

MAX487

产品说明书

规范修订历史:

版本	发行时间	新制/修订内容
V1.0	2020/08	新增
V1.1	2021/05	修改订单信息
V1.2	2025/02	更换新模板
V1.3	2025/03	增加应用注意事项以及整体排版

概述

MAX487是用于RS-485与RS-422通信的低功耗收发器，其中包含一个驱动器和一个接收器，且MAX487的驱动器摆率不受限制，可以实现最高2.5Mbps的传输速率，属于半双工应用设计。

MAX487工作在5V单电源下，另外，MAX487有驱动使能(DE)和接收使能(RE)管脚，其驱动器具有短路电流限制，并可以通过热关断电路将驱动器输出置为高阻状态，防止过度的功率损耗。接收器输入具有失效保护特性，当输入开路时，可以确保逻辑高电平输出。

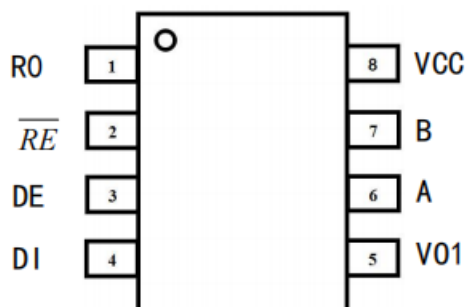
主要特性

- 三态输出。
- 半双工设计。
- 汇流排允许多达256个收发器。

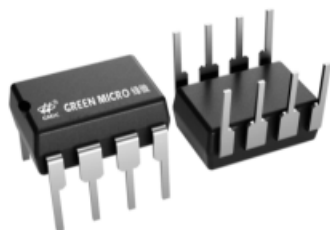
典型应用

- 低功耗RS-485收发器。
- 低功耗RS-422收发器。
- 电平转换器。
- 用于EMI敏感应用的收发器。
- 工业控制局域网

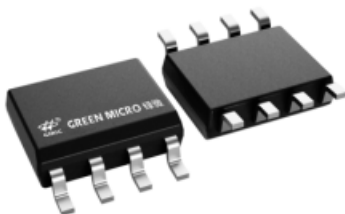
管脚配置



产品外观



DIP-8



SOP-8

订购信息

名称	封装	打印名称	包装	包装数量
MAX487	DIP-8	MAX487 275	管装	2000PCS/盒
MAX487	SOP-8	MAX487 275	编带	2500PCS/盘

管脚描述

序号	符号	功能描述
1	RO	接收器输出: 若 $V_A > V_B 200\text{mV}$ 时, RO为高电平, 若 $V_A < V_B 200\text{mV}$ 时, RO为低电平
2	$\overline{\text{RE}}$	接收器输出使能端: 低电平有效, RE为高时, 接收输出为高阻
3	DE	发送使能端: 高电平有效, DE为低电平时, 发送输出为高阻。DE为高电平时, 晶片工作在发送状态, DE为低电平且RE为低电平时晶片工作在接收状态。
4	DI	驱动器输入端: DI为低电平时, A输出高电平B输出低电平, DI为高电平时正好相反。
5	GND	地, 电源负端
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	VCC	电源正端

直流电学特性(注1)

符号	参数说明	测试条件	最小	典型	最大	单位
V_{IH}	输入高电压	DE, RE	2	—	—	V
		DI	2.8	—	—	V
V_{IL}	输入低电压	DE, RE	—	—	0.8	V
		DI	—	—	1.6	V
I_{IN1}	输入电流	DE, RE, DI	—	—	± 2	μA
I_{IN2}	输入电流(A,B)	DE=0V VCC=5V	$V_{IN}=5\text{V}$	—	60	μA
			$V_{IN}=0\text{V}$	—	180	
V_{TH}	接收差分阈值电压	—	-0.2	—	0.2	V
ΔV_{TH}	接收输入滞后	—	—	70	—	mV
V_{OH}	接收输出高电压	10=-4mA, VID=200mV	3.5	4.5	—	V
V_{OL}	接收输出低电压	10=4mA, VID=-200mV	—	0.2	0.4	V
I_{OZR}	接收三态(高阻)输出电流	$0.4\text{V} \leq V_O \leq 2.4\text{V}$	—	—	± 1	μA
R_{IN}	接收输入阻抗	—	—	48	—	K Ω
I_{CC}	无负载供电电流	RE、DI=0 or VCC	DE=VCC	—	1.2	mV
			DE=0	—	1.1	
I_{OSD1}	驱动短路电流(VO=High)	DE=RE=5V, DI=0, VA=5V	—	120	250	mA
I_{OSD2}	驱动短路电流(VO=Low)	DE=RE=5V, DI=0, VB=0	—	120	250	mA
I_{OSR}	接收短路电流	$0\text{V} \leq V_O \leq V_{CC}$	—	60	100	mA
	ESD保护	A和B引脚, 使用人体模型进行测试	—	± 4	—	KV

