



≡HWD483E≡

低功耗 RS485/RS-422 收发器

概述:

HWD483E 是一个可在恶劣环境中工作的低功耗 RS-485/RS-422 标准收发器。收发器的每个输入和输出端口都具有 ESD 保护防锁闭结构，它包含一个驱动器和一个接收器。驱动器具有短路电流保护功能，并且可以通过热关断电路使输出为高阻态来防止额外的功耗。接收器具有一个自动防故障装置的特性，保证输入开路时输出一个逻辑高电位。

HWD483E 为限回转率的收发器，它具有使电磁干扰（EMI）最小化和减小错误终端电缆引起的反射的特性。允许无误差数据的传输速率大于 250Kbps。

收发器静态电流仅为 120uA，而且 HWD483E 具有低电流关断模式。在关断模式下耗散电流为 0.5uA。收发器在 5V 的单电源下工作。

应用:

- 低功耗的 RS-485 收发器
- 低功耗的 RS-422 收发器
- 电平转换器
- 电磁干扰环境下的数据传输
- 工控局域网

特点:

- ESD 保护（人体模式）
- 限回转率的无误差数据传输
- 低静态电流 120uA（HWD483E）
- 共模输入电压范围 -7~12V
- 三态输出
- 半双工工作模式
- 允许总线接入 32 个收发器
- 驱动过载保护有电流限制、热关断模式

HWD483E 特征参数:

- 半双工
- 接入总线数: 32
- 低功耗关断
- 引脚数: 8
- 静态电流: 120uA



≡HWD483E≡

低功耗 RS485/RS-422 收发器

最大额定参数值:

电源电压(V _{CC})	.....12V
控制输入电压 (\overline{RE} , DE)	.....-0.5~(V _{CC} +0.5V)
驱动器输入电压 (DI)	.....-0.5~(V _{CC} +0.5V)
驱动器输出电压 (A, B)	.....-8V~+12.5V
接收器输入电压 (A, B)	.....-8V~+12.5V
接收器输出电压 (RO)	.....-0.5V~(V _{CC} +0.5V)
持续功耗 8-PIN 陶瓷 DIP	.....727mW
持续功耗 8-PIN 陶瓷 SO	.....471mW
存储温度范围	.....-65°C ~ +160°C
工作温度范围	.....-55°C ~ 125°C
引线焊接温度 (焊点时间 10 秒)	.....+300°C

(A、B 即作为驱动器的输入端，又作为接收器的输出端)

直流特性 (无特别说明时 V_{CC}=5V±5%, T_A=T_{min}~T_{max}) (参考注释 1, 2)

参数	符号	条件	MIN	TYPE	MAX	单位
驱动器差动输出电压 (无负载)	V _{OD1}				5	V
驱动器差动输出电压 (带负载)	V _{OD2}	R=50Ω(RS-422)	2			V
		R=27Ω(RS-485)图 3	1.5		5	
互补输出状态时驱动器的差模输出电压变化量	ΔV _{OD}	R=27 或 50Ω 图 3	0.2			V
驱动器共模输出电压	V _{OC}	R=27 或 50Ω 图 3			3	V
互补输出状态时驱动器的共模输出电压变化量	ΔV _{OC}	R=27 或 50Ω 图 3	0.2			V
输入高电压	V _{IH}	DE, DI, \overline{RE}	2.0			V



≡HWD483E≡

低功耗 RS485/RS-422 收发器

输入低电压	V_{IL}	DE, DI, \overline{RE}	0.8	V		
输入电流	I_{IN1}	DE, DI, \overline{RE}	± 2	μA		
接收器输入电压差阈值电压	V_{TH}	$-7V \leq V_{CM} \leq 12V$	-0.2	0.2	V	
接收器输入滞后	ΔV_{TH}	$V_{CM} = 0V$	70	mV		
接收器输出高电压	V_{OH}	$I_O = -4mA, V_{ID} = 200mV$	3.5	V		
接收器输出低电压	V_{OL}	$I_O = 4mA, V_{ID} = -200mV$	0.4	V		
接收器三态输出电流 (高阻态)	I_{OZR}	$0.4V \leq V_O \leq 2.4V$	± 1	μA		
接收器输入电阻	R_{IN}	$-7V \leq V_{CM} \leq 12V$	12	K Ω		
无负载电源电流 (参考注释 3)	I_{CC}	$\overline{RE} = 0$ 或 V_{CC}	DE= V_{CC}	350	650	μA
			DE=0	120	250	
关断模式电源电流	I_{SHDN}	DE=0, $\overline{RE} = V_{CC}$	0.5	10	μA	
驱动器短路电流 VO=High	I_{OSD1}	$-7V \leq V_O \leq 12V$ (注释 4)	25	250	mA	
驱动器短路电流 VO=Low	I_{OSD2}	$-7V \leq V_O \leq 12V$ (注释 4)	25	250	mA	
接收器短路电流	I_{OSR}	$0V \leq V_O \leq V_{CC}$	7	95	mA	

