

CMT83089 高可靠性隔离半双工 RS-485 收发器

1 特性

- 安全相关认证
 - VDE 认证: DIN VDE V 0884-11: 2017-01
 - UL1577 认证: 1 分钟 5000Vrms
 - CSA 认证: 组件符合 5A
 - CQC 认证: 符合 GB4943.1-2022
- 高达 5000Vrms 绝缘耐压
- 总线侧电源电压: 3.0V to 5.5V
- VDD1 电源电压: 2.5 to 5.5 V
- 高 CMTI: ± 200 kV/us
- 较高系统级 EMC 性能:
- 总线引脚符合 IEC61000-4-2 ± 12 kV ESD
 - 运行温度: -40°C to 125°C
- 故障安全保护接收器
- 隔离栅寿命:
 - 超过 40 年
- 支持 256 个收发器
- 符合 RoHS 封装 SOIC 16 (宽体)

2 应用

- 工作自动化系统
- 隔离 485 通信系统
- 智能电表和水表
- 安防和监控系统

3 描述

CMT83089 是基于 CMOSTEK 数字隔离技术的高可靠性半双工 RS-485 收发器。CMT83089 通过了 UL1577 安全认证, 支持 5kVrms 绝缘耐压, 同时拥有低辐射, 低功耗和很强的抗电磁干扰能力。

CMT83089 的总线侧的总线引脚对地拥有 $\pm 12\text{kV}$ 的系统级 ESD 保护。此器件具有故障安全保护功能。当接收器输入断开或短路时, 能确保接收器输出逻辑高。其具有 $1/8$ 单位负载的接收器输入阻抗, 允许总线上最多连接 256 个收发器。

CMT83089 的数据率 12Mbps。该器件可以减少错误端传输线的电磁干扰。

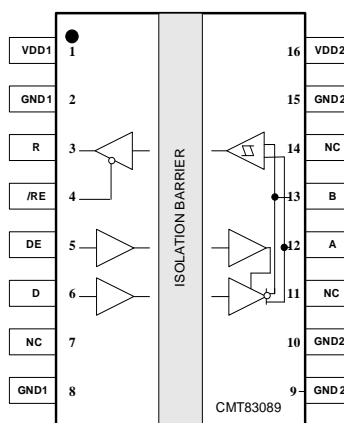
CMT83089 采用宽体 SOIC-16 的封装方式。

芯片信息

器件型号	封装	尺寸 (mm x mm)
CMT83089	WB(W) SOIC-16	10.4 x 7.5

订购信息请参考章节 12。

功能框图



目录

1 特性	1
2 应用	1
3 描述	1
4 绝对最大额定值	3
5 引脚配置和功能描述	4
6 典型应用	5
6.1 典型应用原理图	5
6.2 PCB 布局指南.....	6
6.3 ESD 保护	6
6.4 总线上连接 256 个收发器	6
7 参数测试电路	6
8 电气特性	9
8.1 直流电气特性.....	9
8.2 开关电气特性.....	10
8.3 隔离指标.....	11
8.4 典型性能.....	12
9 安规认证	14
10 功能描述	15
10.1 功能概述.....	15
10.2 数据率	15
10.3 接收器输入故障保护	15
10.4 真值表	15
10.5 热关断	16
11 封装信息	16
11.1 CMT83089 SOIC-16 宽体封装	16
12 订购信息	17
13 编带信息	18
14 文档变更记录	20
15 联系方式	21

4 绝对最大额定值

表 1. 绝对最大额定值^[1]

参数	符号	条件	最小	最大	单位
电源电压 ^[2]	VDD ₁ , VDD ₂		-0.5	6	V
最大输入电压	/RE, DE, TxD		-0.4	VDD+0.4	V
瞬态共模抑制	CMTI		200		kV/us
驱动器输出/接收器输入电压	A, B		-7	12	V
电压输入, 瞬态脉冲, A,B,Y 和 Z (通过 100 Ω 电阻)	V _{IT}		-50	50	V
接收器输出电流	I _O		-15	15	mA
最大浪涌隔离电压	V _{IOSM}			8	kV
工作温度	T _{opr}		-40	125	°C
存储温度	T _{STG}		-40	150	°C
静电放电	HBM (总线引脚和地)			±8000	V
	HBM (所有引脚)			±6000	V
	CDM			±2000	V

5 引脚配置和功能描述

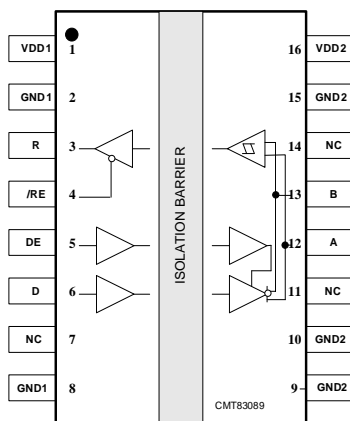


图 5-1. CMT83089 引脚图

引脚名称	引脚编号	功能描述
	CMT83089	
VDD1	1	隔离侧 1 供电电压
GND1	2	隔离侧 1 的地参考点
R	3	接收输出
/RE	4	接收输入使能。此端口是低电平有效
DE	5	驱动器输入使能。此端口是高电平有效
D	6	驱动器发送数据输入
GND1	8	隔离侧 1 的地参考点
GND2	9,10,15	隔离侧 2 的地参考点
NC	7,11,14	无连接
A	12	驱动器总线同相输出/接收机输入端口。当驱动器被禁用或 VDD1 或 VDD2 断电时，引脚 A 将被置于高阻抗状态，以避免总线过载。
B	13	驱动器总线反相输出/接收机输入端口。当驱动器被禁用或 VDD1 或 VDD2 断电时，引脚 B 将被置于高阻抗状态，以避免总线过载。
VDD2	16	隔离侧 2 的供电电压