注1: 所有输入到管脚的电流为正, 所有从管脚输出的电流为负; 如无特别指出, 则电压指对地电压, $T_A=25^\circ\text{C}$, $V_{CC}=5\text{V}$ 。

绝对最大额定值(注2)

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{IN}	供电电压	—		—	10	V
RE、DE	控制输入电压	—	-0.5	—	+10	V
DI	驱动输入电压	—	-0.5	—	+10	V
A、B	驱动输出电压	—	-0.5	—	+15	V
A、B	接收输入电压	—	-0.5	—	+15	V
RO	接收输出电压	—	-0.5	—	+10	V
T_{stg}	存储温度	—	-65	—	+160	°C
TA	工作温度	—	-40	—	+85	°C

注2: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。

开关特性

如无特别说明: $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=5\text{V}$ 。

符号	参数说明	测试条件	最小	典型	最大	单位
t _{PLH}	驱动输入到输出	见图2 R _{DIFF} =50Ω,CL1=CL2=100pF	40	70	90	ns
t _{P_{LL}}			10	40	60	ns
t _{SKEW}	驱动输出压摆到输出		—	30	—	ns
t _R	驱动上升与下降时间		—	40	60	ns
t _F			—	40	60	ns
t _{PLH}	接收输入到输出	见图2,图4,RDIFF=50ΩCL1=CL2=100pF	20	60	200	ns
t _{PHL}			20	40	200	ns
t _{SKD}	tPLH-tPHL 差分接收		—	20	—	ns
t _{ZL}	接收使能到输出为低	见图1,图5,CL=15pF,S2关闭	—	50	80	ns
t _{ZH}	接收使能到输出为高	见图1,图5,CL=15pF,S1关闭	—	60	90	ns
t _{LZ}	接收从低到关闭	见图1,图5,CL=15pF,S2关闭	—	50	80	ns
t _{HZ}	接收从高到关闭	见图1,图5,CL=15pF,S1关闭	—	60	90	ns
f _{MAX}	最高传输速率	—	2.5			Mbps

