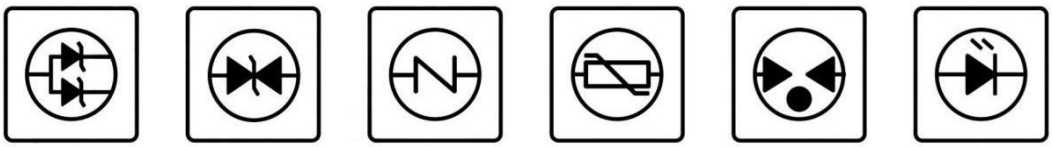
MSKSEMI 美森科
SEMICONDUCTOR



SP3485EN-MS-G1

产品手册

SP3485EN-MS-G1

RS485/RS422 收发器

1. 产品概述

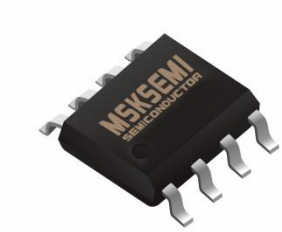
SP3485EN-MS-G1 是一款 3.0V~5.5V 供电、半双工、低功耗，功能完全满足 TIA/EIA-485 标准要求 RS-485 收发器。SP3485EN-MS-G1 包括一个驱动器和一个接收器，两者均可独立使能与关闭。当两者均禁用时，驱动器与接收器均输出高阻态。SP3485EN-MS-G1 具有 1/8 负载,允许 256 个 SP3485EN-MS-G1 收发器并接在同一通信总线上。可实现高达 14Mbps 的无差错数据传输。

SP3485EN-MS-G1 工作电压范围为 3.0V~5.5V，具备失效安全（fail-safe）、总线开路、过流保护、过压保护等功能。

2. 特征

- 3.0V~5.5V 宽电源供电，半双工；
- 总线端口 ESD 保护能力 HBM15kV；
- 总线容错耐压达到±15V；
- 1/8 单位负载，允许最多 256 个器件连接到总线；
- 驱动器短路输出保护；
- 低功耗关断功能；
- 接收器开路失效保护；
- 具有较强的抗噪能力；
- 集成的瞬变电压抵制功能；
- 在电噪声环境中的数据传输速率可达到 14Mbps。

3.产品信息

SOP-8	管体标记
	MSKSEMI 3485EN MSxx

产品型号	封装	最小包装量
SP3485EN-MS-G1	SOP-8	2500PCS

Copyright© Msksemi Incorporated

4. 引脚定义

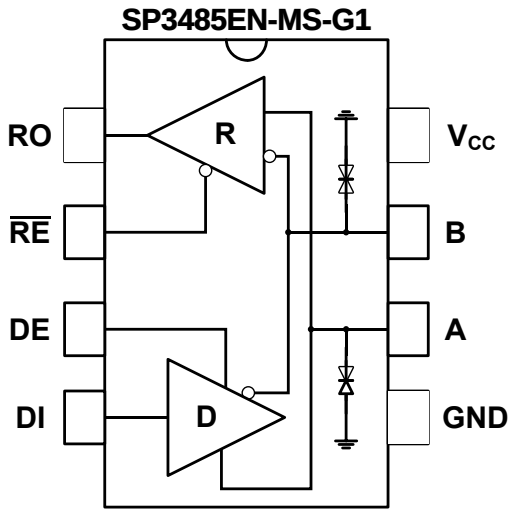


图 1 SP3485EN-MS-G1 引脚分布图

引脚序号	引脚名称	引脚功能
1	RO	接收器输出端。 当/RE 为低电平时，若 A-B≥-10mV，RO 输出为高电平； 若 A-B≤-200mV，RO 输出为低电平。
2	/RE	接收器输出使能控制。 当/RE 接低电平时，接收器输出使能，RO 输出有效；当/RE 接高 电平时，接收器输出禁能，RO 为高阻态； /RE 接高电平且 DE 接低电平时，器件进入低功耗关断模式。
3	DE	驱动器输出使能控制。 DE 接高电平时驱动器输出有效，DE 为低电平时输出为高阻态；/RE 接高电平且 DE 接低电平时，器件进入低功耗关断模式。
4	DI	DI 驱动器输入。DE 为高电平时，DI 上的低电平使驱动器同相 端A 输出为低电平，驱动器反相端 B 输出为高电平；DI 上的高 电平将使同相端输出为高电平，反相端输出为低。
5	GND	接地。
6	A	接收器同相输入和驱动器同相输出端。
7	B	接收器反相输入和驱动器反相输出端。
8	V_{CC}	接电源。