开关特性 (无特别说明时 $V_{CC} = 5V \pm 5\%$, $T_A = T_{min} \sim T_{max}$)

参数	符号	条件	MIN	TYPE	MAX	单位
驱动器输入到输出	T_{PLH}	图 5 和 7, $R_{DIF} = 54\Omega$ $C_{L1} = C_{L2} = 100PF$	250	800	2000	ns
	T_{PHL}		250	800	2000	
$|T_{PLH} - T_{PHL}|$ 驱动器时滞	t_{SKEW}	图 5 和 7, $R_{DIF} = 54\Omega$ $C_{L1} = C_{L2} = 100PF$		20	800	ns
驱动器上升和下降时间	t_R, t_F	图 5 和 7, $R_{DIF} = 54\Omega$ $C_{L1} = C_{L2} = 100PF$	250		2000	ns
驱动器使能到输出高电平	t_{ZH}	图 6 和 8, $C_L = 100Pf$, S_2 关闭	250		2000	ns
驱动器使能到输出低电平	t_{ZL}	图 6 和 8, $C_L = 100Pf$, S_1 关闭	250		2000	ns
驱动器从	t_{LZ}	图 6 和 8, $C_L = 15Pf$,	300		3000	ns



≡HWD483E≡

低功耗 RS485/RS-422 收发器

低电平到关断		S ₁ 关闭			
驱动器从 高电平到关断	t _{HZ}	图 6 和 8, C _L =15Pf, S ₂ 关闭	300	3000	ns
接收器 输入到输出	t _{PLH}	图 5 和 9, R _{DIFF} =54Ω C _{L1} =C _{L2} =100PF	250	2000	ns
	t _{PHL}		250	2000	
|t _{PLH} -t _{PHL}| 差动 接收器时滞	t _{SKD}	图 5 和 9, R _{DIFF} =54Ω C _{L1} =C _{L2} =100PF	100		ns
接收器使能到 输出低电平	t _{ZL}	图 4 和 10, C _{RL} =15PF, S1 关闭	25	50	ns
接收器使能到 输出高电平	t _{ZH}	图 4 和 10, C _{RL} =15PF, S2 关闭	25	50	ns
接收器从 低电平到关断	t _{LZ}	图 4 和 10, C _{RL} =15PF, S1 关闭	25	50	ns
接收器从 高电平到关断	t _{HZ}	图 4 和 10, C _{RL} =15PF, S ₂ 关闭	25	50	ns
最大数据 传输速率	f _{MAX}	t _{PLH} , t _{PHL} < 数据周期的 50%	250		Kbps
关断时间	t _{SHDN}	注释 5	50	200	600
驱动器从关断 到输出高电平	t _{ZH(SHDN)}	图 6 和 8 C _L =100PF, S ₂ 关闭		2000	ns
驱动器从关断 到输出低电平	t _{ZL(SHDN)}	图 6 和 8 C _L =100PF, S ₁ 关闭		2000	ns
接收器从关断 到输出高电平	t _{ZH(SHDN)}	图 4 和 10 C _L =15PF, S ₂ 关闭		2500	ns
接收器从关断 到输出低电平	t _{ZL(SHDN)}	图 4 和 10 C _L =15PF, S ₁ 关闭		2500	ns

注释 (直流/开关特性)

注释 1: 器件端口的所有输入电流都为正, 器件端口的所有输出电流都为负。若无其他注释, 所有的电压都参考器件地。

注释 2: 器件的所有典型特性是在以下条件给出: V_{CC}=5V、T_A=+25°C。

注释 3: 当 DE=0V 时, 对于负载驱动端, 供电电流的说明是有效的。

注释 4: 峰值电流参考典型工作特性。

注释 5: 当 \overline{RE} 为高电平, DE 为低电平时, HWD483E 为关断模式; 在这种情况下, 当输入小于 50ns, 器件不能进入关断模式。当输入大于 600ns 时可以保证器件进入关断模式。(参考低功率关断模式部分)

引脚排列:



≡HWD483E≡

低功耗 RS485/RS-422 收发器

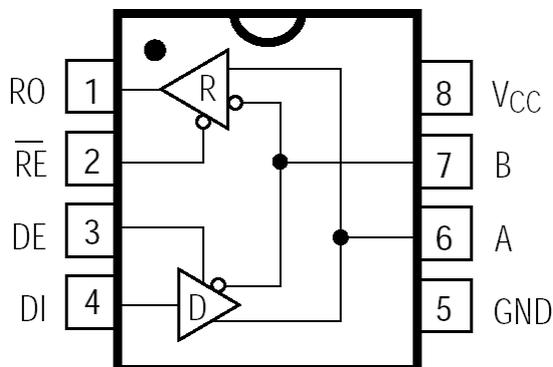


图 1. HWD483E 引脚排列

引脚描述:

PIN	符号	功能
1	RO	接收器输出端 如果输入端电压 $A-B > 200\text{mV}$, 输出端 RO 输出高电平; 如果输入端电压 $B-A > 200\text{mV}$, 输出端 RO 输出低电平;
2	\overline{RE}	接收器输出使能端。 当 \overline{RE} 为低电平时, 接收器工作; 当 \overline{RE} 为高电平时, 接收器输出端为高阻态。
3	DE	驱动器输出使能端。 当 DE 为高电平时, 驱动器工作; 当 DE 为低电平时, 驱动器关断, 输出端 A 和 B 为高阻态。 当驱动器工作时, 本器件相当于一个线性驱动器。但它为高阻态的时候, 如果 \overline{RE} 为低, 器件的功能相当于一个线性接收器。
4	DI	驱动器输入端。 DI 为低电平时, 输出 A 为低、B 为高。 DI 为高电平时, 输出 A 为高、B 为低。
5	GND	地
6	A	接收器同相输入端和驱动器同相输出端
7	B	接收器反相输入端和驱动器反相输出端
8	V _{CC}	电源电压 ($4.75\text{V} \leq V_{CC} \leq 5.25\text{V}$)

注: 在某些应用中, 输出端 A 也记作 Y; B 也记作 Z。



≡HWD483E≡

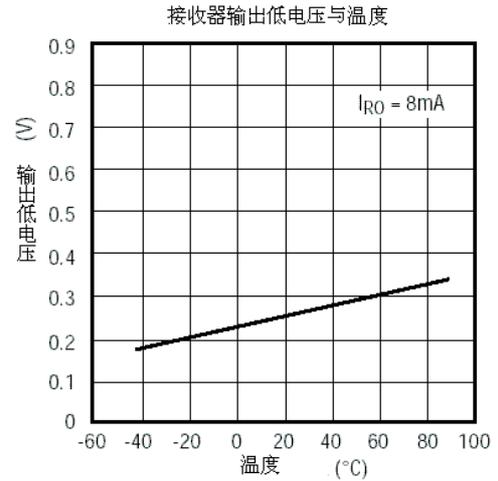
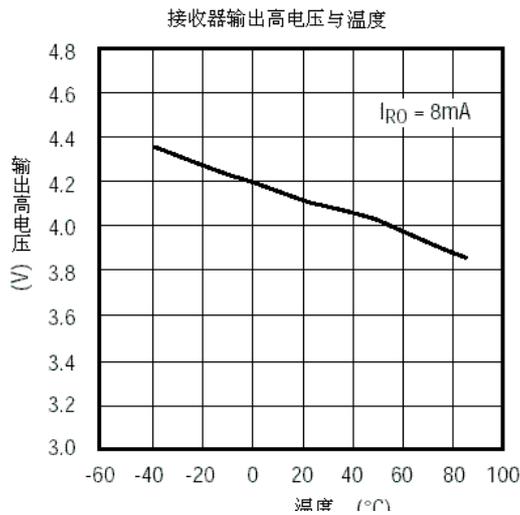
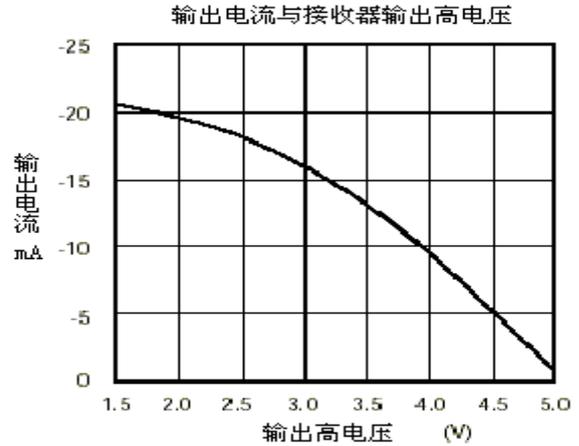
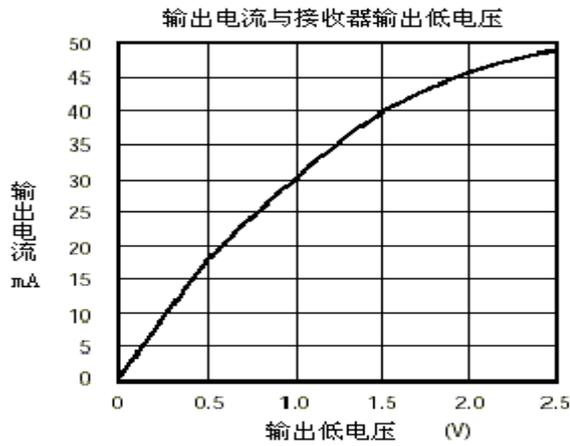
低功耗 RS485/RS-422 收发器



