

V6602/V6603/V6602H/V6603H

宽电压输入范围、具有 ESD 保护、低摆率输出、极性判断与校正功能的 RS-485 收发器

V660X 是一系列低功耗、具有 ±15KV ESD 保护，完全符合 EIA/TIA-485 标准要求的 RS-485 收发器。

V1.0
2018-7-5

V660X 系列包括一个发送器和一个接收器。V660X 系列的高驱动能力，允许 256 个收发器并接在同一通信总线上。

V6602 和 V6602H 内置低摆率 (low slew rate) 驱动器，可减小 EMI 和由于不恰当终端匹配引起的反射，可实现最高 500kbps 的无差错数据传输。V6603 和 V6603H 可实现高速通讯，最大通讯速率可至 2Mbps。

V6602H 和 V6603H 内置 LDO，最大输入电压可以达到 24V，LDO 输出电压为 5.0V，可提供最大 100mA 的驱动能力。

V660X 系列在空载时工作电流小于 0.6mA，在关断模式下功耗小于 6uA。

V660X 系列具备失效保护、过温保护、限流保护、过压保护功能。

特点

- 工作电压范围：3.3V/5.0V (V6602, V6603)；3.3V/5V/7V~24V (V6602H, V6603H)
- 内置 LDO：3.3V @ 3.3V 输入；5V@5V 输入，5V@7V~24V 输入(V6602H, V6603H)
- 半双工通信
- 低摆率无差错通讯：500Kbps (V6602, V6602H)；
- 高速通讯：2Mbps @距离<50m，以及 1Mbps @距离<300m (V6603, V6603H)
- 高驱动能力，最多可并接 256 个收发器
- 驱动输出电压：1.5V ≤ V_{OD} ≤ V_{CC}@54Ω
- 共模输入电压范围：-7V ~ +12V
- 提供失效保护电路
- 提供 ESD 保护：人体模型 (HBM) ±15kV
- 具备完善的系统保护：过温保护、限流保护、过压保护
- 提供实时极性判断和校正功能
- 工作温度：-40~+85°C
- 封装：SOP-8

应用

电表，工业控制



选型指南

型号	最大通讯速率 (bps)	供电电压 (V)	限摆率	发送/接收 单独使能	关断功耗 (μ A)	ESD 性能	管脚数量	封装类型
V6602	500K	3.3/5.0	是	是	6	± 15 KV	8	SOP8
V6603	2M	3.3/5.0	否	是	6		8	SOP8
V6602H	500K	3.3/5.0 7-24	是	否	-		8	SOP8
V6603H	2M	3.3/5.0 7-24	否	是	6		10	MSOP10

目录

特点	1
应用	1
选型指南	2
目录	3
声明	4
第 1 章 引脚分布图	5
第 2 章 真值表	7
第 3 章 技术规格	9
3.1 绝对最大额定值	9
3.2 电气特性	10
第 4 章 典型工作特性	13
第 5 章 测试电路和波形	15
第 6 章 电路描述	17
6.1 内置 LDO	17
6.2 失效保护	17
6.3 过温保护	18
6.4 输出电路保护	18
6.5 极性判断及校正	18
6.6 总线上挂 256 个收发器	18
附录.封装尺寸	20
图索引	21
表索引	21
版本更新说明	22

声明

杭州万高科技股份有限公司保留对本手册所涉及的产品及相关的技术信息进行补正或更新的权利。使用本手册时，请您从我们的销售渠道或登录公司网站 <http://www.vangotech.com> 获取最新信息。

第1章 引脚分布图

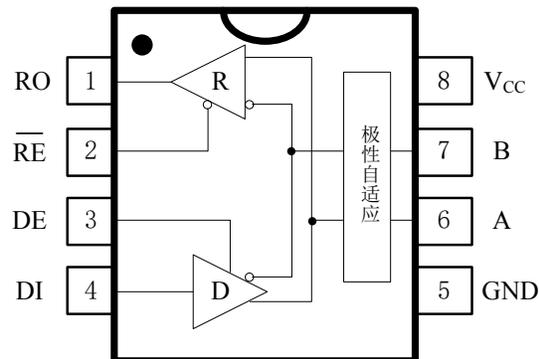


图 1-1 V6602/V6603 管脚分布图

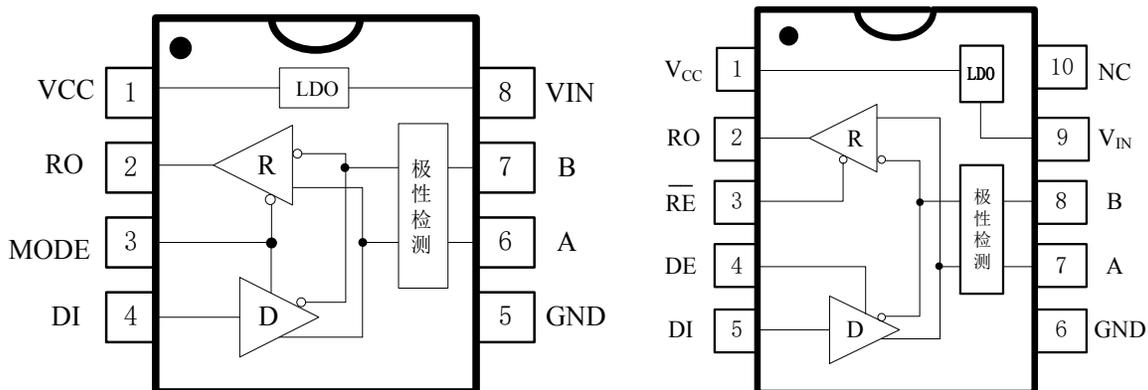


图 1-2 V6602H 管脚分布图（左），V6603H 管脚分布图（右）

引脚编号			名称	功能描述
V6602 V6603	V6602H	V6603H		
8	1	1	V _{CC}	V6602/V6603: 电源供应端, V _{CC} 与 GND 之间连接一个 0.1μF 电容。 V6602H/V6603H: 5V LDO 输出端, V _{CC} 和 GND 之间连接一个 10uF 的电容
1	2	2	RO	接收器输出使能。 $\overline{\text{RE}}$ (或 MODE) 接低电平时, RO 输出有效; $\overline{\text{RE}}$ (或 MODE) 接高电平时, RO 为高阻态;
-	3	-	MODE	MODE 接高电平时, 使能发送模式; MODE 接低电平时, 使能接收模式。
2	-	3	/RE	接收器输出使能。