测试电路图

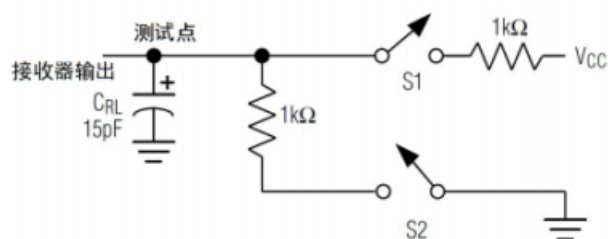


图1：接收器时序测试电路

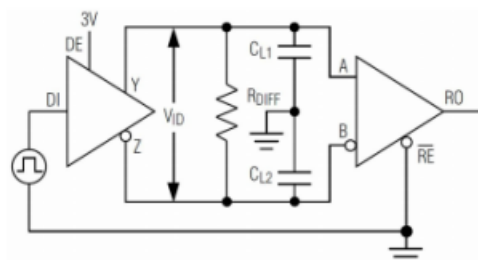


图2：驱动器/接收器时序测试电路

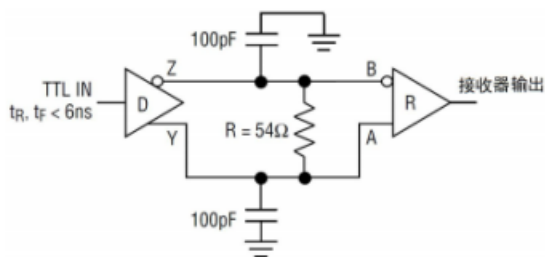


图3: 接收器传输延迟测试电路

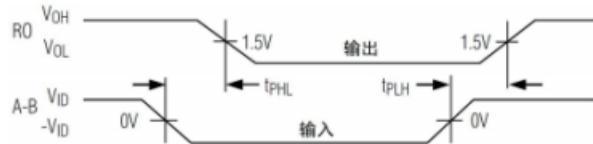


图4: 接收器传输延迟

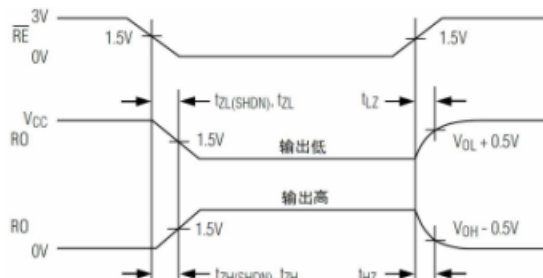


图5: 接收器开启与关闭时序

功能说明

● 传输距离与数据速率

RS-485/RS-422标准覆盖最大4000英尺的传输距离。图6给出了器件以110KHz驱动4000英尺26AWG双绞线、120Ω负载时的系统差分电压。

● 驱动器输出波形

MAX485发送150kHz信号时的傅里叶分析，有明显的大幅度高频谐波。如图7。

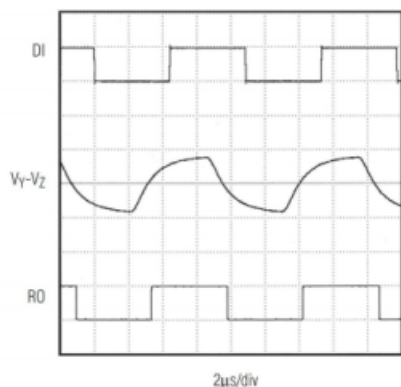


图6: 110KHz下驱动4000英尺电缆

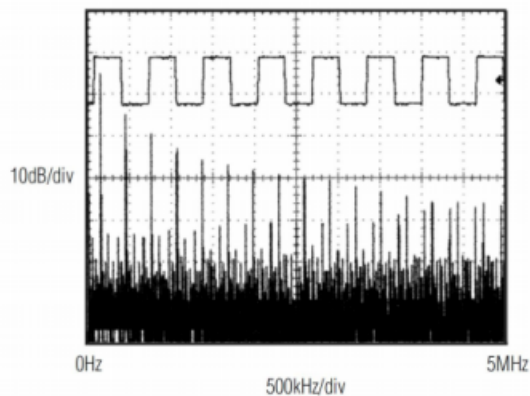


图7: 发送150KHz信号时的驱动器输出波形

● 驱动器输出保护

可以通过两种机制避免由故障或总线冲突引起的过高的输出电流与功耗。输出级的折返式电流限制在整个共模电压范围内提供短路保护。另外，当管芯温度上升过高时，热关断电路强制驱动器输出进入高阻态。

● 传输延时

许多数字编码方案都取决于驱动器与发送器传输延时的差别。见图3、图8、图9

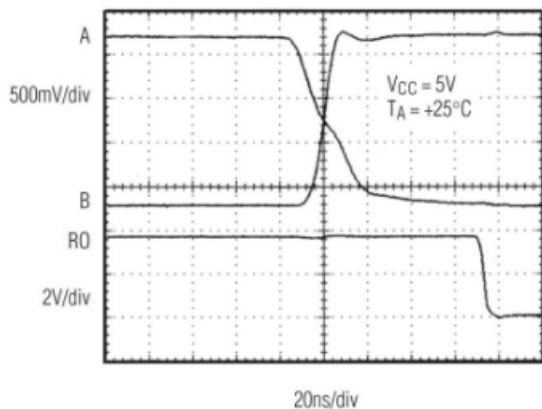


图8: 接收器的 t_{PHL}

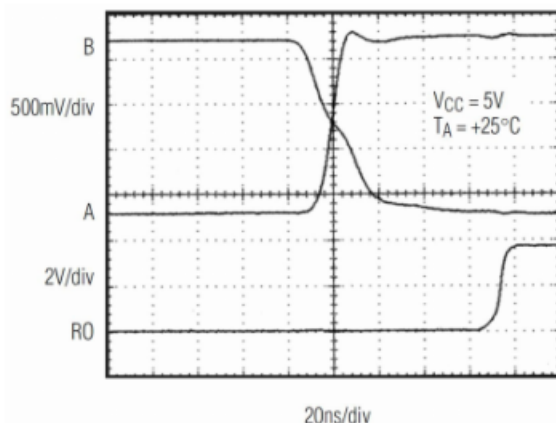


图9: 接收器的 t_{PLH}

●功能表

输入			输出
$\overline{RE}$	DE	A-B	RO
0	0	$\geq +0.2$	1
0	0	≤ -0.2	0
0	0	输入开路	1
1	0	X	High-Z