≡HWD483E≡

低功耗 RS485/RS-422 收发器

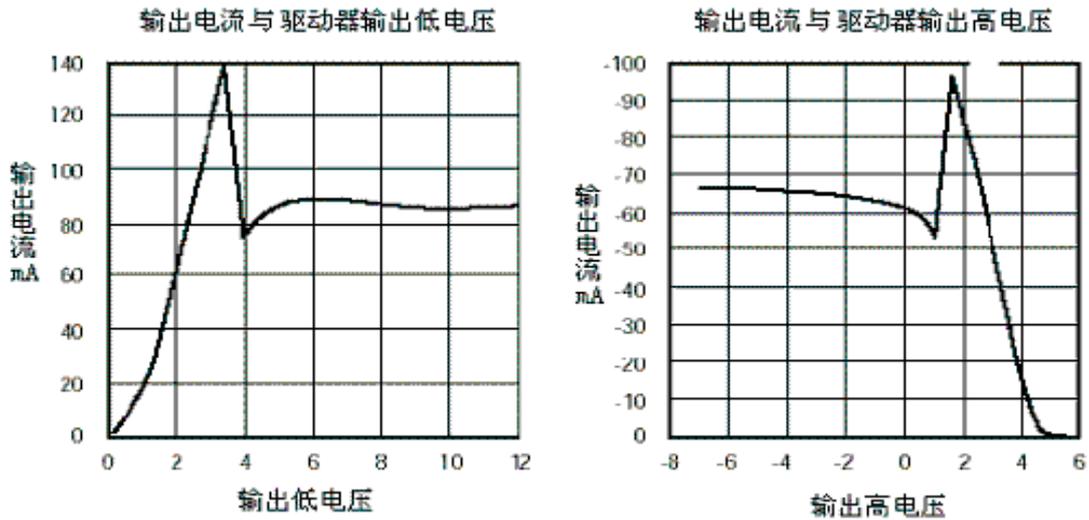
典型工作特性 (无特别说明时 $V_{CC}=5V \pm 5\%$, $T_A=T_{min} \sim T_{max}$)





≡HWD483E≡

低功耗 RS485/RS-422 收发器



典型工作电路:

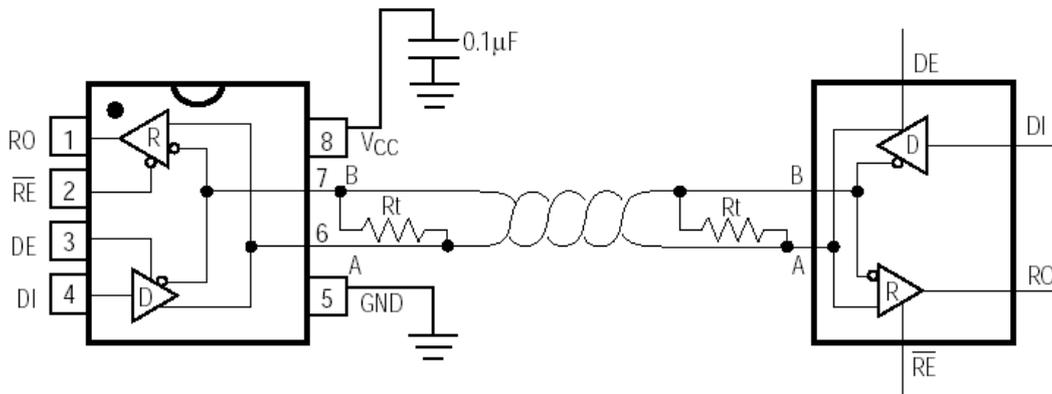


图2. HWD483E典型工作电路

工作状态表

表 1. 发送状态表

输入			输出	
\overline{RE}	DE	DI	B	A
X	1	1	0	1
X	1	0	1	0
0	0	X	High-Z	High-Z



≡HWD483E≡

低功耗 RS485/RS-422 收发器

1	0	X	High-Z*	High-Z*
---	---	---	---------	---------

X=任意值、High-Z =高阻抗（HWD483E的驱动器为关断模式时）

表 2. 接收状态表

输入			输出
\overline{RE}	DE	A-B	RO
0	0	$\geq +0.2V$	1
0	0	$\leq -0.2V$	0
0	0	Inputs open	1
1	0	X	High-Z*