6 典型应用

6.1 典型应用原理图

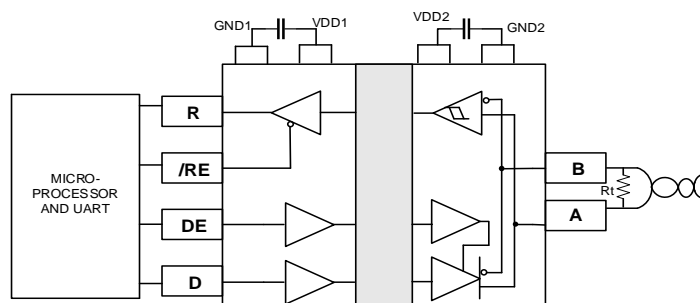
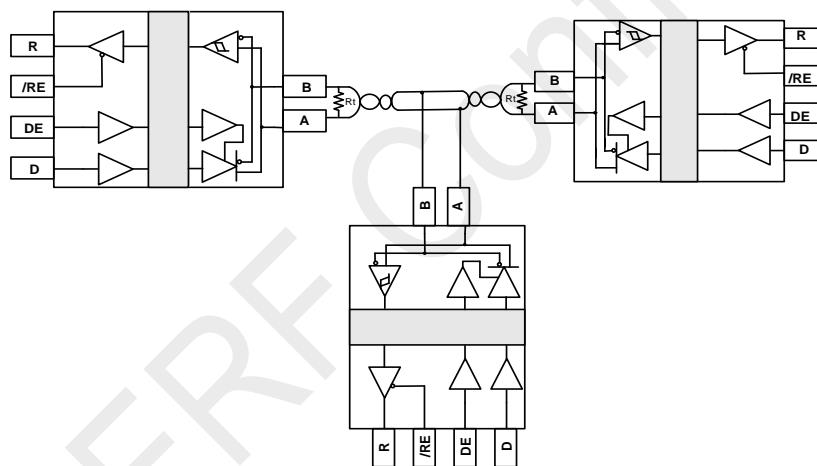


图 2. 典型应用原理图



注： R_t 为特殊匹配阻抗，典型值为 $120\ \Omega$ 。

图 3. 典型隔离半双工 RS-485 应用

6.2 PCB 布局指南

CMT83089 VDD1到GND1需要一个0.1 μF 旁路电容，而VDD2到GND2需要一个10 μF 旁路电容。摆放时电容要尽可能接近芯片的电源引脚VDD1与VDD2。为了消除线反射，电缆的每一端都有一个电阻，其值与电缆的特性阻抗相匹配。总线连接器和终端电阻尽可能接近A和B引脚。

6.3 ESD 保护

所有引脚都加强了 ESD 保护结构，以防止在处理和组装过程中遇到静电放电。总线引脚对逻辑侧(VDD1 侧)和总线侧(VDD2 侧)都有额外的防静电保护。

静电防护可以通过多种方式进行测试。以下是设备的 ESD 规格。

总线:

- $\pm 8 \text{ kV HBM}$.
- $\pm 12 \text{ kV}$ 使用 IEC 61000-4-2 规定的接触放电方法

除总线引脚外的其他引脚:

- $\pm 6 \text{ kV HBM}$.
- $\pm 7 \text{ kV}$ 使用 IEC 61000-4-2 规定的接触放电方法

6.4 总线上连接 256 个收发器

CMT83089 具有 1/8 单位负载的接收器输入阻抗 ($96 \text{ k}\Omega$)允许总线上最多连接 256 个收发器。将这些设备和其他 RS-485 设备的任何组合连接到线路上，最多可容纳 32 个单位负载。