Copyright© Msksemi Incorporated

5. 产品规格

5.1. 极限参数

参数	符号	大小	单位
电源电压	V_{CC}	+6.5	V
控制端口电压	/RE, DE, DI	-0.3~V_{CC}+0.5	V
总线侧输入电压	A, B	-15~+15	V
接收器输出电压	RO	-0.3~V_{CC}+0.5	V
工作温度范围	T_A	-40~125	℃
存储工作温度范围	T_{stg}	-60~150	℃
焊接温度范围		300	℃

最大极限参数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。

5.2. 电气特性

(除非另有说明, T_{AMP} = T_{MIN} to T_{MAX}, V_{CC} = 3.0V~5.5V)

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
驱动器开关特性						
驱动器差分输出（无负载）	V_{OD1}		3		5.5	V
驱动差分输出	V_{OD2}	R_L = 54 Ω, V_{CC} = 3.3V（图2）	1.5		V_{CC}	V
		R_L = 54 Ω, V_{CC} = 5V（图2）	1.5		V_{CC}	
输出电压幅值的变化（NOTE1）	ΔV_{OD}	R_L = 54 Ω（图2）			0.2	V
输出共模电压	V_{OC}	R_L = 54 Ω（图2）			3	V
共模输出电压幅值的变化（NOTE1）	ΔV_{OC}	R_L = 54 Ω（图2）			0.2	V

Copyright© Msksemi Incorporated

高电平输入	V_{IH}	DE, DI, /RE	2.0			V
低电平输入	V_{IL}	DE, DI, /RE			0.8	V
逻辑输入电流	I_{IN1}	DE, DI, /RE	-2		2	uA
输出短路时的电流， 短路到高	I_{OSD1}	short-circuit to 0V~12V			250	mA
输出短路时的电流， 短路到低	I_{OSD2}	short-circuit to -7V~0V	-250			mA
接收器开关特性						
输入电流（A，B）	I_{IN2}	DE = 0 V, V_{CC}=0 or 3.3/5V V_{IN} = 12 V			125	uA
		DE = 0 V, V_{CC} = 0 or 3.3/5V V_{IN} = -7V	-100			uA
正向输入阈值电压	V_{IT+}	-7V ≤ V_{CM} ≤ 12V			-10	mV
反向输入阈值电压	V_{IT-}	-7V ≤ V_{CM} ≤ 12V	-200			mV
输入迟滞电压	V_{hys}	-7V ≤ V_{CM} ≤ 12V	10	30		mV
高电平输出电压	V_{OH}	I_{OUT} = -2.5mA, V_{ID} = +200 mV	V_{CC}-1.5			V
低电平输出电压	V_{OL}	I_{OUT} = +2.5mA, V_{ID} = -200 mV			0.4	V
三态输入漏电流	I_{OZR}	0.4V < V_O < 2.4V			±1	uA
接收端输入电阻	R_{IN}	-7V ≤ V_{CM} ≤ 12V	96			kΩ

Copyright© Msksemi Incorporated

接收器短路电流	I_{OSR}	0 V≤V_O≤V_{CC}	±8		±90	mA
供电电流						
供电电流	I_{CC1}	/RE = 0V, DE = 0 V, V_{CC} = 3.3V		270	650	uA
		/RE = 0V, DE = 0 V, V_{CC} = 5V		280	650	uA
	I_{CC2}	/RE = V_{CC}, DE = V_{CC}, V_{CC} = 3.3V		290	650	uA
		/RE = V_{CC}, DE = V_{CC}, V_{CC} = 5V		320	650	uA
关断电流	I_{SHDN}	/RE = V_{CC}, DE = 0V, V_{CC} = 3.3V		0.2	10	uA
		/RE = V_{CC}, DE = 0V, V_{CC} = 3.3V		0.5	10	uA
驱动器开关特性						
驱动器差分输出延迟	t_{DD}	R_L = 60Ω, C_L = 100pF (图3 和图4)		20	40	ns
驱动器差分输出过渡时间	t_{TD}			12	28	ns
驱动器传播延迟从低到高	t_{PLH}	R_L = 27Ω (图3 和图4)		20	40	ns
驱动器传播延迟从高到低	t_{PHL}			20	40	ns
$\lvert t_{PLH}-t_{PHL} \rvert$	t_{PDS}				8	ns
使能到输出高	t_{PZH}	R_L = 110Ω, (图5 和图6)			55	ns
使能到输出低	t_{PZL}				55	ns
输入高到禁能	t_{PHZ}	R_L = 110Ω, (图5 和图6)			85	ns