引脚编号			名称	功能描述
V6602 V6603	V6602H	V6603H		
				\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	-	4	DE	驱动器输出使能。 DE 接高电平时, 驱动器输出有效; DE 为低电平时, 驱动器输出为高阻态; \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	4	5	DI	驱动器输入。 DE (或 MODE) 接高电平时, DI 输入低电平将强制同相输出为低电平, 反相输出为高电平。同样, DI 输入高电平将强制同相输出为高电平, 反相输出为低电平。
5	5	6	GND	接地
6	6	7	A	接收器输入/驱动器输出
7	7	8	B	根据极性检测结果, 芯片可自行定义 A/B 极性。
-	8	9	V_{IN}	V6602H/V6603H: 电源供应端: 3.3V/5.0V/7V~24V, V_{IN} 与 GND 之间连接一个 10 μ F 电容。
-	-	10	N.C.	浮空, 内部无连接

第2章 真值表

表 2-1 V6602/V6603/V6603H 发送

输入			输出	
\overline{RE}	DE	DI	A	B
0	0	不限	高阻	高阻
1	0	不限	关断	
正接状态				
不限	1	1	1	0
不限	1	0	0	1
反接状态				
不限	1	1	0	1
不限	1	0	1	0

表 2-2 V6602/V6603/V6603H 接收

输入			输出
\overline{RE}	DE	A-B	RO
0	不限	开路/短路	1
1	1	不限	高阻
1	0	不限	关断
正接状态			
0	不限	> -10mV	1
0	不限	< -55mV	0
反接状态			
0	不限	< 10mV	0
0	不限	> 55mV	1

表 2-3 V6602H 发送

输入		输出	
MODE	DI	A	B
0	不限	高阻	高阻
正接状态			
1	1	1	0
1	0	0	1
反接状态			

输入		输出	
MODE	DI	A	B
1	1	0	1
1	0	1	0

表 2-4 V6602H 接收

输入		输出
MODE	A-B	RO
0	开路/短路	1
1	不限	高阻
正接状态		
0	$> -10\text{mV}$	1
0	$< -55\text{mV}$	0
反接状态		
0	$< 10\text{mV}$	1
0	$> 55\text{mV}$	0

表中，“1”表示逻辑高电平；“0”表示逻辑低电平。

第3章 技术规格

3.1 绝对最大额定值

对于 V6602H/V6603H:

参数	符号	条件	最小	最大	单位
供电电压	V_{IN}			+29	V
控制输入电压	MODE, DE,/RE		-0.3	$V_{CC}+0.3$	V
驱动器输入电压	DI		-0.3	$V_{CC}+0.3$	V

对于 V6602/V6603:

参数	符号	条件	最小	最大	单位
供电电压	V_{CC}			+6	V
控制输入电压	DE,/RE		-0.3	+6	V
驱动器输入电压	DI		-0.3	+6	V

参数	符号	条件	最小	最大	单位
驱动器输出电压	A, B		-8	+13	V
接收器输入电压	A, B		-8	+13	V
接收器输出电压	RO		-0.3	$V_{CC}+0.3$	V
连续功耗		$T_A=+70, +70^{\circ}\text{C}$ 以上-5.85mW/ $^{\circ}\text{C}$		471	mW
工作温度范围			-40	85	$^{\circ}\text{C}$
存贮温度范围			-65	150	$^{\circ}\text{C}$
焊锡温度		10 秒		300	$^{\circ}\text{C}$

最大允许额定值是指超过这些值可能会使器件发生不可恢复的损坏。在这些条件之下是不利于器件正常运作的，器件连续工作在最大允许额定值下可能影响器件可靠性，所有的电压的参考点为地。

3.2 电气特性

如无另外说明，表中所有最大/小值规格适用于整个推荐工作范围内，所有典型值规格在 $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ， $V_{IN}=15.0\text{V}$ （V6602H/V6603H/）或 $V_{CC}=5.0\text{V}$ （V6602/V6603/）， $C_{IN}=10\mu\text{F}$ ， $C_{OUT}=10\mu\text{F}$ 条件下测得。

所有输入器件的电流均为正值，所有从器件输出的电流均为负值。如无特别说明，所有电压值均为对地的相对值。

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位	
工作电压							
电源供电范围	V_{CC}	V6602, V6603	3.3V 应用	3.0	3.3	3.6	V
			5.0V 应用	4.5	5.0	5.5	
	V_{IN}	V6602H, V6603H	3.3V 应用	3.0	3.3	3.6	V
			5.0V 应用	4.5	5.0	5.5	
		高输入电压应用	7		24	V	
线性稳压器（V6602H/V6603H）							
导通阻抗	R_{ON}	$V_{IN}=3.3\text{V}$ ， $I_{OUT}=5\text{mA}$			13	17	ohm
		$V_{IN}=5.0\text{V}$ ， $I_{OUT}=5\text{mA}$			12	15	ohm
输出电压	V_{CC}	$V_{IN}=7\text{V} \sim 24\text{V}$		4.65	5.0	5.35	V
空载调整率	$\Delta V_{CC}/V_{CC}$	$7\text{V} \leq V_{IN} \leq 24\text{V}$ ， $I_{OUT}=0.5\text{mA}$			40	70	mV
负载调整率	$\Delta V_{CC}/V_{CC}$	$0.5\text{mA} \leq I_{OUT} \leq 50\text{mA}$ ， $V_{IN}=15\text{V}$			40	110	mV
最大输出电流	I_{PK}			100			mA
空载最小输入电压	$V_{IN,MIN}$				7		V
输出电压温度系数	$\Delta V_{CC}/\Delta T$	$I_{OUT}=0.5\text{mA}/50\text{mA}$			0.225		mV/ $^{\circ}\text{C}$
驱动器（所有 V660X 系列，包括：V6602/V6603/V6602H/V6603H/）							
驱动器差分输出	V_{OD}	$R_L=100\Omega$		2.5		V_{CC}	V
		$R_L=54\Omega$		1.5	2.2	V_{CC}	
		空载				V_{CC}	
驱动器差分输出幅值变化 ¹	ΔV_{OD}	$R_L=100\Omega$ 或 54Ω				0.2	V
驱动器共模输出电压	V_{OC}	$R_L=100\Omega$ 或 54Ω			$V_{CC}/2$		V
驱动器共模输出幅值变化	ΔV_{OC}	$R_L=100\Omega$ 或 54Ω				0.2	V