7 参数测试电路

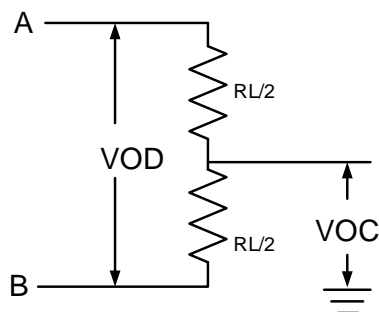


图 4. 驱动器 DC 测试负载

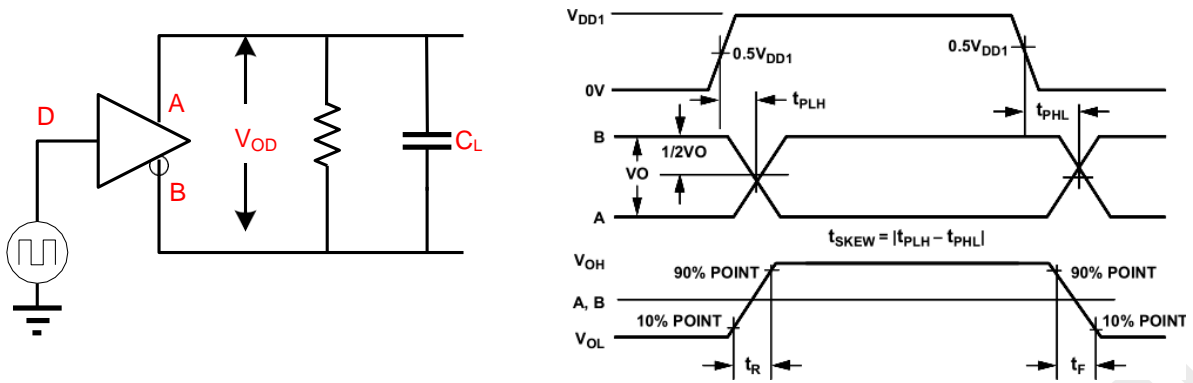


图 5. 驱动定时测试电路和波形

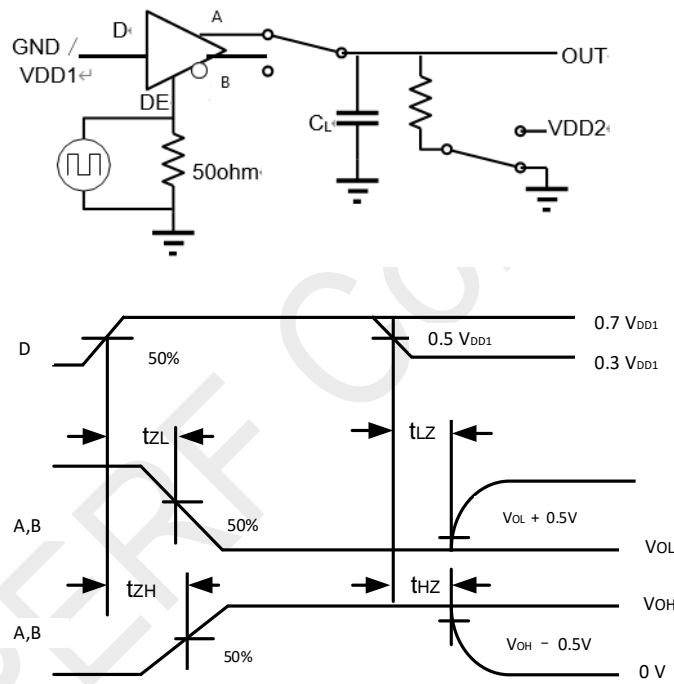
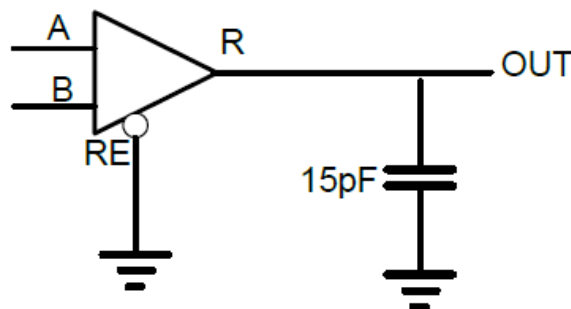


图 6. 驱动/使能关闭定时测试电路和波形



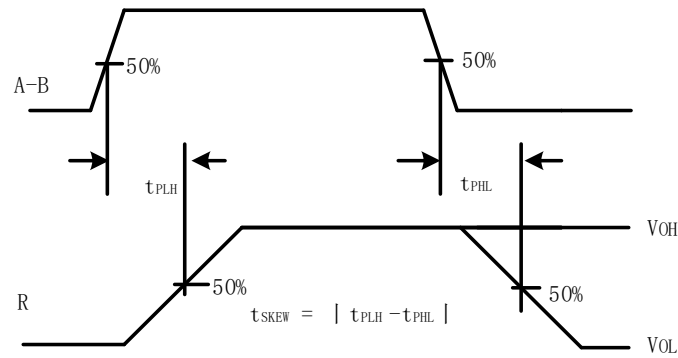


图 7. 接收器延时传播测试电路及波形

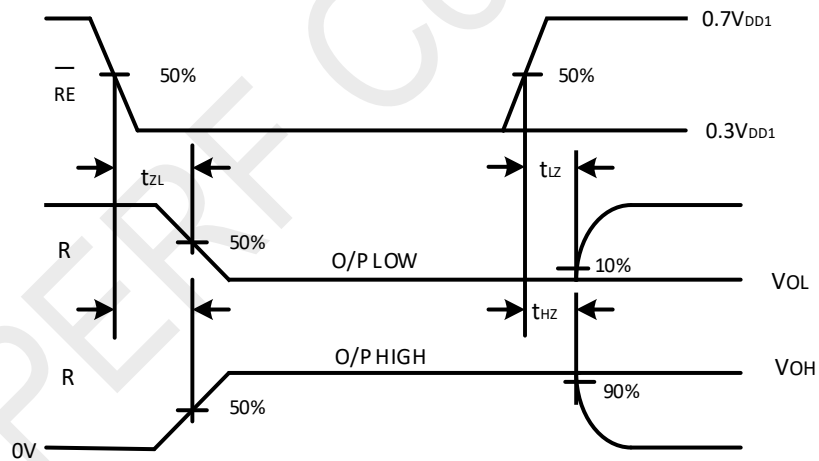
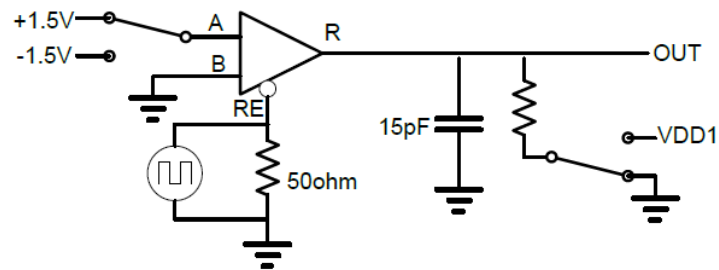


图 8. 接收机使能/关闭定时测试电路和波形

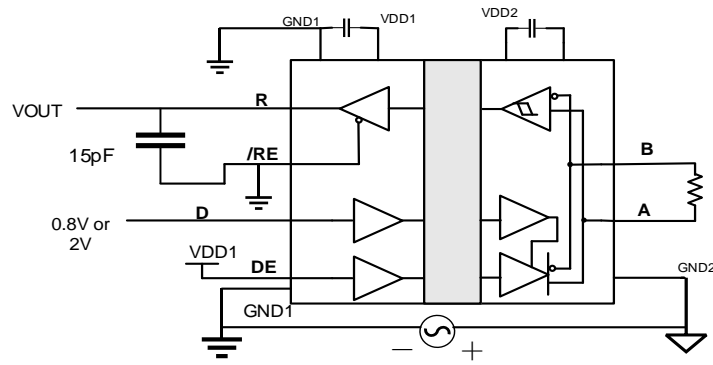


图 9. 瞬态共模抑制能力测试电路

8 电气特性

8.1 直流电气特性

$V_{DD1} = 2.5V \sim 5.5V$, $V_{DD2} = 3.0V \sim 5.5V$, $T_A = -40$ to $125^\circ C$.