Copyright© Msksemi Incorporated

输入低到禁能	t_{PLZ}				85	ns
关断条件下 使能到输出高	t_{PSH}	R_L=110Ω, (图5 和图6)		20	100	ns
关断条件下 使能到输出低	t_{PSL}			20	100	ns
接收器开关特性						
接收器 输入到输出传播 延迟从低到高	t_{RPLH}	C_L = 15pF (图7)		60		ns
接收器 输入到输出传播 延迟从高到低	t_{RPHL}			60		ns
$\lvert t_{RPLH} - t_{RPHL} \rvert$	t_{RPDS}			3	10	ns
使能到输出低时间	t_{PRZL}	C_L = 15pF (图8)		15	40	ns
使能到输出高时间	t_{PRZH}			15	40	ns
从输出高到禁能时间	t_{RPHZ}	C_L = 15pF (图8)		25	55	ns
从输出低到禁能时间	t_{PRLZ}			25	55	ns
关断状态下 使能到输出低时间	t_{PRSL}	C_L=15pF (图8)		.	500	ns
关断状态下 使能到输出高时间	t_{PRSH}				500	ns
进入关断状态时间	t_{SHDN}	NOTE2	50		300	ns

NOTE1：ΔV_{OD} 和ΔV_{OC} 分别是输入信号 DI 状态变化时引起的 V_{OD} 与 V_{OC} 幅值的变化。

NOTE2：当/RE=1 ，DE=0 持续时间小于50ns 时，器件必不进入shutdown 状态，当大于300ns 时，必 定进入 shutdown 状态。

Copyright© Msksemi Incorporated

5.3.功能表

表 1. 发送功能表

控制		输入	输出	
RE	DE	DI	A	B
X	1	1	H	L
X	1	0	L	H
0	0	X	Z	Z
1	0	X	Z(shutdown)	
X：任意电平；Z：高阻。				

表2. 接收功能表

控制		输入	输出
RE	**DE**	**A-B**	**RO**
0	X	≥-10mV	H
0	X	≤-200mV	L
0	X	Open/short circuit	H
1	X	X	Z
X：任意电平；Z：高阻。			

Copyright© Msksemi Incorporated

6. 测试电路

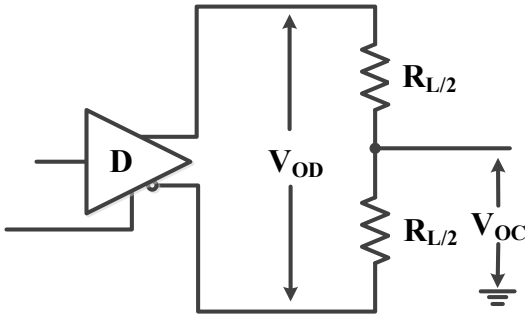
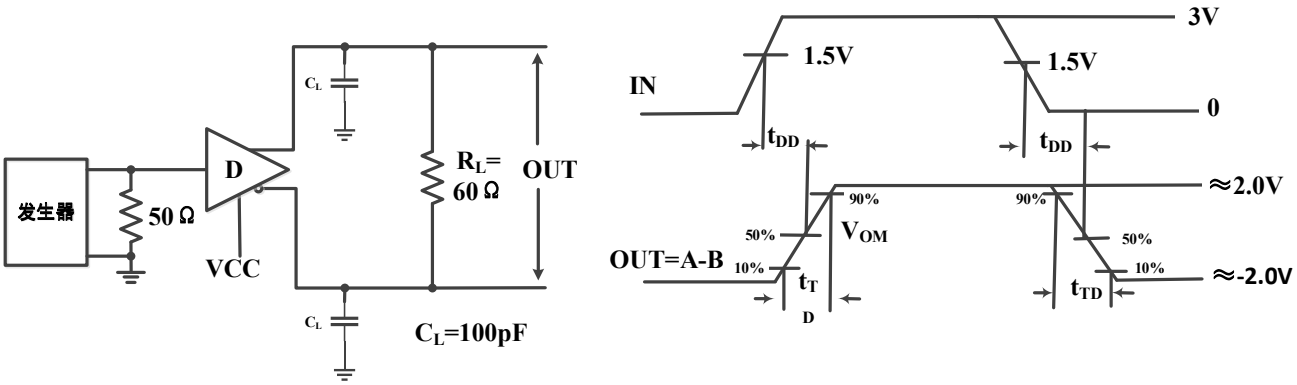