注: X=无关, High-Z=高阻

产品应用示意图

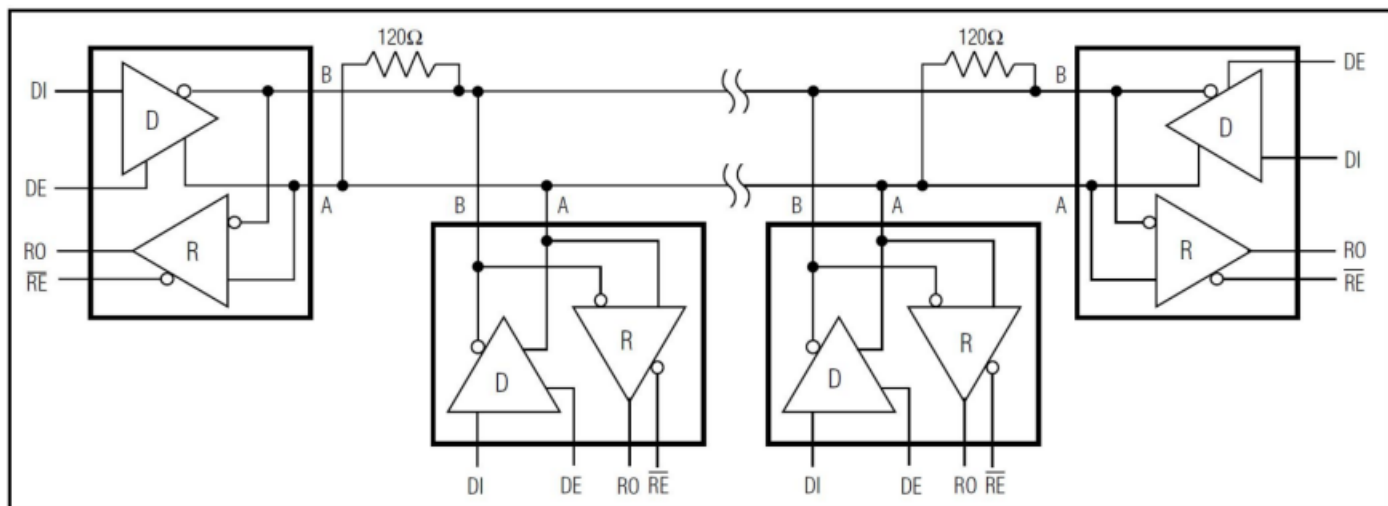
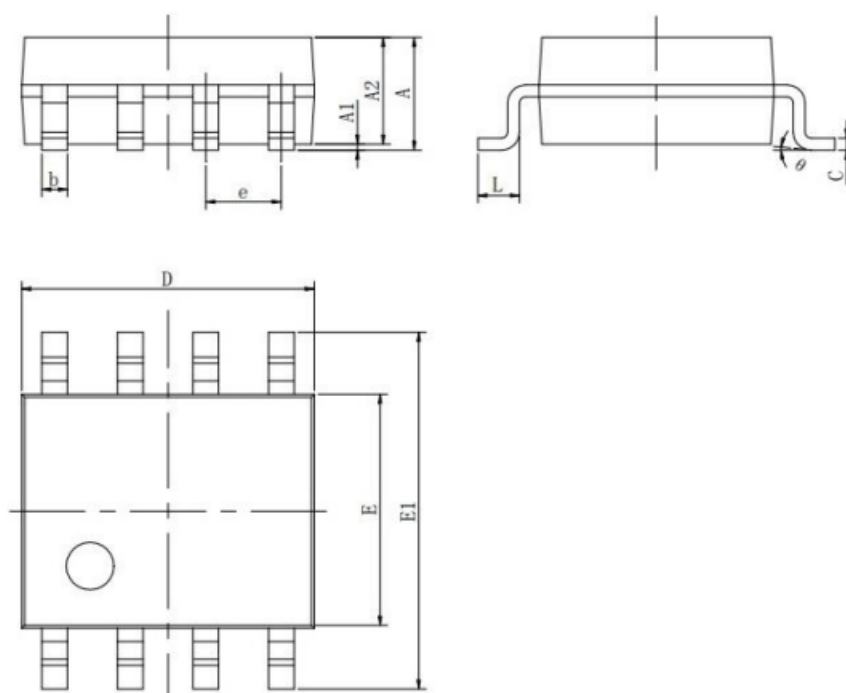