(除非另外说明, 所有典型规格是在 $V_{DD1} = 5V$, $V_{DD2} = 5V$, $T_A = 25^\circ C$ 的情况下测得的。)

表 3. 电气特性

参数	符号	条件	最小	典型	最大	单位
电源电压	V_{DD1}		2.5		5.5	V
	V_{DD2}		3.0		5.5	V
逻辑侧供电电流	I_{DD1}	$V_{DD1} = 5V$, DE = 高电平, /RE = D = 低电平, 无负载		2.85	5.2	mA
		$V_{DD1} = 3V$, DE = 高电平, /RE = D = 低电平, 无负载		2.81	5	
总线侧供电电流	I_{DD2}	$V_{DD2} = 5V$, DE = 高电平, /RE = D = 低电平, 无负载		2.1	5	mA
		$V_{DD2} = 3V$, DE = 高电平, /RE = D = 低电平, 无负载		2.12	4.5	
热阻断阈值	T_{TS}			145		$^\circ C$
热阻断延迟	T_{TSH}			15		$^\circ C$
共模瞬态抑制	CMTI			± 200		kV/us
逻辑侧						
高电平输入电压	V_{IH}	DE, D, /RE		1.65		V
						V
低电平输入电压	V_{IL}	DE, D, /RE			0.8	V
						V
输入阈值	V_{IT}	上升沿输入阈值		1.65		V
	V_{IT_HYS}	输入阈值迟滞			0.2	
输入上拉电流	I_{PU}	DE, /RE			10	μA
输入下拉电流	I_{PD}	DI	-10			μA
输出电压高	V_{OH}	$I_{OH} = -4mA$	$V_{DD1} - 0.3$			V

输出电压低	V_{OL}	$I_{OL} = 4\text{mA}$			0.3	V
输出短路电流	I_{OSR}	$0 \leq V_R \leq VDD_1$			109	mA
三态输出电流	I_{OZ}	$0 \leq V_R \leq VDD_1, /RE = \text{高电平}$	-15			μA
输入电容	C_{IN}	DE, D, /RE		2		pF
驱动器						
差分输出电压	$ V_{OD} $	无负载	2.4		VDD_2	V
		$R_L = 100\Omega$	3		VDD_2	
		$R_L = 54\Omega$	2.2		VDD_2	
差分输出电压的幅值变化	$\Delta V_{OD} $	$R_L = 100\Omega \text{ or } R_L = 54\Omega$			0.2	
共模输出电压	$ V_{OC} $	$R_L = 100\Omega \text{ or } R_L = 54\Omega$		$VDD_2/2$	2.8	
共模电压的幅值变化	$\Delta V_{OC} $	$R_L = 100\Omega \text{ or } R_L = 54\Omega$			0.2	V
驱动器短路输出电流	I_{OSD}	$0 \leq V_{OUT} \leq +12\text{V}$			100	mA
		$-7\text{V} \leq V_{OUT} \leq VDD_2$	-100			
接收机						
输入电流 (A 和 B)	I_A, I_B	DE = GND, $VDD_2 = \text{GND or } VDD_2, V_{IN} = 12\text{V}$			80	μA
		DE = GND, $VDD_2 = \text{GND or } VDD_2, V_{IN} = -7\text{V}$	-60			
接收器差分阈值电压	V_{TH}	$-7\text{V} \leq V_{CM} \leq 12\text{V}$	-200	-125	-50	mV
接收器输入迟滞	ΔV_{TH}	$V_A + V_B = 0$		40		mV
接收器输入电阻	R_{IN}	$-7\text{V} \leq V_{CM} \leq 12\text{V}, \text{DE} = \text{低电平}$	96k Ω			

8.2 开关电气特性

$VDD_1 = 2.5\text{V} \sim 5\text{V}$, $VDD_2 = 2.5\text{V} \sim 5.5\text{V}$, $T_A = -40 \text{ to } 85^\circ\text{C}$ 。(除非另外说明, 所有典型规格是在 $VDD_1 = 5\text{V}$, $VDD_2 = 5\text{V}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$ 的情况下测得的。)

表 4. 开关电气特性

参数	符号	条件	最小	典型	最大	单位
驱动器						
最大数据率	f_{MAX}				12	Mbps
驱动器传播延迟	t_{PLH}			11.5	50	ns
	t_{PHL}			13.2	50	ns
驱动器脉宽失真, $ t_{PHL} - t_{PLH} $	PWD			1	25	ns
输出上升/下降时间	t_F			1.7	16	ns
	t_R			1.8	16	
输出高电平	t_{ZH}			30	60	ns
输出低电平	t_{ZL}			30	60	ns

关闭输出高电平	t_{HZ}			18	60	ns
关闭输出低电平	t_{LZ}			12	60	ns
接收器						
最大数据率	f_{MAX}				12	Mbps
传播延迟	t_{PLH}	$C_L=15pF$		90	200	ns
	t_{PHL}	$C_L=15pF$		75	200	
脉宽失真	PWD	$C_L=15pF$		3	20	ns
输出上升/下降时间	t_F	$C_L=15pF$		4.5	6	ns
	t_R	$C_L=15pF$		4.5	6	
接收使能到输出高电平	t_{ZH}	$R_L=1k\Omega, C_L=15pF$		30	80	ns
接收使能到输出低电平	t_{ZL}	$R_L=1k\Omega, C_L=15pF$		30	80	ns
接收器关闭到输出高电平	t_{HZ}	$R_L=1k\Omega, C_L=15pF$		18	60	ns
接收器关闭到输出低电平	t_{LZ}	$R_L=1k\Omega, C_L=15pF$		12	60	ns