¹DI 输入改变时， ΔV_{OD} 和 ΔV_{OC} 分别对应 V_{OD} 和 V_{OC} 的变化幅度。

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位	
输入高电压	V_{IH}	MODE,DE,/RE,DI	3.0			V	
输入低电压	V_{IL}	MODE,DE,/RE,DI			0.8	V	
输入迟滞	V_{HYS}	MODE,DE,/RE,DI		100		mV	
驱动器短路输出电流	I_{OSD}	$0 \leq V_{OUT} \leq +12V$		55	100	mA	
		$-7V \leq V_{OUT} \leq V_{CC}$	-100	-55			
输入电流	$I_{A,B}$	DE=0, V _{CC} =0/5.5V	V _{IN} =12V		96	120	μA
			V _{IN} =-7V	-110	-87		
过热关断阈值	T_{TS}			150		°C	
过热关断迟滞	T_{TSH}			30		°C	
接收器（所有 V660X 系列，包括：V6602/V6603/V6602H/V6603H/）							
接收器差分阈值电压	V_{TH}	$-7V \leq V_{CM} \leq 12V$	-55		-10	mV	
接收器输入迟滞	ΔV_{TH}			20	30	mV	
接收器输出高压	V_{OH}	$I_O = -8mA$	4			V	
接收器输出低压	V_{OL}	$I_O = 8mA$			0.4	V	
接收器三态输出电流	I_{ORZ}	$0 \leq V_O \leq V_{CC}$	-1		1	μA	
接收器输入阻抗	R_{IN}	$-7V \leq V_{CM} \leq 12V$	96			KΩ	
接收器输出短路电流	I_{OSR}	$0 \leq V_{RO} \leq V_{CC}$		40		mA	
ESD 保护（所有 V660X 系列，包括：V6602/V6603/V6602H/V6603H/）							
A、B 端 ESD 保护		人体模型		±15		KV	
		接触放电, IEC 61000-4-2		±15		KV	
温度范围（所有 V660X 系列，包括：V6602/V6603/V6602H/V6603H/）							
工作温度	T_A		-40		+85	°C	
存储温度	T_S		-65		+150	°C	
引脚温度（焊接，10s）				300		°C	

供电电流

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位	
V6602H							
工作电流	I_{CC}	MODE=V _{CC}	空载, DI=0/ V _{CC}		0.4	0.6	mA
		MODE=0			0.4	0.6	mA
V6602/V6603/V6603H/							
工作电流	I_{CC}	$\overline{RE} = DE = V_{CC}$	空载, DI=0/ V _{CC}		0.4	0.6	mA
		$\overline{RE} = DE = 0$			0.4	0.6	mA



参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
低功耗关断模式电流	I_{SHDN}	$\overline{RE} = V_{CC}, DE=0$			6	μA

驱动器开关特性

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
V6602/V6602H						
驱动器传输延时	t_{DPLH}	$R_{DIFF} = 54\Omega, C_L = 50pF$			500	ns
	t_{DPHL}				500	ns
驱动器上升或下降时间	t_R, t_F				500	ns
最大传输速率	F_{MAX}		500			kbps
V6603/V6603H						
驱动器传输延时	t_{DPLH}	$R_{DIFF} = 54\Omega, C_L = 50pF$	40		100	ns
	t_{DPHL}		40		100	ns
驱动器上升或下降时间	t_R, t_F			70		ns
最大传输速率	F_{MAX}		2			Mbps

接收器开关特性

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
V6602/V6602H						
接收器传输延时	t_{RPLH}	$ V_A - V_B \geq 2.0V$			200	ns
	t_{RPHL}	小于 15ns 的上升和下降时间				ns
接收器上升或下降时间	t_{RSEW}	$ V_A - V_B \geq 2.0V$			200	ns
		小于 15ns 的上升和下降时间				
最大传输速率	F_{MAX}		500			kbps
V6603/V6603H						
接收器传输延时	t_{RPLH}	$ V_A - V_B \geq 2.0V$		60	80	ns
	t_{RPHL}	小于 15ns 的上升和下降时间				ns
接收器上升或下降时间	t_{RSEW}	$ V_A - V_B \geq 2.0V$		60	80	ns
		小于 15ns 的上升和下降时间				
最大传输速率	F_{MAX}		2			Mbps

第4章 典型工作特性

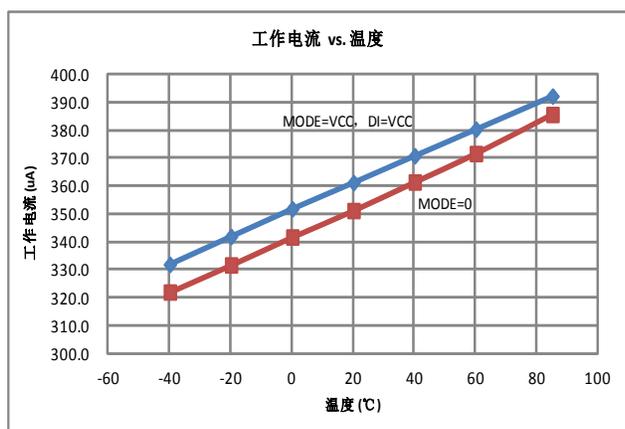


图 4-1 正常工作电流 vs. 温度 (V6602H)

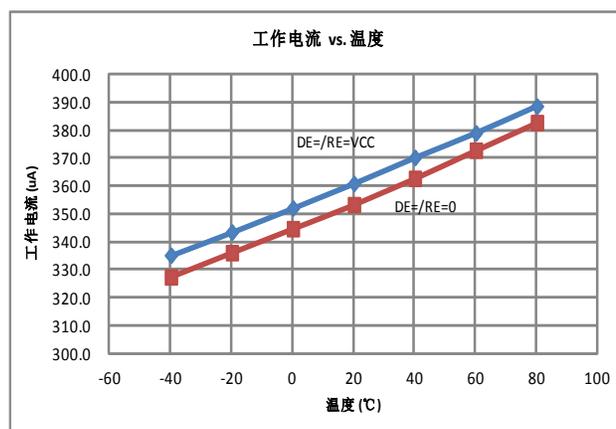


图 4-4 正常工作电流 vs. 温度 (V6602/V6603/V6603H)

