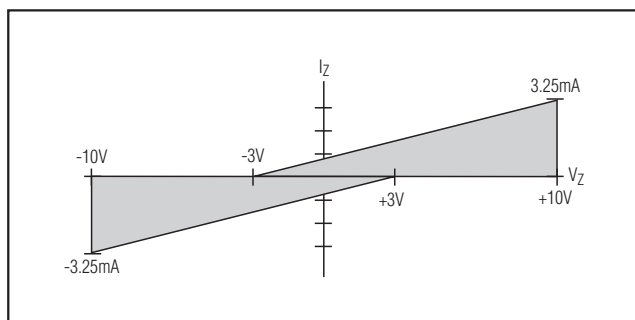


图14. 接收器输入阻抗曲线

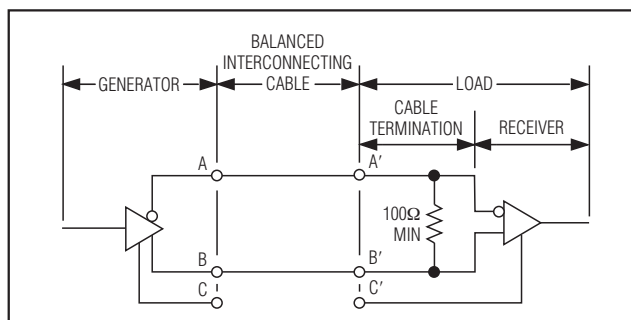


图15. 典型V.11接口

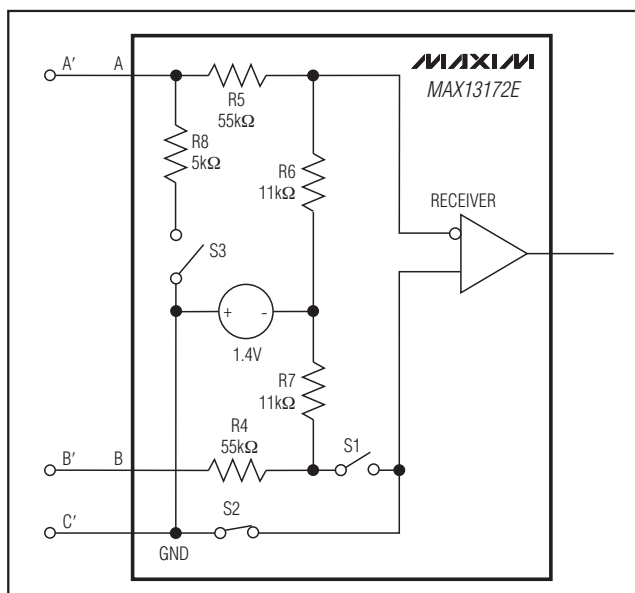


图16a. 接收器1、2和3的V.10内部电阻网络