图 2. 驱动器直流测试负载



CL 包含探针以及杂散电容（下同）。

图 3. 驱动器差分延迟与渡越时间

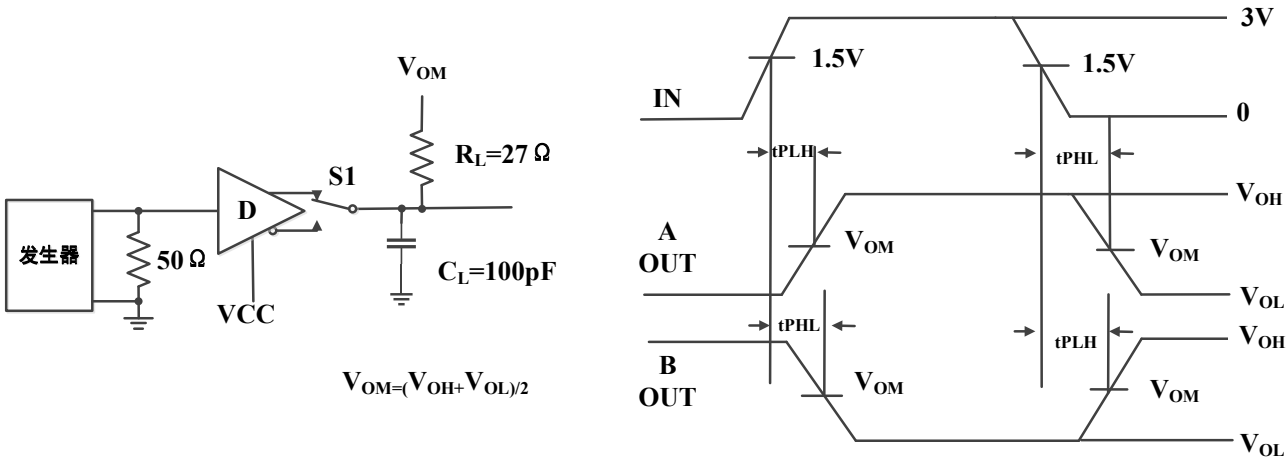


图 4. 驱动器传播延迟

Copyright© Msksemi Incorporated

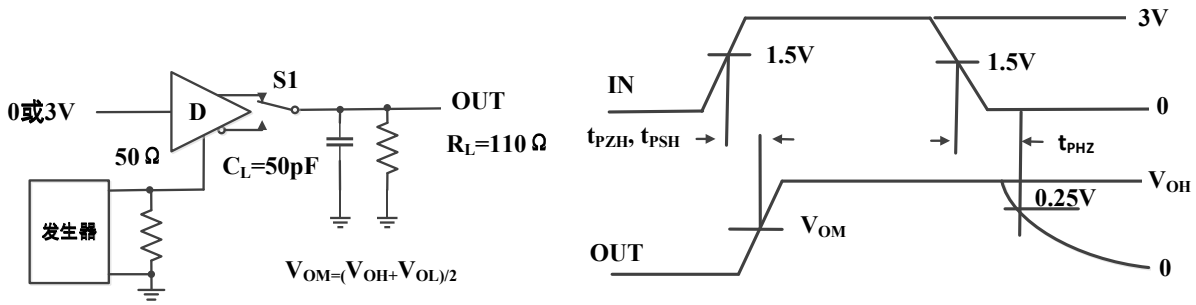


图 5. 驱动器使能与禁能时间

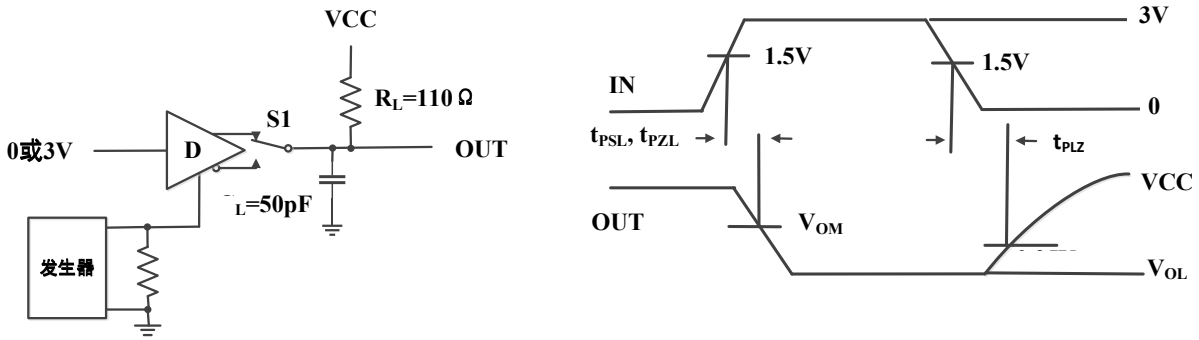


图 6. 驱动器使能与禁能时间

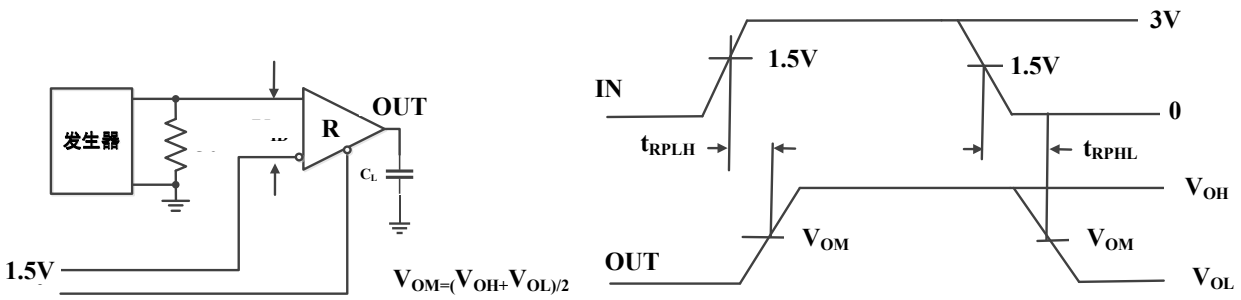


图 7. 接收器传播延时测试电路

Copyright© Msksemi Incorporated

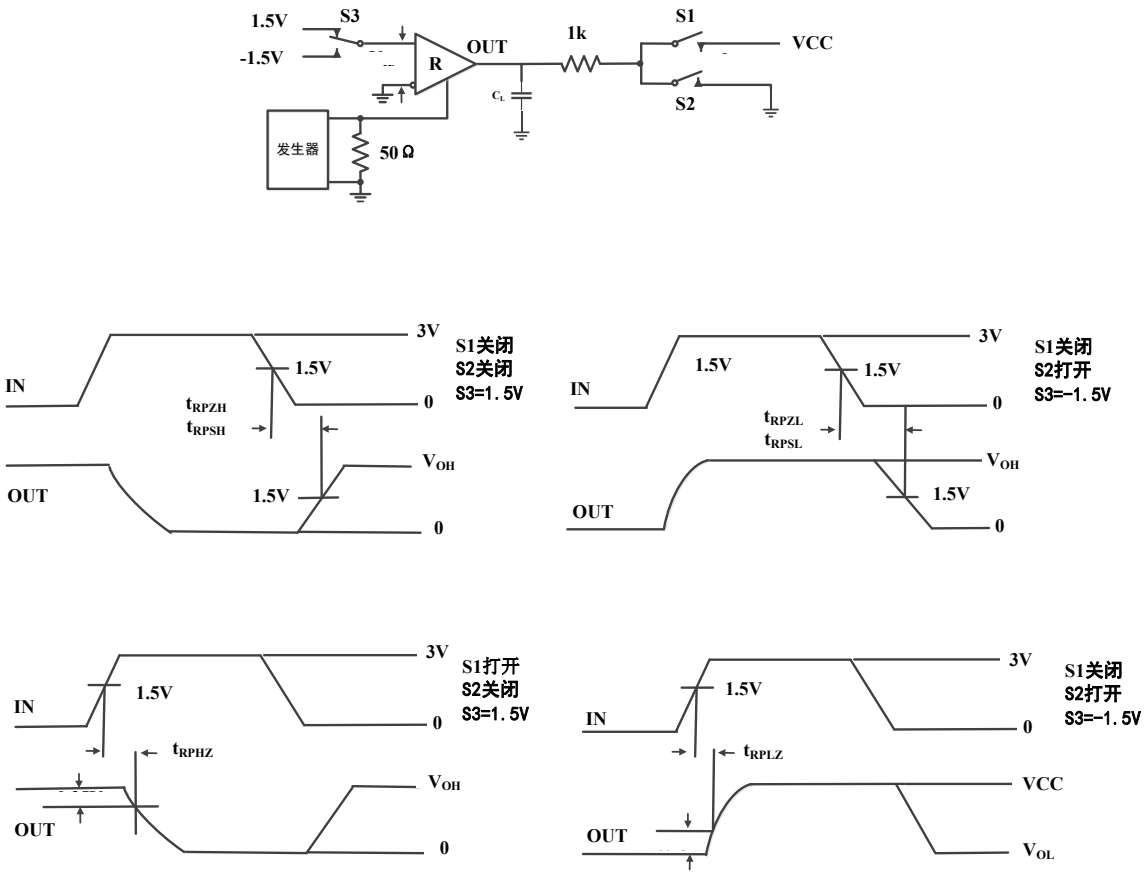


图 8. 接收器使能与禁能时间

Copyright© Msksemi Incorporated