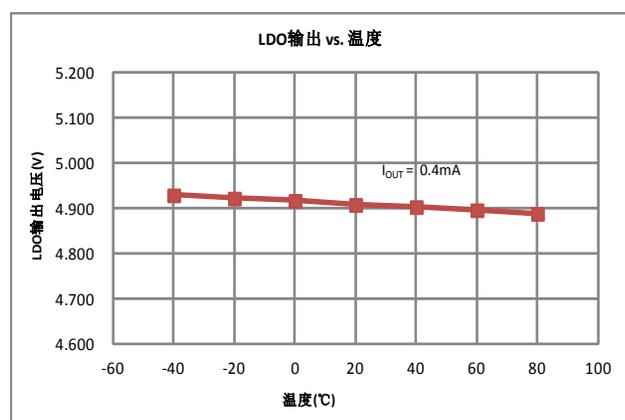


图 4-2 LDO 输出电压 vs. 温度 (V6602H/V6603H)

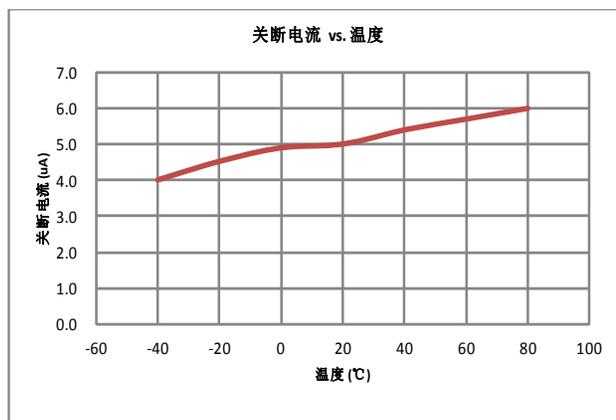


图 4-5 关断电流 vs. 温度 (V6602/V6603/V6603H)²

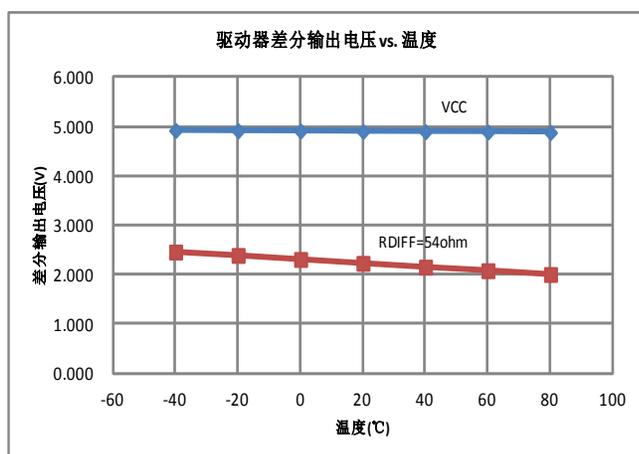


图 4-3 驱动器差分输出电压 vs. 温度³(V6602H/V6603H)

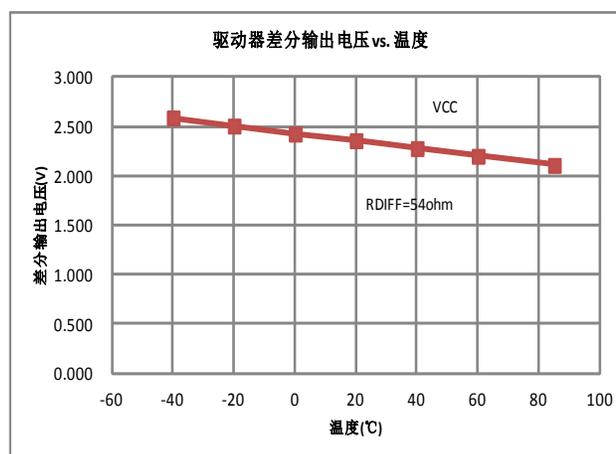


图 4-6 驱动器差分输出电压 vs. 温度 (V6602/V6603)

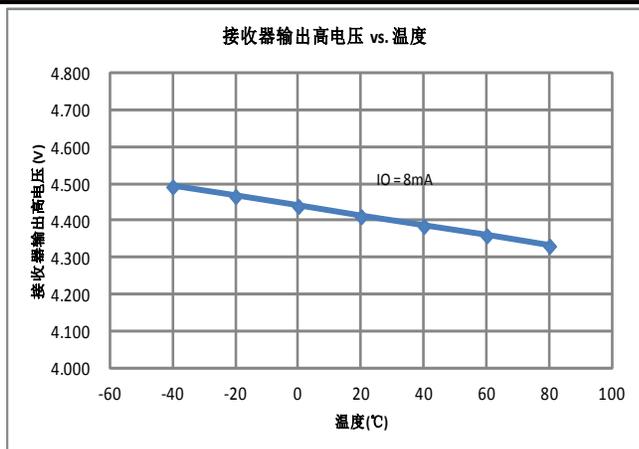


图 4-7 接收器输出高电压 vs. 温度 (V6602H/V6603H)

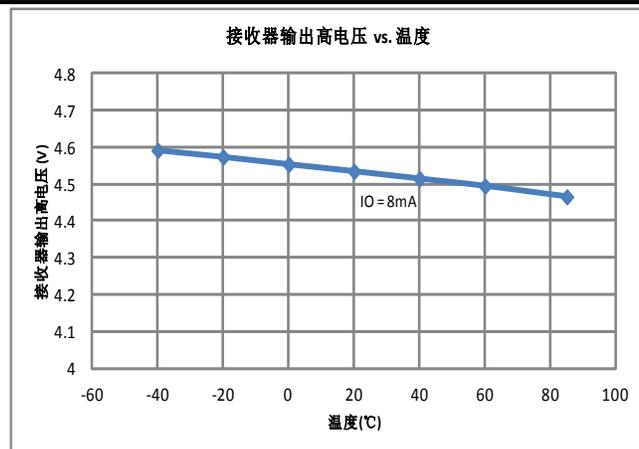


图 4-9 接收器输出高电压 vs. 温度 (V6602/V6603)