X=任意值、High-Z =高阻抗（HWD483E的接收器为关断模式时）

应用信息:

HWD483E属于RS-485/RS-422通讯的低功耗收发器。HWD483E是为了实现在恶劣环境中重要的高速通讯而设计的。该器件排除了瞬时抑制二极管以及相关的高电容负载等因素。HWD483E具有驱动和接收使能端。当驱动器和接收器关断时，驱动器和接收器输出端输出高阻态。

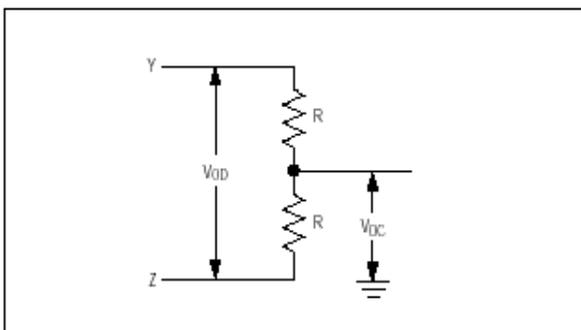


图3. 驱动器直流测试负载

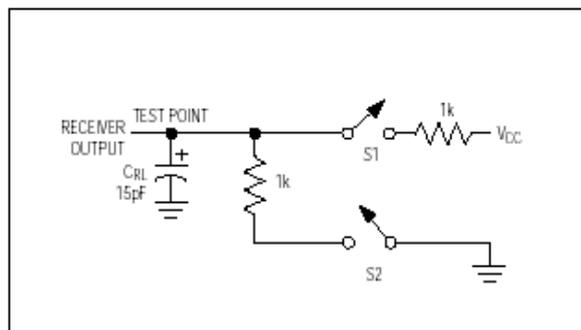


图4. 接收器同步测试负载



≡HWD483E≡

低功耗 RS485/RS-422 收发器

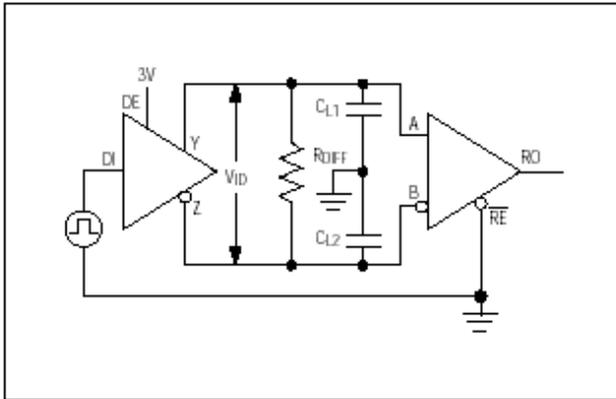


图5. 驱动器、接收器同步测试电路

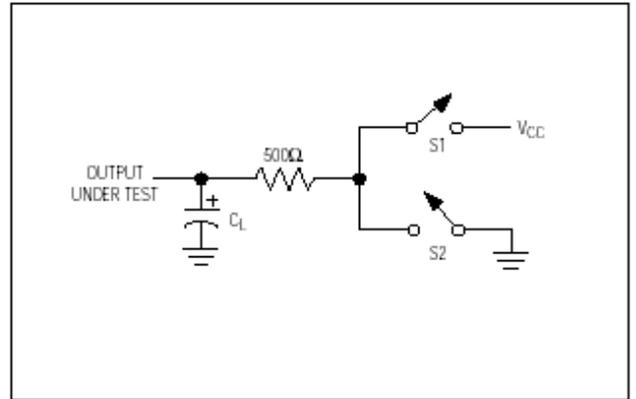


图6. 驱动器同步测试负载

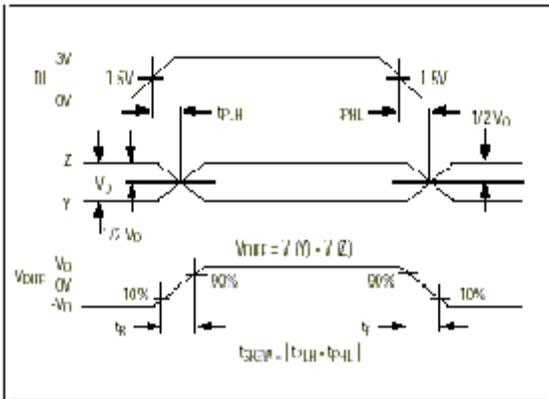


图7. 驱动器传输延迟

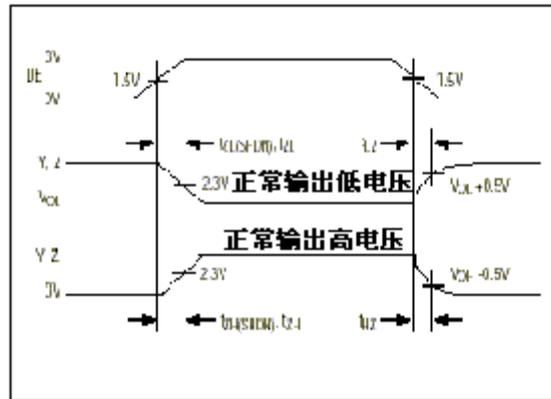