7. 说明

7.1. 简述

SP3485EN-MS-G1是一款3.0V~5.5宽电源供电、总线端口ESD保护能力HBM达到15kV以上、总线直流耐压 达到±15V以上、用于RS-485/RS-422通信的半双工高速收发器，包含一个驱动器和接收器。具有失效安全，过压保护、过流保护功能。SP3485EN-MS-G1实现高达14Mbps的无差错数据传输。

7.2. 总线上挂接256 个收发器

标准 RS485 接收器的输入阻抗为 12kΩ（1 个单位负载），标准驱动器可最多驱动 32 个单位负载。SP3485EN-MS-G1 收发器的接收器具有 1/8 单位负载输入阻抗（96kΩ），允许最多256个收发器并行挂接在同一通信总线上。这些器件可任意组合，或者与其它 RS485 收发器进行组合，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。

7.3. 驱动器输出保护

过流保护，在整个共模电压范围（参考典型工作特性）内提供快速短路保护，避免故障或总线冲突引 起输出电流过大和功耗过高。

7.4. 典型应用

总线式组网：SP3485EN-MS-G1 RS485收发器设计用于多点总线传输线上的双向数据通信。图9显示了典型 网络应用电路。这些器件也能用作电缆长于 4000 英尺的线性转发器，为减小反射，应当在传输线两端以 其特性阻抗进行终端匹配，主干线以外的分支连线长度应尽可能短。

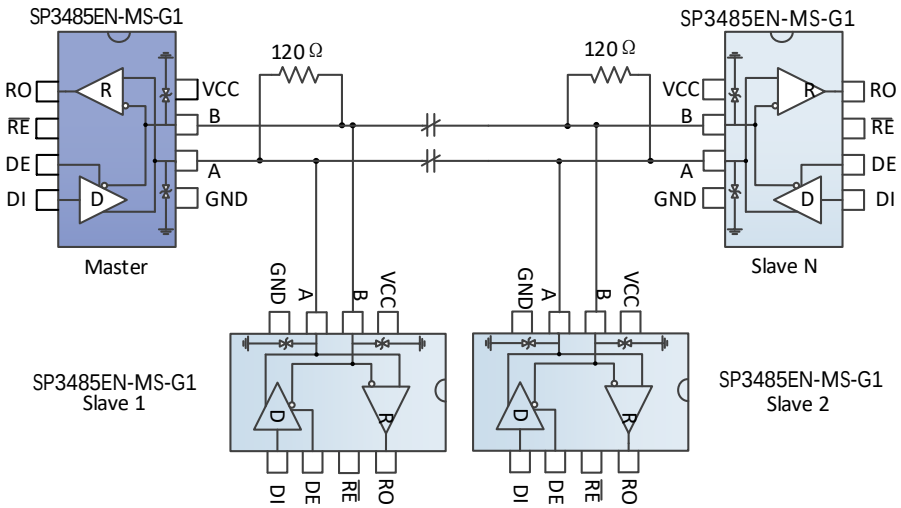


图 9 总线式 RS485 半双工通讯网络

Copyright© Msksemi Incorporated

手拉手式组网：又称菊花链拓扑结构，是 RS485 总线布线的标准及规范，是 TIA 等组织推荐使用的 RS485 总线拓扑结构。其布线方式就是主控设备与多个从控设备形成手拉手连接方式，如图 10 所示，不留 分支才是手拉手的方式。这种布线方式，具有信号反射小，通讯成功率高等优点。