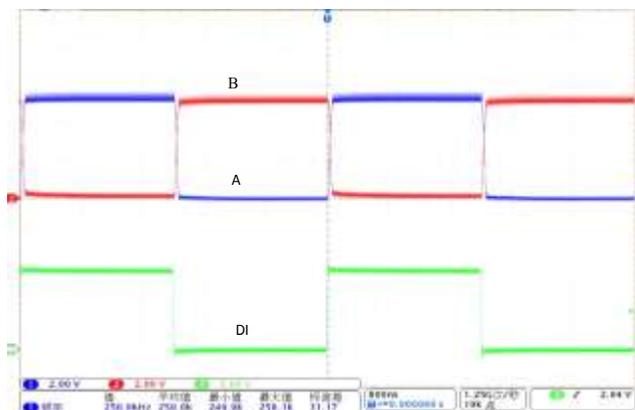


图 4-8 驱动器传输延时

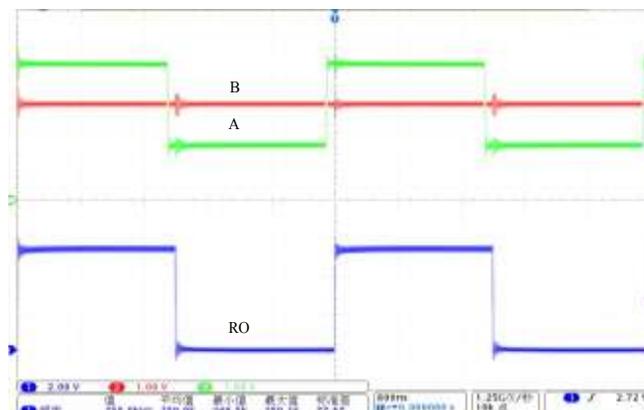


图 4-10 接收器传输延时

注释

² V6602H 不支持关断模式。

³ 此处 VCC 为 V6602H/V6603H 内部 LDO 输出

第5章 测试电路和波形

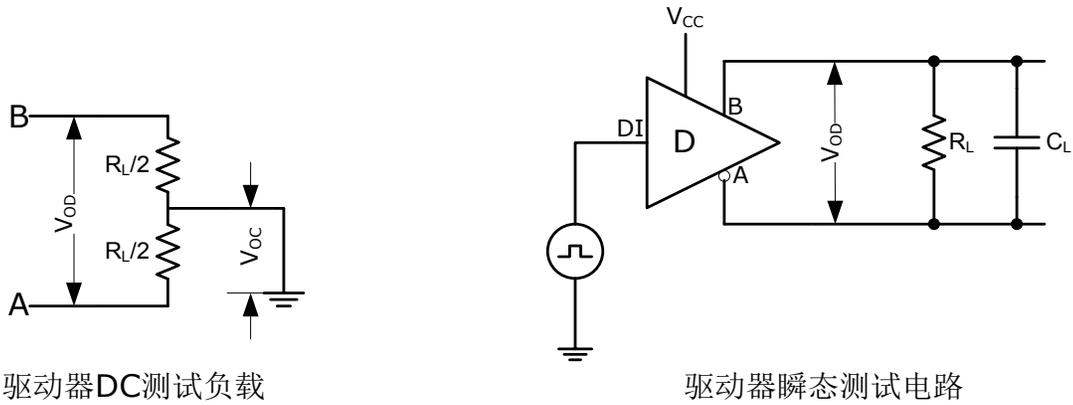


图 5-1 驱动器测试电路

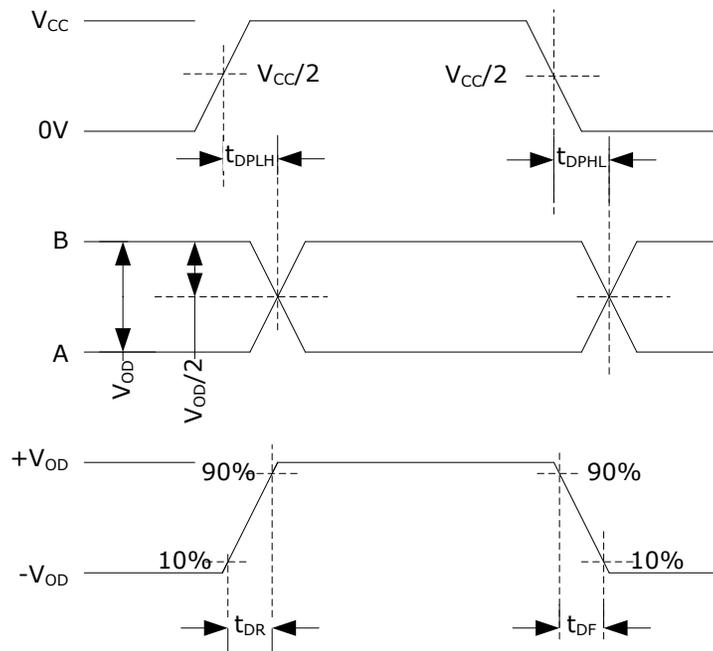


图 5-2 驱动器传播延时波形图

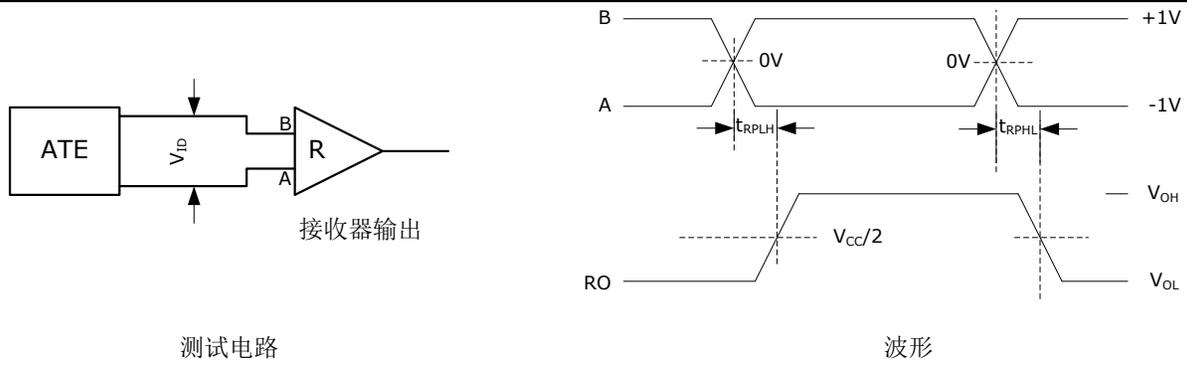


图 5-3 接收器传播延时测试电路和波形图

第6章 电路描述

V660X 是一系列低功耗、具有±15KV ESD 保护，完全符合 EIA/TIA-485 标准要求的 RS-485 收发器。

V660X 系列包括一个发送器和一个接收器。V660X 系列的高驱动能力，允许 256 个收发器并接在同一通信总线上。

V6602 和 V6602H 内置低摆率（low slew rate）驱动器，可减小 EMI 和由于不恰当终端匹配引起的反射，可实现最高 500kbps 的无差错数据传输。V6603 和 V6603H 可实现高速通讯，最大通讯速率可至 2Mbps。