图10:典型半双工RS-485网络

封装外形图

SOP-8

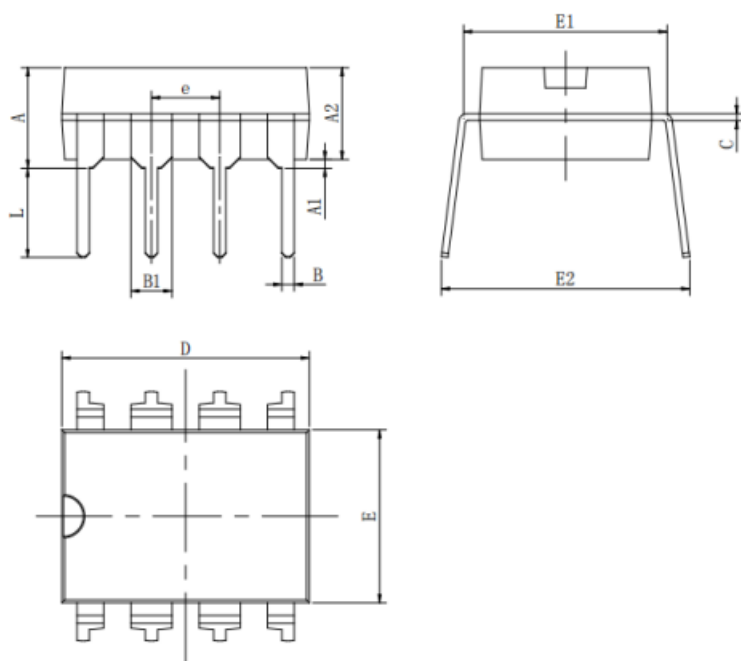
Unit : mm



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.800	0.053	0.071
A1	0.050	0.250	0.004	0.010
A2	1.250	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
C	0.170	0.250	0.006	0.010
D	4.780	5.000	0.185	0.197
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.300	0.228	0.244
e	1.270(BSC)		0.050(BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

DIP-8

Unit:mm



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	3.710	4.310	0.146	0.170
A1	0.510		0.020	
A2	3.200	3.600	0.126	0.142
B	0.380	0.570	0.015	0.022
B1	1.524(BSC)		0.060(BSC)	
C	0.204	0.360	0.008	0.014
D	9.000	9.400	0.354	0.370
E	6.200	6.600	0.244	0.260
E1	7.320	7.920	0.288	0.312
e	2.540(BSC)		0.100(BSC)	
L	3.000	3.600	0.118	0.142
E2	8.400	9.000	0.331	0.354

重要声明:

- 绿微芯片保留无通知更改产品及文档的权利，客户应在订货前获取并核实最新技术资料的完整性，同时，绿微芯片对非官方修订文件不承担任何 何责任或义务。
- 整份产品规格书中任何项参数仅供参考，实际应用测试为准；客户使用产品进行系统设计时，必须遵守安全规范并独立承担以下责任：按应用需求选则适配的绿微产品；完成应用的设计验证及全链路测试；确保应用符合目标市场安全法规或其他要求，因设计缺陷或违规操作导致的人身/财产损失，均由客户自行承担，与绿微芯片无关。
- 绿微芯片产品禁止用于生命维持、军事装备、航天航空关键应用等场景。超范围使用引发的一切事故与法律责任，皆由使用方自行承担，与绿微芯片无关。
- 绿微芯片的所有技术资源（含数据表、参考设计）均按“现状”提供，不保证无缺陷或泛用性，不做出任何明示或者暗示的担保。文档仅授权 用于本文件所述产品开发与研究，严禁非授权使用知识产权、公开复制和反向工程。违规使用索导致的索赔及损失，均由使用方承担，与绿微芯片无关。