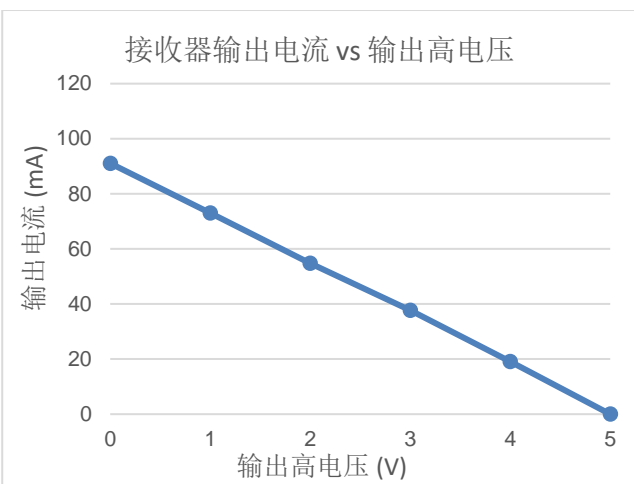
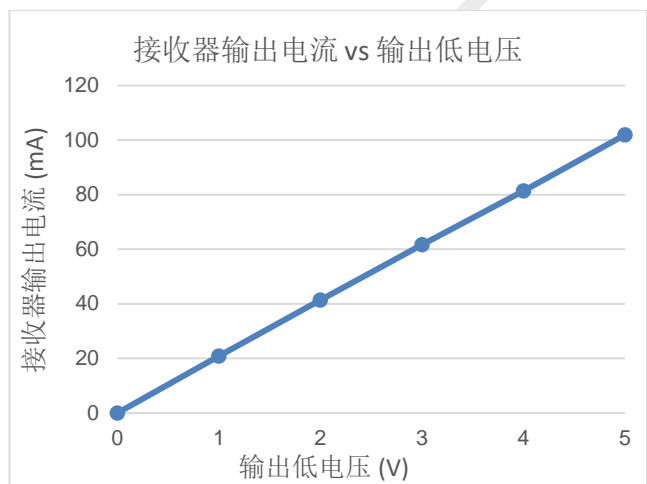
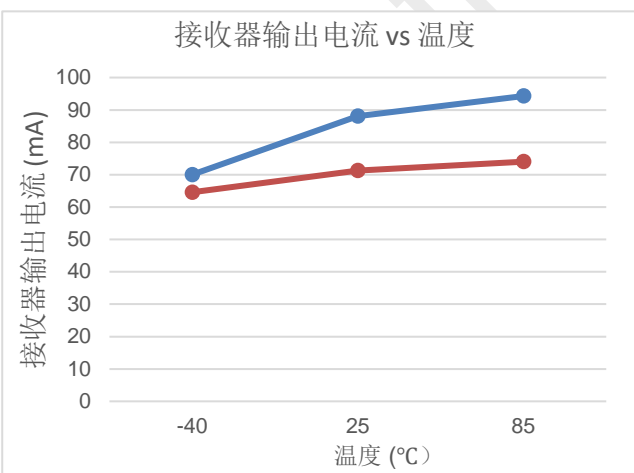
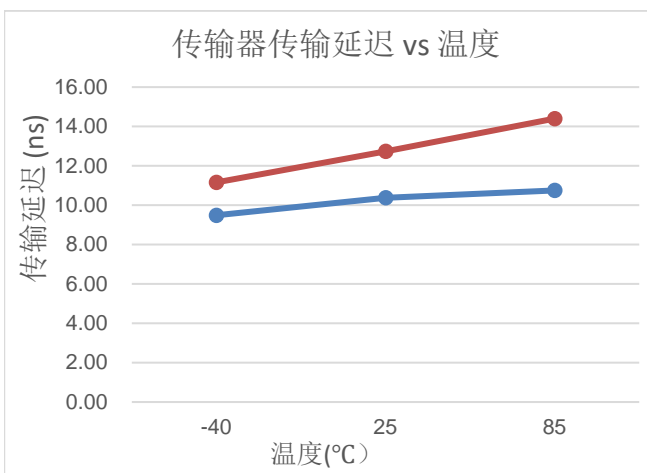
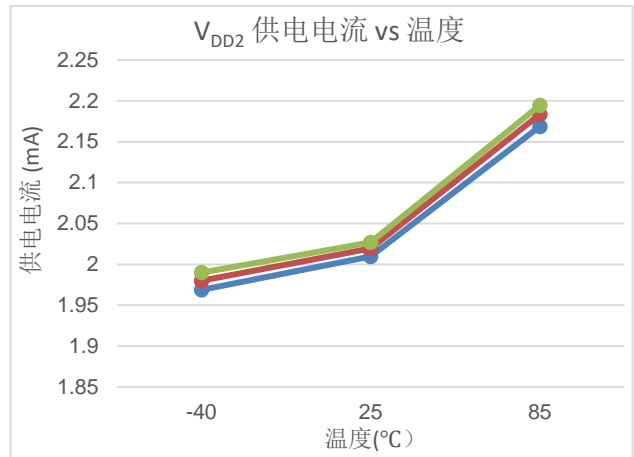
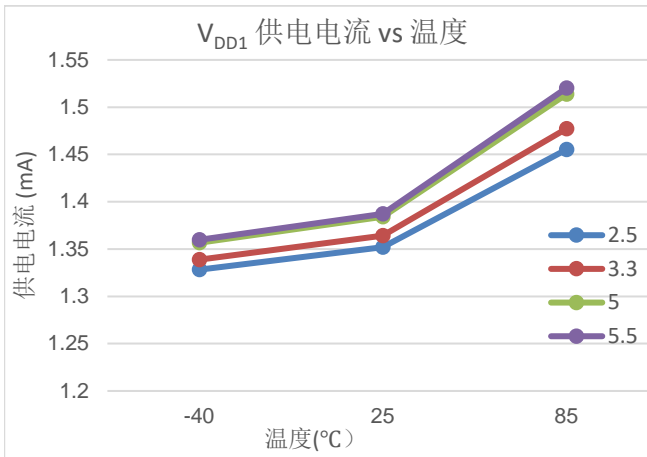
8.3 隔离指标