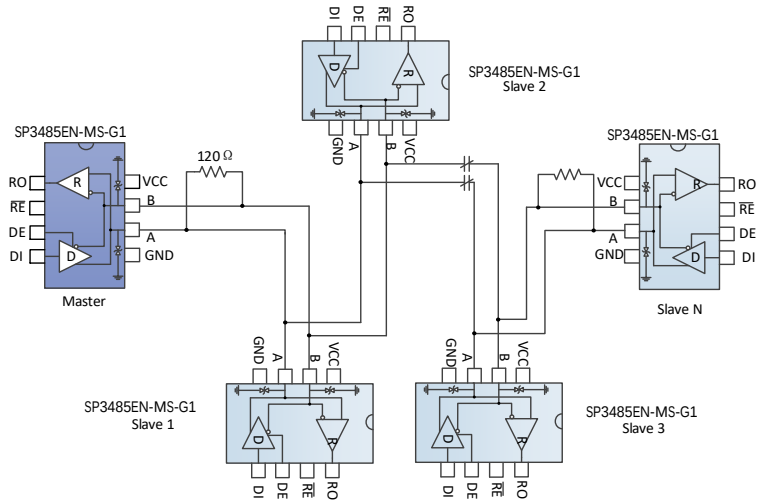


图 10 手拉手式RS485半双工通讯网络

总线端口防护：在恶劣的环境下，RS485 通讯端口通常都做好静电防护、雷击浪涌防护等额外的防护， 甚至还需要做好防止 380V 市电接入的方案，以避免智能仪表、工控主机的损坏。图 11 为常见的 3 种 RS485 总线端口防护方案。第一种为 AB 端口分别并联 TVS 器件到保护地，AB 端口之间并联 TVS 器件、AB 端口分 别串联热敏电阻、并接气体放电管到保护地形成三级保护的方案；第二种为 AB 分别并联 TVS 到地、串联 热敏电阻，AB 之间并联压敏电阻的三级防护方案；第三种为 AB 分别接上下拉电阻到电源与地，AB 之间接 TVS，A 或 B 某一端口接热敏电阻的方案。

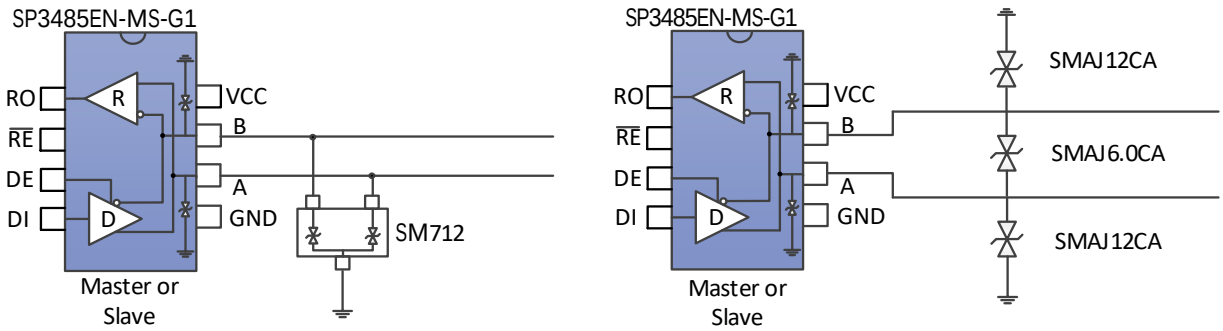
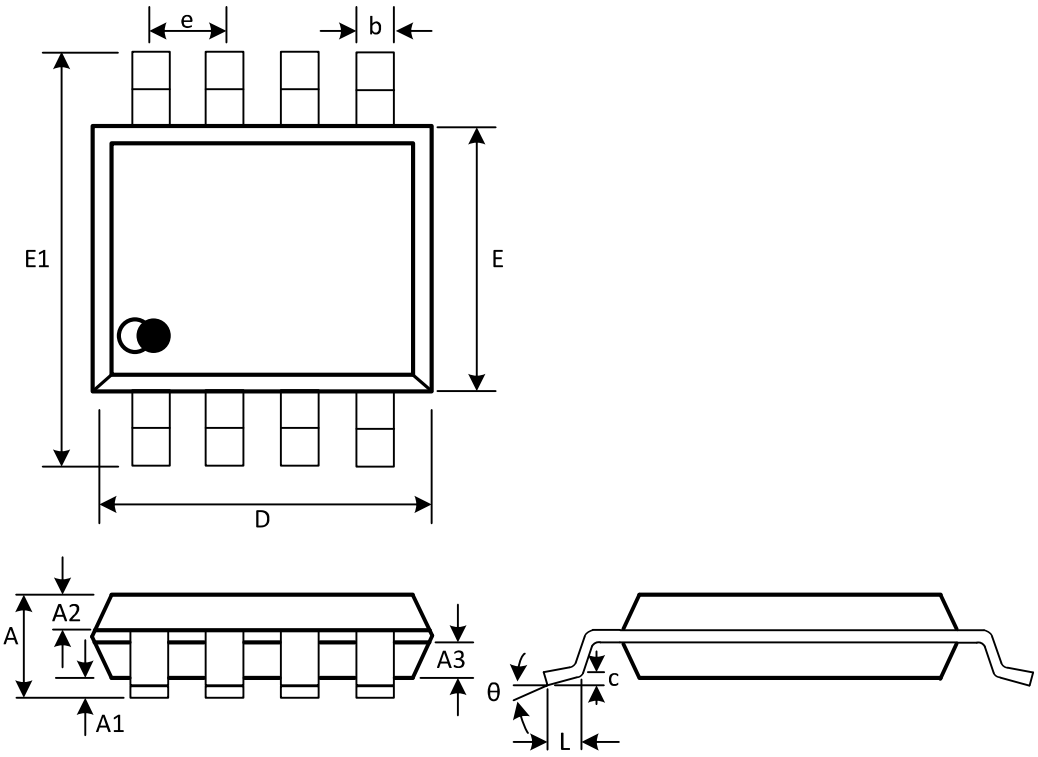