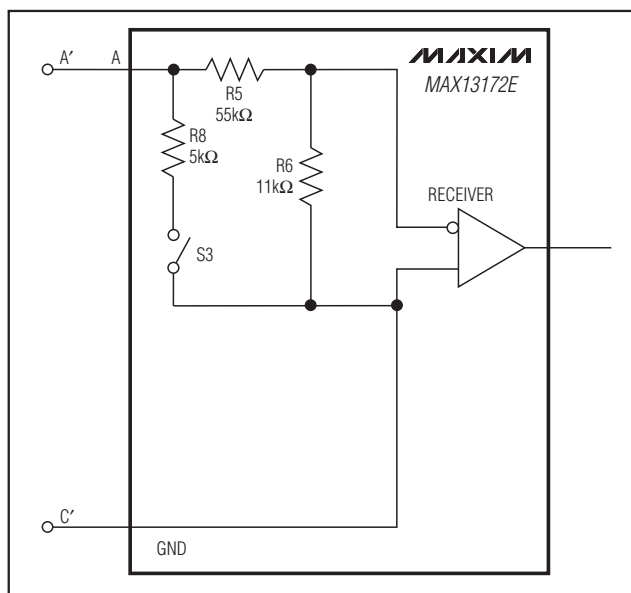


图16b. 接收器4的V.10内部电阻网络

+5V、多协议、软件可选的
时钟收发器

MAX13172E

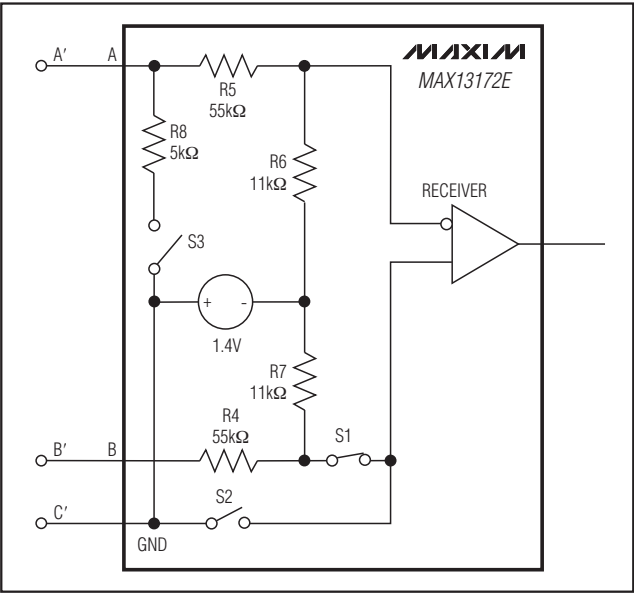


图17. V.11内部电阻网络

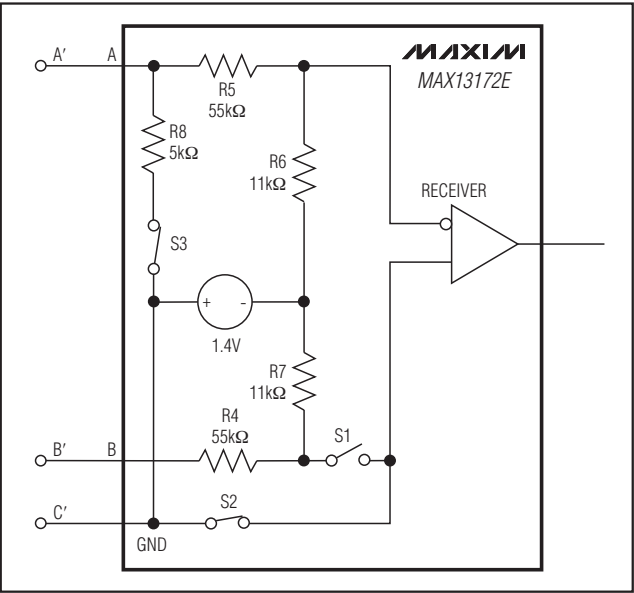