V6602H 和 V6603H 内置 LDO，最大输入电压可以达到 24V，LDO 输出电压为 5.0V，可提供最大 100mA 的驱动能力。

V660X 系列在空载时工作电流小于 0.6mA，在关断模式下功耗小于 6uA。

V660X 系列具备失效保护、过温保护、限流保护、过压保护功能。

6.1 内置 LDO

V6602H 和 V6603H 内置 LDO，输入电压范围为 3.3V/5.0V/7V~24V。3.3V 应用下，空载输入/输出逻辑电平 3.3V；5.0V 应用下，空载输入/输出逻辑电平 5.0V；7V~24V 应用下，空载输入/输出逻辑电平 5V。LDO 可提供最大 100mA 的驱动能力。电源输入 V_{IN} 端和 LDO 输出 V_{CC} 端各需要外接 10uF 的电容。

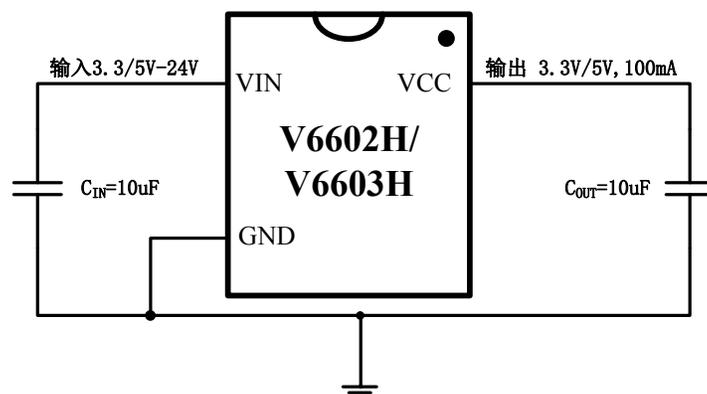


图 6-1 V660X 系列中内置 LDO 的典型应用电路

6.2 失效保护

V660X 系列具备电路失效保护功能。当接收器输入短路或开路时，或者，当挂接在终端匹配传输线上的所有驱动器均处于禁用状态时，V660X 系列确保接收器输出（RO）为逻辑高电平。

在 V660X 系列中，接收器输入阈值为 -10mV 和 -55mV。如果接收器差分输入电压（A-B）大于 -10mV，那么，RO 为逻辑高电平；如果接收器差分输入电压（A-B）小于 -55mV，那么，RO 为逻辑低电平。当挂接在终端匹配传输线上的所有驱动器均处于禁用状态时，接收器的差分输入电压被下拉到 0V，根据接收器输入阈值，此时 RO 应为逻辑高电平。

6.3 过温保护

V660X 系列包含一个过热关断电路，对器件进行过温保护，防止器件在发生故障时功耗过大。当芯片温度超过 150°C 时，芯片进入过热关断模式。

6.4 输出电路保护

V660X 系列对输出电路提供过压保护。

V660X 系列包含一个过压保护电路，当芯片处于发送状态时，该电路始终工作，自动对 A、B 两端的输出电压进行比较：当 V_A 或 V_B 小于 GND，或者， V_A 或 V_B 大于 V_{CC} 时，芯片进入输出电路过压保护模式。

6.5 极性判断及校正

V660X 系列都包含一个极性检测电路，在芯片处于接收态时，该电路对极性进行持续检测，当 A/B 极性错误时，芯片自动重新定义 A/B 端口的极性。

在一个使用 V660X 的 RS-485 网络中，建议在采集器上连接一组上/下拉电阻（阻值为 10k Ω ，不应大于 15 k Ω ），用于定义两根差分通讯线的 A/B 端口极性。

6.6 总线上挂 256 个收发器

标准的 RS-485 接收器的输入阻抗为 12k Ω （1 个单位负载），标准驱动器最高可驱动 32 个单位负载。

V660X 系列具有大于 1/8 单位负载阻抗（ $R_1 > 96k\Omega$ ），允许 256 个收发器并接在同一通信总线上。这些器件可任意组合，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。