图8. 驱动器驱动和不驱动时段

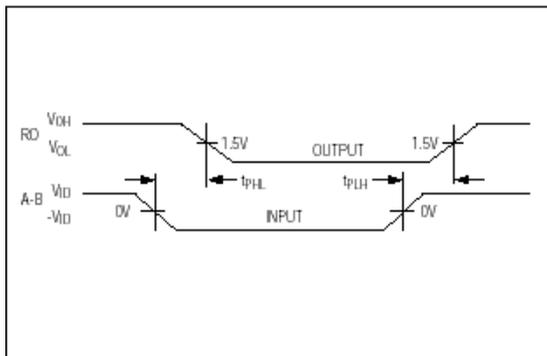


图9. 接收器传输延迟

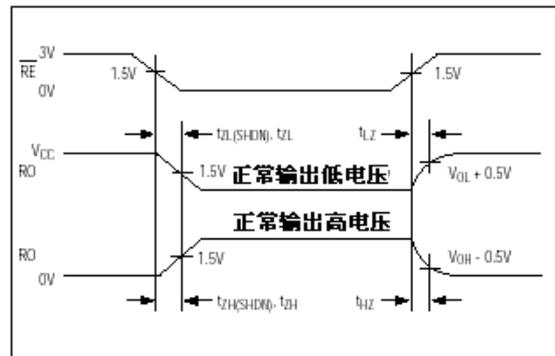


图10. 接收器接收或不接收时段



≡HWD483E≡

低功耗 RS485/RS-422 收发器

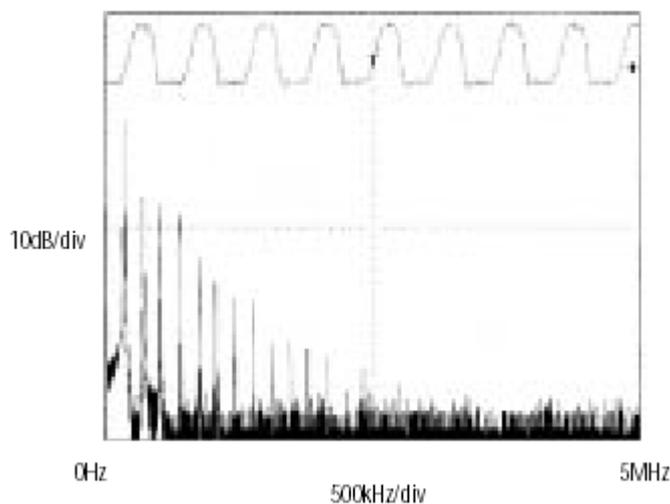


图11. HWD483E发送一个150KHZ的信号时
驱动器输出波形和快速傅立叶变换特性曲线

1. HWD483E: 消弱电磁干扰和反射

HWD483E具有有限回转率、最小化电磁干扰和减小由不匹配终端电缆引起的反射的特点。

图11中的高频谐波有很低的振幅，而且潜在的电磁干涉很明显地被消弱了。

2. 低功耗关断模式

当 \overline{RE} 为高电位、DE为低电位时，HWD483E处于关断模式。在关断状态下，器件的静态电流仅为0.5uA。

\overline{RE} 和DE可能同时被驱动，如果 \overline{RE} 为高电位和DE为低电位，但是这个状态小于50ns，HWD483E不会进入关断模式。当这个状态大于600ns时，HWD483E进入关断状态。