图18a. 接收器1、2和3的V.28内部电阻网络

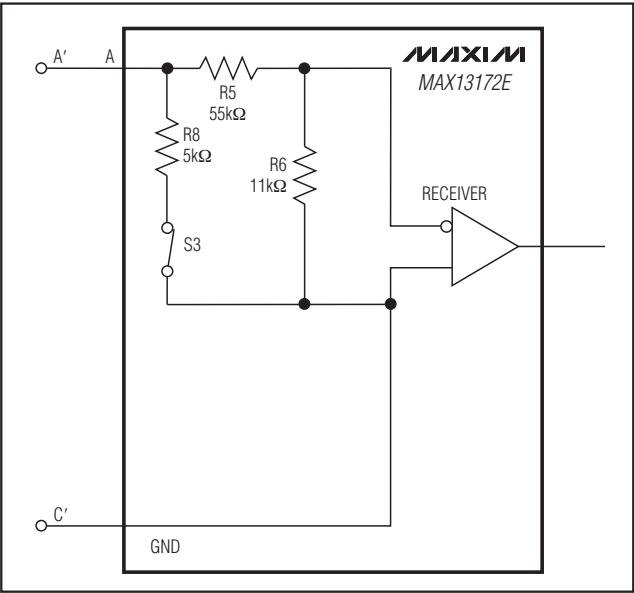


图18b. 接收器4的V.28内部电阻网络

+5V、多协议、软件可选的 时钟收发器

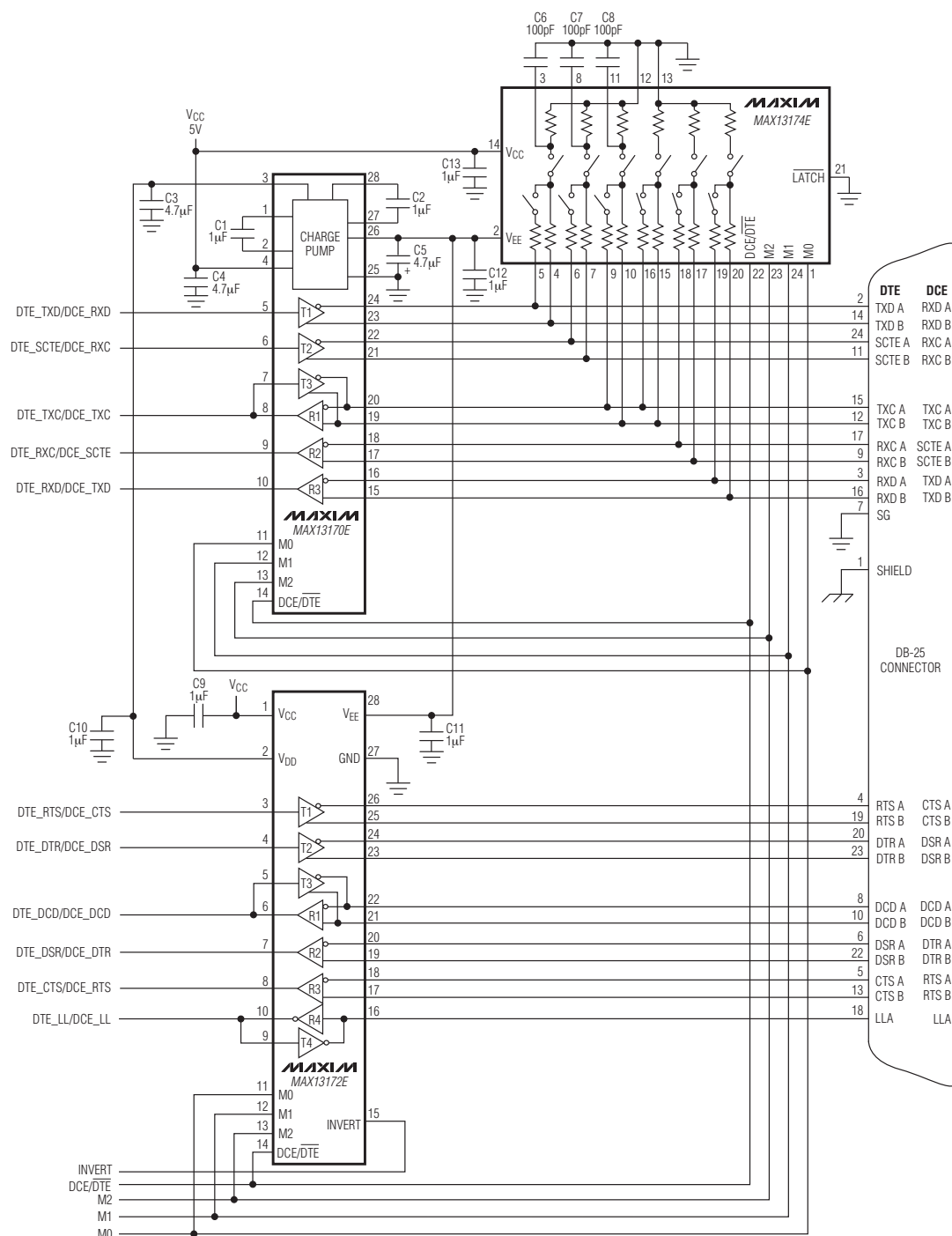


图19. 带有DB-25连接器的控制器可选的多协议DCE/DTE端口