图 11 端口防护方案

Copyright© Msksemi Incorporated

8. 封装尺寸

SOP-8



(Unit: mm)

Symbol	Min	Max
A	1.300	1.600
A1	0.050	0.200
A2	0.550	0.650
A3	0.550	0.650
b	0.356	0.456
c	0.203	0.233
D	4.800	5.000
e	1.270(BSC)	
E	3.800	4.000
E1	5.800	6.200
L	0.400	0.800
θ	0°	8°

Copyright© Msksemi Incorporated

Attention

■ Any and all MSKSEMI Semiconductor products described or contained herein do not have specifications that can handle applications that require extremely high levels of reliability, such as life-support systems, aircraft's control systems, or other applications whose failure can be reasonably expected to result in serious physical and/or material damage. Consult with your MSKSEMI Semiconductor representative nearest you before using any MSKSEMI Semiconductor products described or contained herein in such applications.

■ MSKSEMI Semiconductor assumes no responsibility for equipment failures that result from using products at values that exceed, even momentarily, rated values (such as maximum ratings, operating condition ranges, or other parameters) listed in products specificationsof any andall MSKSEMI Semiconductor products described orcontained herein.

■ Specifications of any and all MSKSEMI Semiconductor products described or contained herein stipulate the performance, characteristics, and functions of the described products in the independent state, and are not guarantees of the performance, characteristics, and functions of the described products as mounted in the customer's products or equipment. To verify symptoms and states that cannot be evaluated in an independent device, the customer should always evaluate and test devices mounted in the customer'sproducts orequipment.

■ MSKSEMI Semiconductor. strives to supply high-quality high-reliability products. However, any and all semiconductor products fail with someprobability. It is possiblethat these probabilistic failures could give rise to accidents or events that could endanger human lives, that could give rise to smoke or fire, or that could cause damage to other property. When designing equipment, adopt safety measures so that these kinds of accidents or events cannot occur. Such measures include but are not limited to protective circuits anderror prevention circuitsfor safedesign, redundant design, and structural design.

■ In the event that any or all MSKSEMI Semiconductor products(including technical data, services) described or contained herein are controlled under any of applicable local export control laws and regulations, such products must not be exported without obtaining the export license from theauthorities concerned in accordance with the above law.

■ No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and recording, or any information storage or retrieval system, or otherwise, without the prior written permission of MSKSEMI Semiconductor.

■ Information (including circuit diagrams and circuit parameters) herein is for example only ; it is not guaranteed for volume production. MSKSEMI Semiconductor believes information herein is accurate and reliable, but no guarantees are made or implied regarding its use or any infringementsof intellectual property rights or other rightsof third parties.

■ Any and all information described or contained herein are subject to change without notice due to product/technology improvement, etc. Whendesigning equipment, referto the "Delivery Specification" for the MSKSEMI Semiconductor productthat you intend to use.

Copyright© Msksemi Incorporated