表 5. 隔离指标

参数	符号	条件	值	单位
外部气隙(间隙) ¹	CLR	测量输入端至输出端, 隔空最短距离	8.0	mm
外部爬电距离 ¹⁾	CRP	测量输入端至输出端, 沿壳体最短距离	8.0	mm
隔离距离	DTI	最小内部间隔	26	um
相对漏电指数	CTI	DIN EN 60112 (VDE 0303-11); IEC 60112	> 400	V
材料组	-		II 1	-
DIN VDE V 0884-11:2017-01²⁾				
过电压等级 (按 IEC 60664-1 标准)		额定电源电压 $\leq 150V_{rms}$	I to IV	
		额定电源电压 $\leq 300V_{rms}$	I to IV	
		额定电源电压 $\leq 300V_{rms}$	I to IV	
污染等级 DIN VDE 0110,			2	
最大重复峰值隔离电压	V_{IORM}		1414	V_{pk}

最大工作绝缘电压 (有效值)	V_{IOWM}	交流电压 (正弦波); 介质层时变击穿 (TDDB)测试	1000	V_{RMS}
		直流电压	1414	V_{pk}
最大瞬态耐压	V_{IOTM}	$V_{TEST} = V_{IOTM}, t = 60s$ (认证); $t = 1s$ (100%量产)	7000	V_{pk}
最大浪涌隔离耐压 ^[3]	V_{IOSM}	按IEC60065方法测试, 1.2/50 us 波形, $V_{TEST} = 1.6 \times V_{IOSM}$ (认证)	7000	V_{pk}
表征电荷 ^[4]	q_{pd}	方法a: 在 I/O 安全测试分组2/3之后, $V_{ini} = V_{IOTM}, t_{ini} = 60s$; $V_{pd}(m) = 1.2 \times V_{IORM}, t_m = 10s$	<5	pC
		方法a: 在环境测试分组1之后, $V_{ini} = V_{IOTM}, t_{ini} = 60s$; $V_{pd}(m) = 1.6 \times V_{IORM}, t_m = 10s$	<5	
		方法 b1: 例行测试(100%量产) 和预处理(类型测试) $V_{ini} = V_{IOTM}, t_{ini} = 1s$; $V_{pd}(m) = 1.875 \times V_{IORM}, t_m = 1s$	<5	
绝缘电容, 从输入到输出 ^[5]	C_{IO}	$f = 1\text{ MHz}$	0.8	pF
隔离电阻, 从输入到输出 ^[5]	R_{IO}	$V_{IO} = 500\text{ V}$	$>10^9$	Ω
输入电容	C_i		2	pF
25°C时的总功耗	P_s		1499	mW
安全输入、输出或供电电流	I_s	$\theta_{JA} = 84\text{ }^\circ\text{C/W}, V_i = 5.5\text{ V}, T_J = 150\text{ }^\circ\text{C}, T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$	272	mA
隔离电阻, 从输入到输出 ^[5]	R_{IO}	$\theta_{JA} = 84\text{ }^\circ\text{C/W}, V_i = 5.5\text{ V}, T_J = 150\text{ }^\circ\text{C}, T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$	237	Ω
温度	T_s		150	$^\circ\text{C}$
备注: [1]. 应根据应用的设备隔离标准采纳相应的爬电距离和间隙需求标准。PCB 设计中应注意保持爬电距离和间隙距离, 确保板上隔离器的安装垫不会导致相应距离减少。某些情况下, PCB 板上的爬电距离和间隙是相等的。在 PCB 板上加凹槽和/肋条设计有助于改善该指标。 [2]. 该隔离器仅适用于安全额定值范围内的安全电气绝缘。应通过适当的保护电路确保符合安全额定值。 [3]. 在空气或油中进行测试, 以确定隔离栅的固有浪涌抗扰度。 [4]. 表面电荷是由局部放电 (pd) 引起的放电。 [5]. 隔离栅两侧的所有管脚连接在一起, 形成一个双端装置。				

8.4 典型性能



9 安规认证

表 6.安规认证

VDE	UL	CSA	CQC
DIN VDE V0884-11:2017-01	UL 1577 组件认证	CSA 组件验收 5A 认证	GB 4943.1-2022
证书编号: E541580		证书编号: UL-CA-2429797-1	证书编号: CQC23001382478

10 功能描述

10.1 功能概述

CMT83089 是一款高可靠性隔离半双工 RS-485 收发器。数据隔离使用 Cmostek 集成电容隔离实现，允许在逻辑端和总线端之间传输数据。CMT83089 通过 UL1577 安全认证，支持 5kVRMS 绝缘耐压。

10.2 数据率

CMT83089 的最大数据速率为 12 Mbps。

10.3 接收器输入故障保护

该器件具有故障保护电路，当接收器输入打开或短路时，可保证接收器逻辑高电平输出。接收机阈值固定在 $-50\text{mV} \sim -200\text{mV}$ 之间，符合 EIA/TIA-485 标准。如果输入差分电压 ($V_A - V_B$) 大于等于 -50mV ，则接收器输出 R 为逻辑高电平。在端接总线与所有发射机禁用的情况下，差分输入电压被端接电阻拉到零。而接收器输出 R 为逻辑高电平基于接收器阈值。

10.4 真值表

表 7. 驱动器功能真值表

V_{DD1}	V_{DD2}	输入 (D)	使能输入 (DE)	输出 (OUTx)	
				A	B
PU	PU	H	H	H	L
PU	PU	L	H	L	H
PU	PU	X	L	Z	Z
PU	PU	X	OPEN	Z	Z
PU	PU	OPEN	H	H	L
PD	PU	X	X	Z	Z
PU	PD	X	X	Z	Z
PD	PD	X	X	Z	Z

表 8. 接收器功能真值表

V_{DD1}	V_{DD2}	差分输入 ($V_A - V_B$)	使能输入 (/RE)	输出 (R)
PU	PU	$\geq -50\text{mV}$	L/Open	H
PU	PU	$\leq -200\text{mV}$	L/Open	L
PU	PU	OPEN/SHORT	L/Open	H
PU	PU	X	H	Z
PU	PU	IDLE	L	H
PD	PU	X	X	Z