+5V、多协议、软件可选的 时钟收发器

MAX13172E

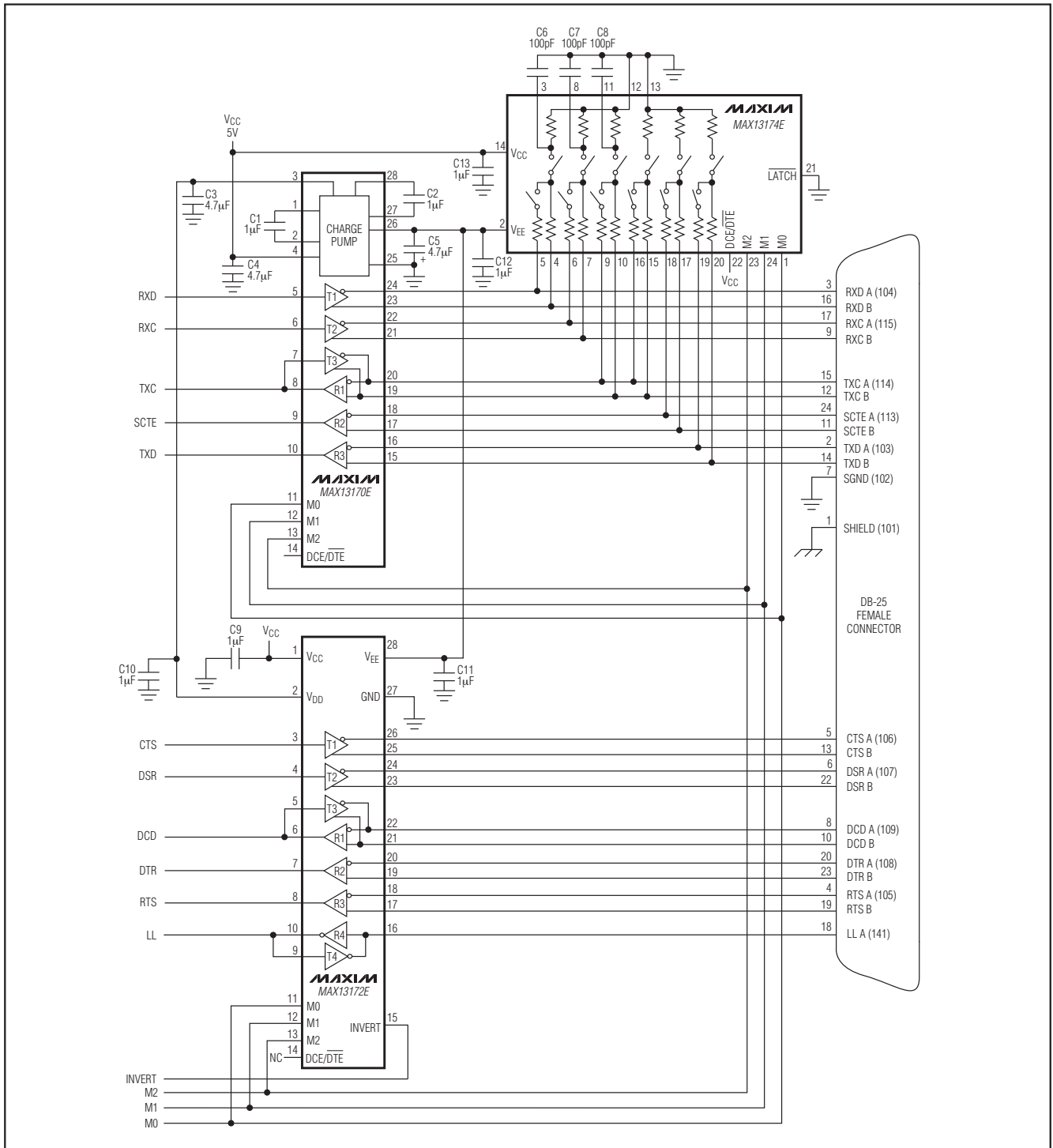


图20. 带有DB-25连接器的控制器可选的DCE端口

+5V、多协议、软件可选的 时钟收发器

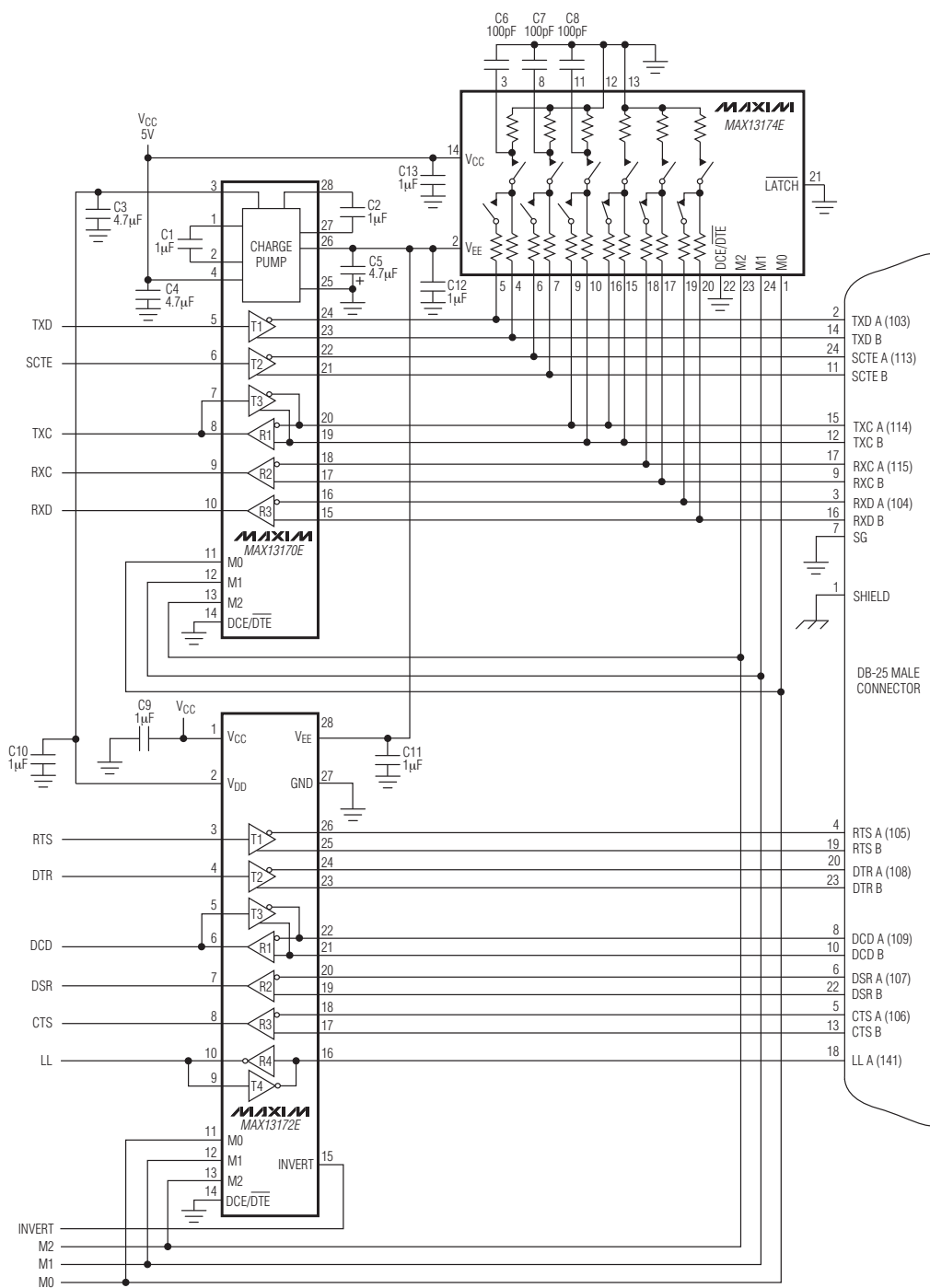