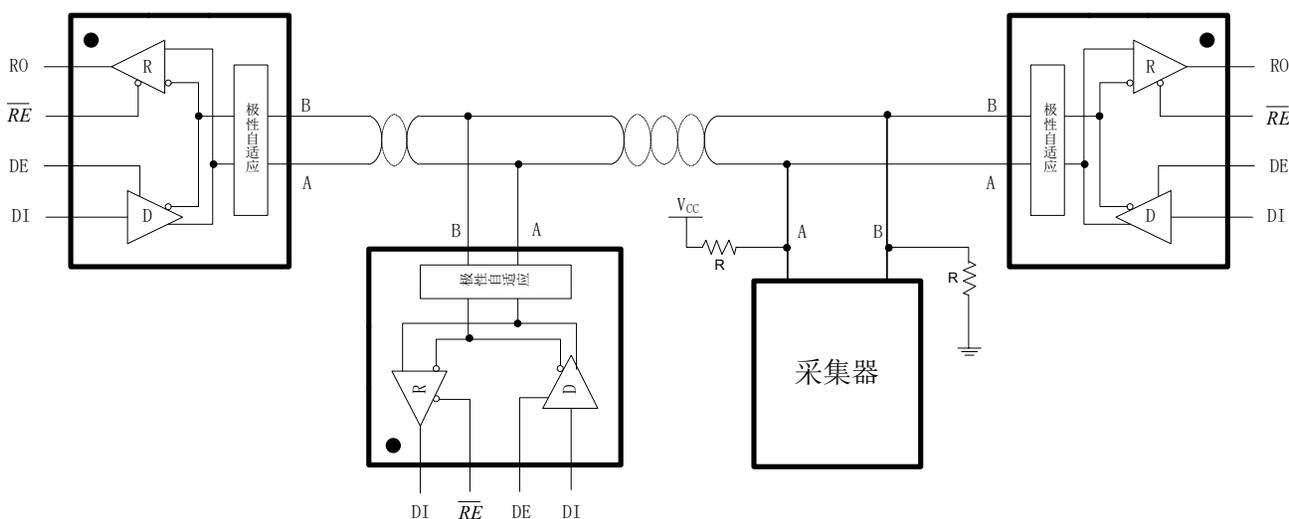


图 6-2 使用 V6602/V6603 的 RS-485 网络

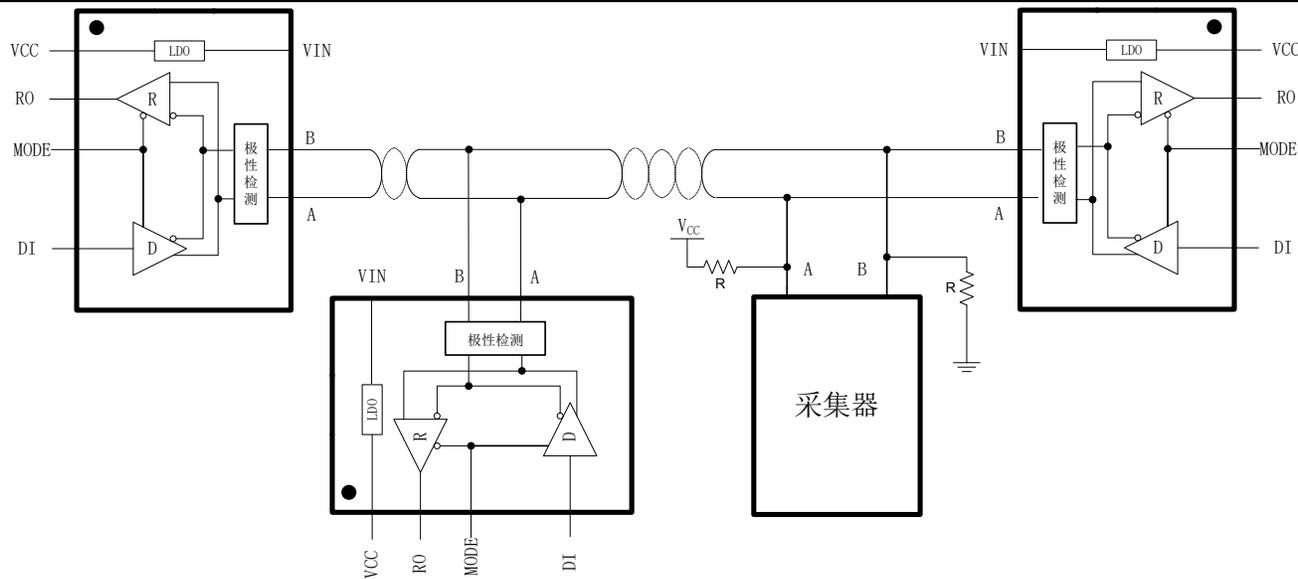


图 6-3 使用 V6602H 的 RS-485 网络

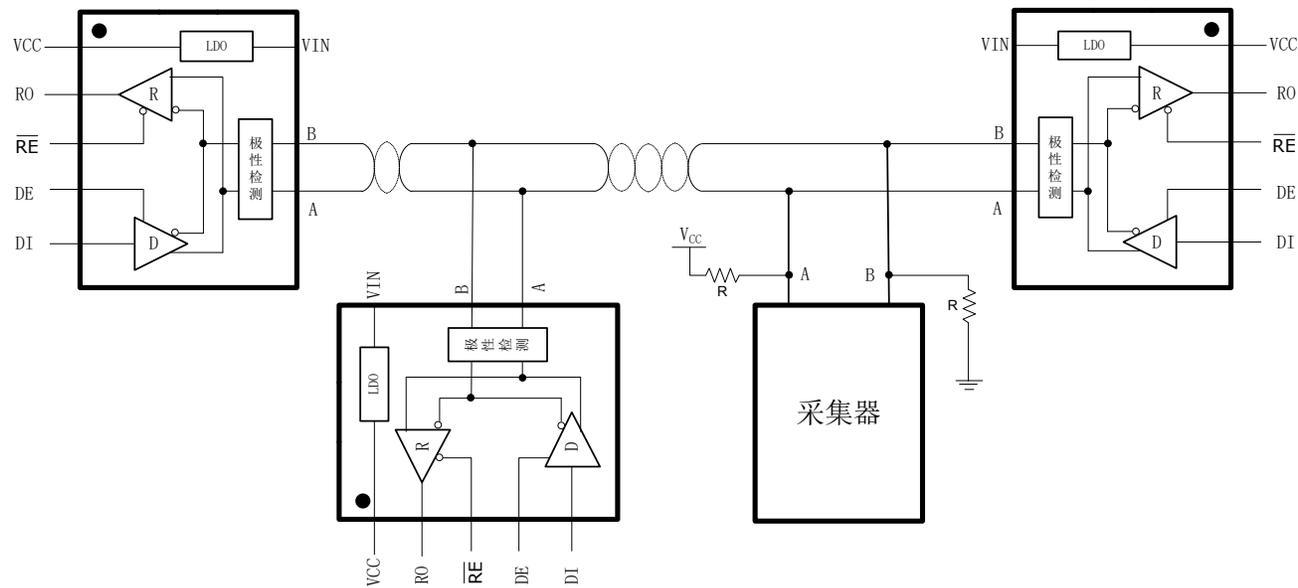


图 6-4 使用 V6603H 的 RS-485 网络

附录.封装尺寸

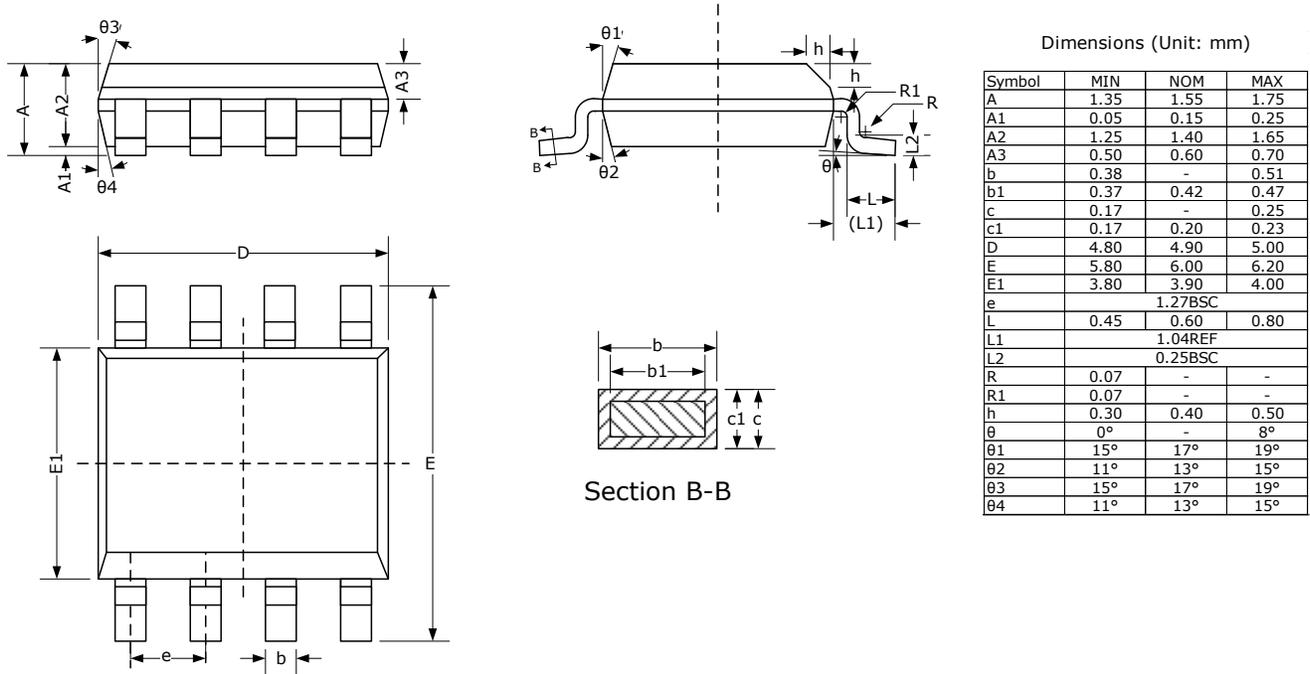


图 0-1 SOP8 封装 (V6602/V6602H/V6603)

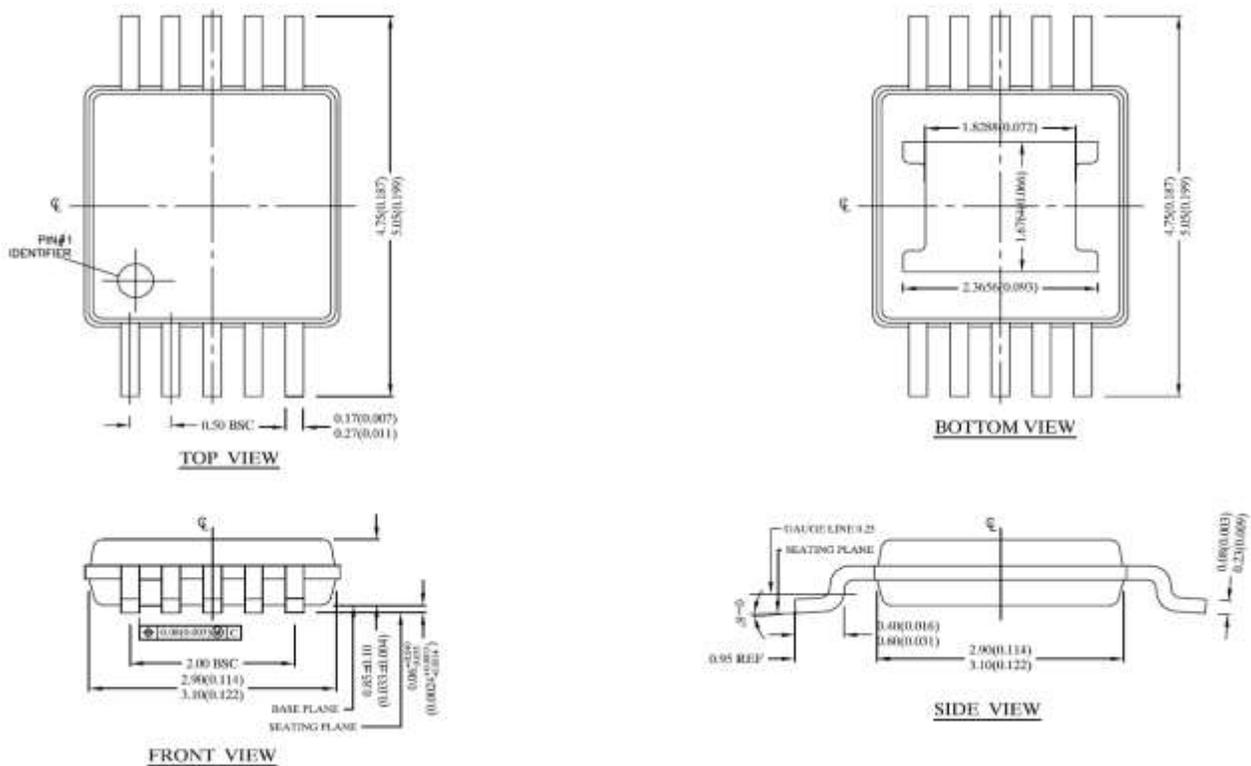


图 0-2 MSOP10 封装 (V6603H)

图索引

图 1-1 V6602/V6603 管脚分布图	5
图 1-2 V6602H 管脚分布图（左），V6603H 管脚分布图（右）	5
图 4-1 正常工作电流 vs.温度（V6602H）	13
图 4-2 LDO 输出电压 vs.温度（V6602H/V6603H）	13
图 4-3 驱动器差分输出电压 vs.温度 ³ （V6602H/V6603H）	13
图 4-4 正常工作电流 vs.温度（V6602/V6603/V6603H）	13