≡HWD483E≡

低功耗 RS485/RS-422 收发器

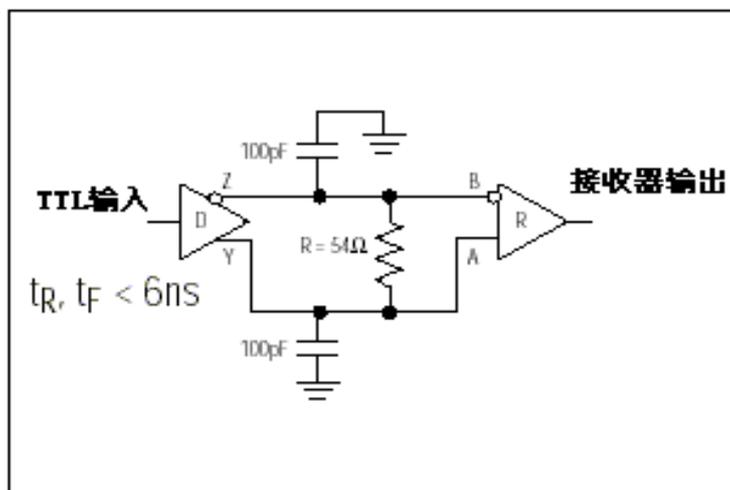


图12. 接收器传输延迟测试电路

让驱动器和接收器从低功耗关断状态 (t_{ZH} (SHDN) 和 t_{ZL} (SHDN)) 开始工作比工作模式 (t_{ZH} 、 t_{ZL}) 开始工作需要更长的时间。如果工作模式 \overline{RE} 和 DE 的输入等于逻辑 0、1、1、1 或 0、0，HWD483E 处于工作模式。

3. 驱动器输出保护

HWD483E 驱动器具有输出过流保护和功耗过大引起的热保护。

输出过流保护通过反馈电流限制驱动器输出级电流，保证了驱动器在最大共模输入电压范围内安全工作。

当芯片温度升高，热关断电路将产生一个信号使驱动器关断，驱动器输出进入高阻态。

4. 传输延迟

许多数字编码方案都依赖于驱动器和接收器的传输延迟时间差。

图13~14为图12中测试电路的典型传输延迟。对于HWD483E，接收器延迟时间的差值 $t_{PLH} - t_{PHL}$ ，其典型值小于100ns。

HWD483E 驱动器的相位偏移典型值为：100ns（最大达到800ns）。

典型应用

HWD483E 收发器是为多点总线传输线上的双向数据通讯而设计的。图16是HWD483E 的典型网络应用电路。当电缆的长度大于4000英尺，该器件也能够用作线路中继器。

为了减小反射，传输线在它的特征阻抗值以内，两终端必须结束传输，而且主线终端的



≡HWD483E≡

低功耗 RS485/RS-422 收发器

短(截)线要尽可能的短。限回转率的HWD483E能够承受不完善的终端。在 V_{CC} 端通常要旁接一个0.1uF的电容。

传输线长和数据速度的比较

RS-485/RS-422标准适用于线长为4000英尺(约1219m)。图15和16给出了该器件在110kHz、带 $120\ \Omega$ 的负载、驱动4000英尺长26AWG的双绞线时的系统差分电压和电路拓扑结构。