PU	PD	X	X	H
PD	PD	X	X	Z

1. PD=关闭; PU =上电; H=高电平; L=低电平; X=无关; Z=高阻抗.

10.5 热关断

该装置通过集成的热关闭电路防止过热损坏。当结温(T_J)超过+165°C(typ)时，驱动器输出高阻抗。当 T_J 值低于+145°C(typ)时，设备恢复正常运行。

11 封装信息

11.1 CMT83089 SOIC-16 宽体封装

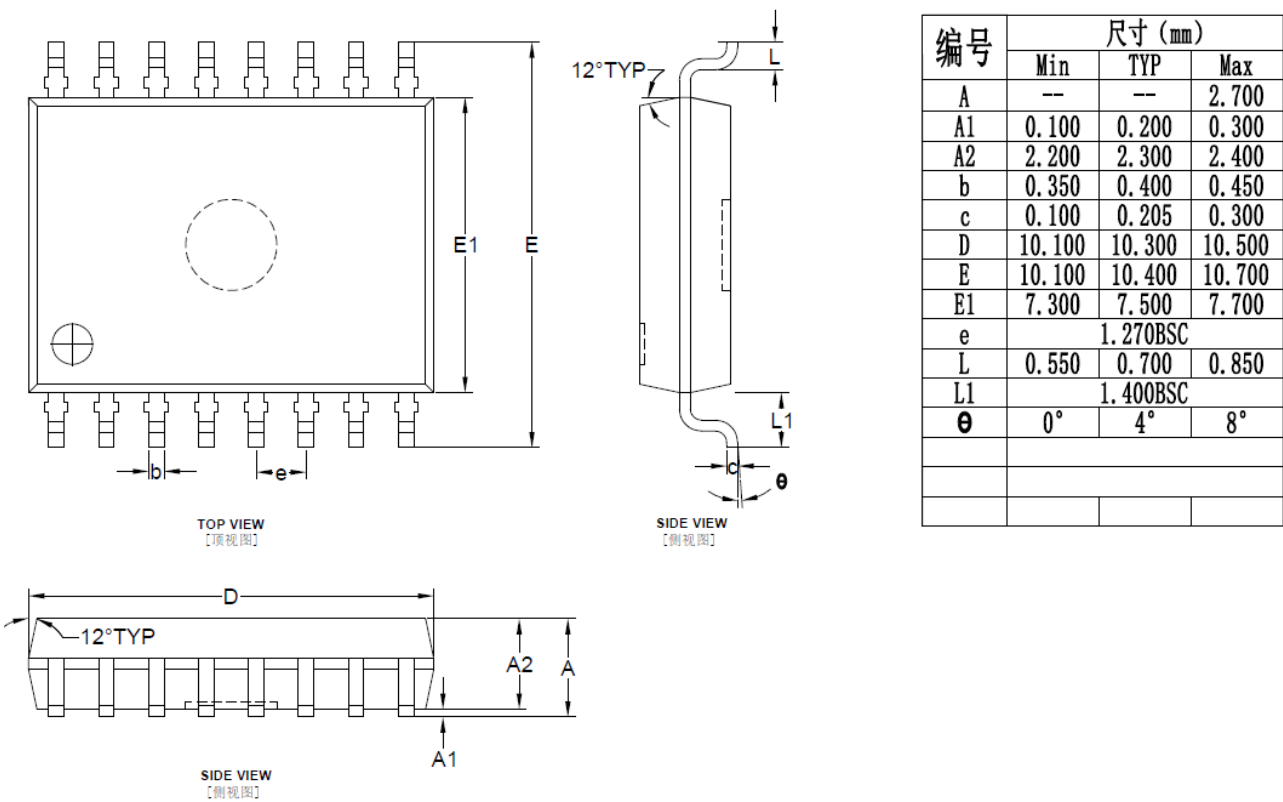


图 10. CMT83089 SOIC-16 宽体封装

12 订购信息

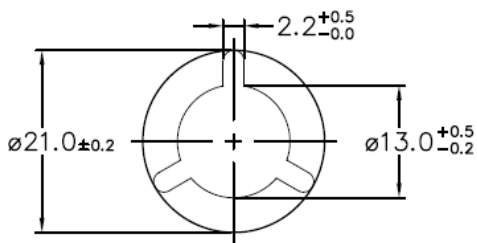
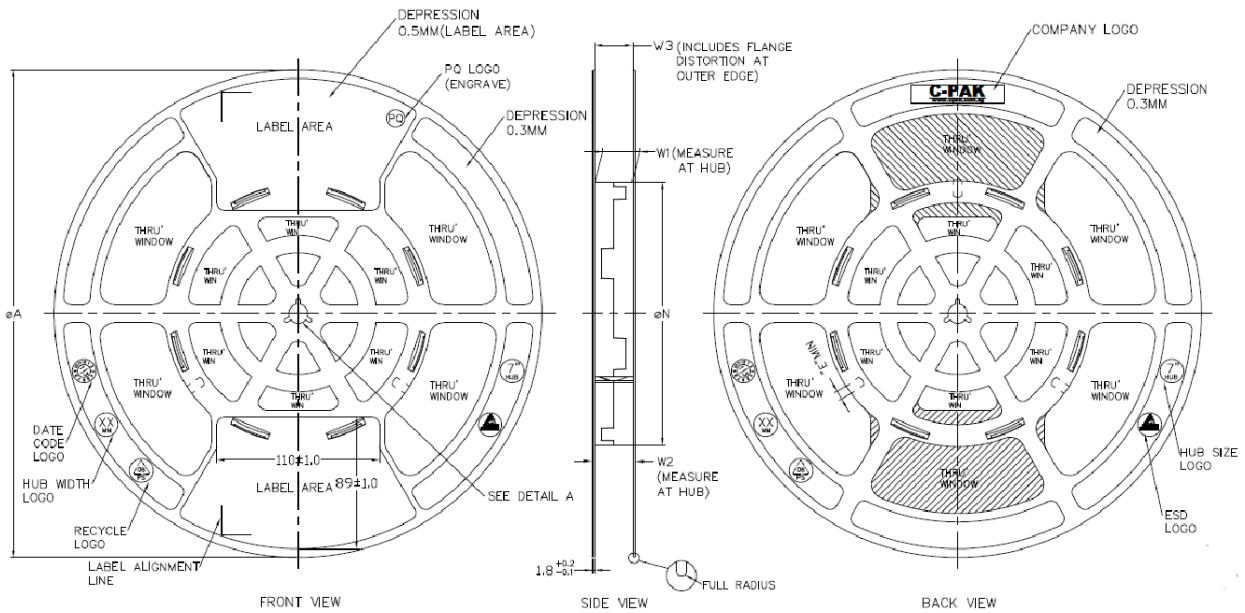
表 9. 型号列表