图 4-5 关断电流 vs.温度（V6602/V6603/V6603H） ²	13
图 4-6 驱动器差分输出电压 vs.温度（V6602/V6603）	13
图 4-7 接收器输出高电压 vs.温度（V6602H/V6603H）	14
图 4-8 驱动器传输延时	14
图 4-9 接收器输出高电压 vs.温度（V6602/V6603）	14
图 4-10 接收器传输延时	14
图 5-1 驱动器测试电路	15
图 5-2 驱动器传播延时波形图	15
图 5-3 接收器传播延时测试电路和波形图	16
图 6-1 V660X 系列中内置 LDO 的典型应用电路	17
图 6-2 使用 V6602/V6603 的 RS-485 网络	18
图 6-3 使用 V6602H 的 RS-485 网络	19
图 6-4 使用 V6603H 的 RS-485 网络	19
图 0-1 SOP8 封装（V6602/V6602H/V6603）	20
图 0-2 MSOP10 封装（V6603H）	20

表索引

表 2-1 V6602/V6603/V6603H 发送	7
表 2-2 V6602/V6603/V6603H 接收	7
表 2-3 V6602H 发送	7
表 2-4 V6602H 接收	8

版本更新说明

时间	版本	说明
2018-07-05	V1.0	1. 首次发布