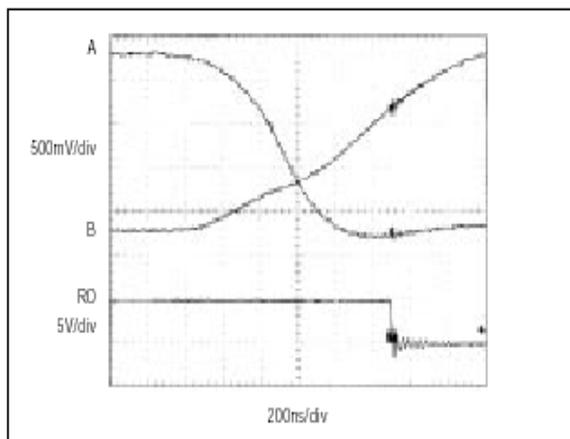


图13. HWD483E接收器的 t_{PHL}

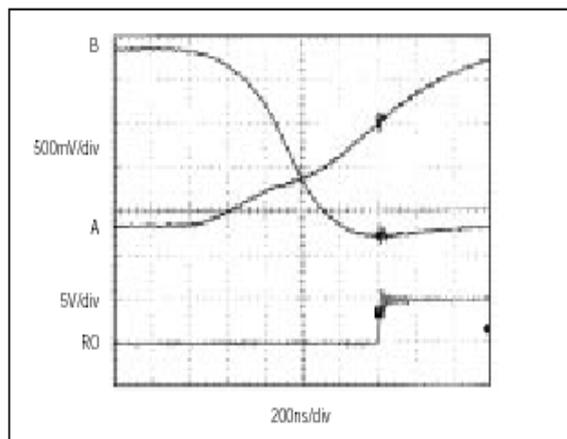


图14. HWD483E接收器的 t_{PLH}

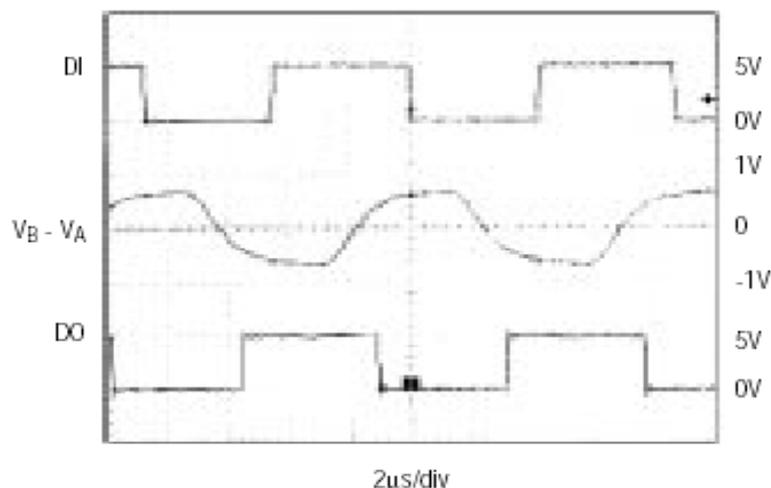


图15. 在110kHz驱动4000英尺长的电缆HWD483E系统差分电压



≡HWD483E≡

低功耗 RS485/RS-422 收发器

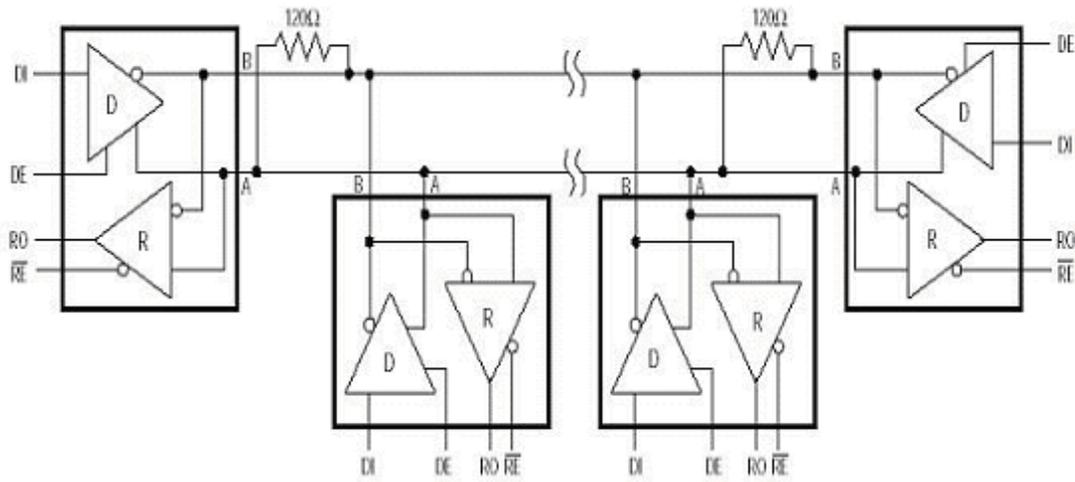


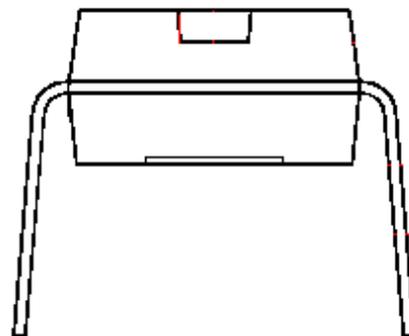
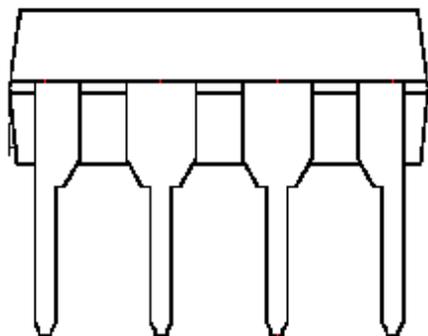
图16. HWD483E半双工RS485/RS422典型网络拓扑



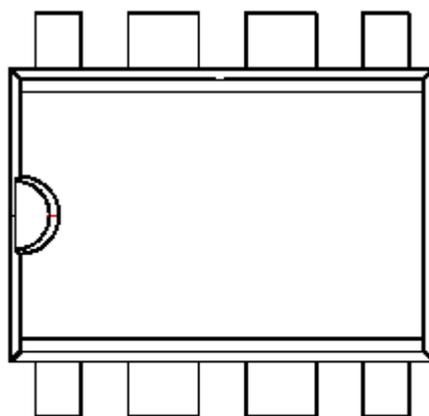
≡HWD483E≡

低功耗 RS485/RS-422 收发器

封装图



侧面图



俯视图

HWD483E封装结构图(DIP)

封装形式：HWD483E采用8脚DIP/SO封装