产品型号	MOQ	隔离耐压 (kV)	Duplex	节点数	最大速率 (Mbps)	温度范围	封装	MSL
CMT83089	1000	5	半双工	256	12	-40 to 125°C	WB SOIC-16	3

如需了解更多产品及产品线信息，请访问 www.hoperf.cn。

有关采购或价格需求，请联系 sales@hoperf.com 或者当地销售代表。

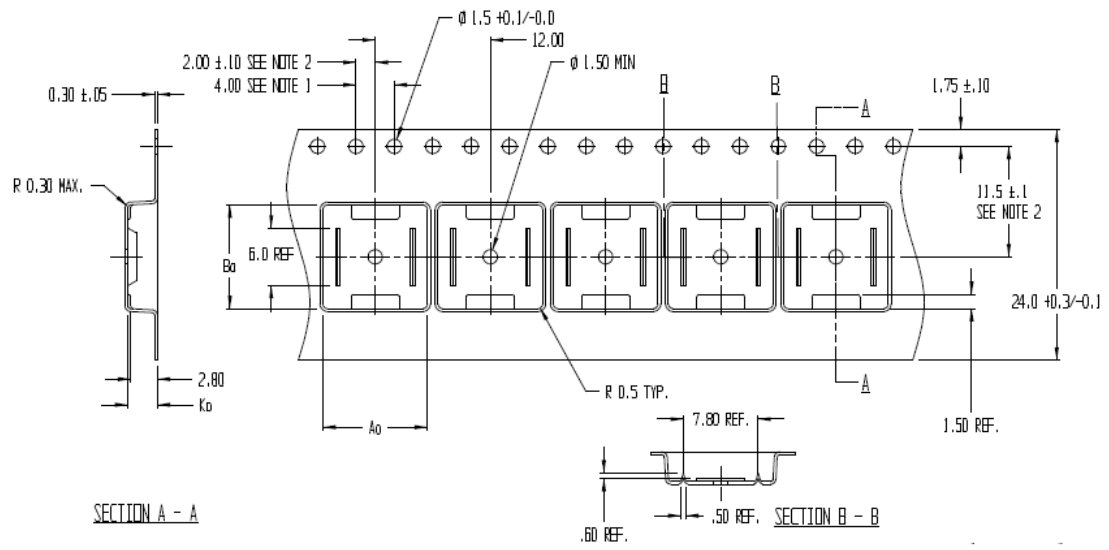
13 编带信息



ARBOR HOLE
DETAIL A
SCALE : 3:1

PRODUCT SPECIFICATION						
TAPE WIDTH	ϕA ± 2.0	ϕN ± 2.0	W1	W2 (MAX)	W3	E (MIN)
08MM	330	178	$8.4^{+1.5}_{-0.0}$	14.4	SHALL ACCOMMODATE TAPE WIDTH WITHOUT INTERFERENCE	5.5
12MM	330	178	$12.4^{+2.0}_{-0.0}$	18.4		5.5
16MM	330	178	$16.4^{+2.0}_{-0.0}$	22.4		5.5
24MM	330	178	$24.4^{+2.0}_{-0.0}$	30.4		5.5
32MM	330	178	$32.4^{+2.0}_{-0.0}$	38.4		5.5

SURFACE RESISTIVITY			
LEGEND	SR RANGE	TYPE	COLOUR
A	BELOW 10^{12}	ANTISTATIC	ALL TYPES
B	10^6 TO 10^{11}	STATIC DISSIPATIVE	BLACK ONLY
C	10^5 & BELOW 10^5	CONDUCTIVE (GENERIC)	BLACK ONLY
E	10^9 TO 10^{11}	ANTISTATIC (COATED)	ALL TYPES



NOTES:

1. TO SPROCKET HOLE PITCH CUMULATIVE TOLERANCE ± 0.2
2. POCKET POSITION RELATIVE TO SPROCKET HOLE MEASURED AS TRUE POSITION OF POCKET, NOT POCKET HOLE
3. A_0 AND B_0 ARE CALCULATED ON A PLANE AT A DISTANCE "R" ABOVE THE BOTTOM OF THE POCKET.

$A_0 = 10.90$
 $B_0 = 10.80$
 $K_0 = 3.1$

图 11. CMT83089 WB SOIC-16 编带信息

14 文档变更记录

表 10. 文档变更记录

版本号	章节	变更描述	日期
0.1	All	初始版本	2023/11/14

HOPERF Confidential

15 联系方式

深圳市华普微电子股份有限公司

中国广东省深圳市南山区西丽街道万科云城三期 8A 栋 30 层

邮编: 518052

电话: +86 - 755 - 82973805

销售: sales@hoperf.com

网址: www.hoperf.cn

版权所有 © 深圳市华普微电子股份有限公司，保留一切权利

深圳市华普微电子股份有限公司（以下简称：“HOPERF”）保留随时更改、更正、增强、修改 HOPERF 产品和/或本文档的权利，恕不另行通知。非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。HOPERF 的产品不建议应用于生命相关的设备和系统，在使用该器件中因为设备或系统运转失灵而导致的损失，HOPERF 不承担任何责任。

HOPERF 商标和其他 HOPERF 商标为深圳市华普微电子股份有限公司的商标，本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。