图21. 带有DB-25连接器的控制器可选的DTE端口

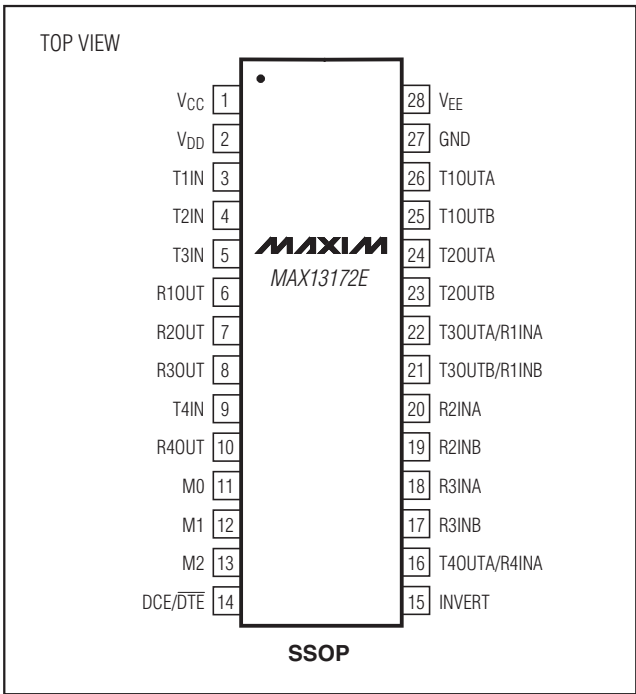
+5V、多协议、软件可选的 时钟收发器

MAX13172E

引脚配置

芯片信息

TRANSISTOR COUNT: 2348
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 21