ISO3088DWR-Y 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 GB4943.1-2011
- 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

ISO3088DWR-Y 是基于 CMOSTEK 数字隔离技术的高可靠性半双工 RS-485 收发器。ISO3088DWR-Y 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。

ISO3088DWR-Y 的总线侧的总线引脚对地拥有±12kV 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。

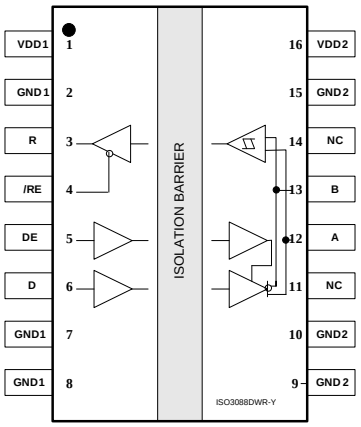
ISO3088DWR-Y 的数据率 12Mbps。该器件可以减少错误端传输线的电磁干扰。

The ISO3088DWR-Y 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)
ISO3088DWR-Y	WB(W) SOIC-16	10.4 x 7.5

功能框图



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	IO		-15	15	mA
最大浪涌隔离电压	VIOSM			8	kV
工作温度	Topr		-40	125	℃
存储温度	T_{STG}		-40	150	℃
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

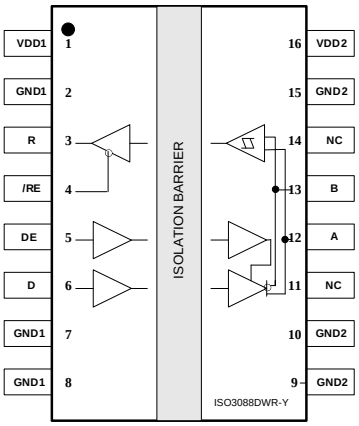


图 1-1. ISO3088DWR-Y 引脚图

引脚名称	引脚编号 ISO3088DWR-Y	功能描述
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	7,8	隔离侧 1 的地参考点
GND2	9,10,15	隔离侧 2 的地参考点
NC	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

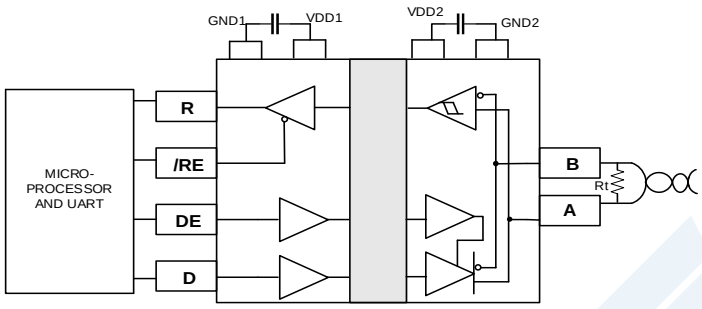
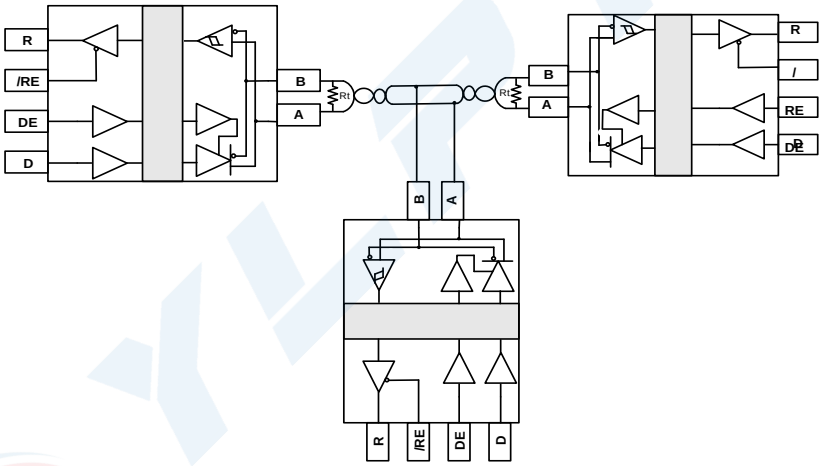


图 2. 典型应用原理图



注：R_t 为特殊匹配阻抗，典型值为 120 Ω。

图 3. 典型隔离半双工 RS-485 应用

6.2 PCB 布局指南

ISO3088DWR-Y VDD1到GND1需要一个0.1 μF 旁路电容，而VDD2到GND2需要一个10uF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:

- ± 8 kV HBM.
- ± 12 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:

- ± 6 kV HBM.
- ± 7 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

ISO3088DWR-Y 具有 1/8 单位负载的接收器输入阻抗 (96 kΩ)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

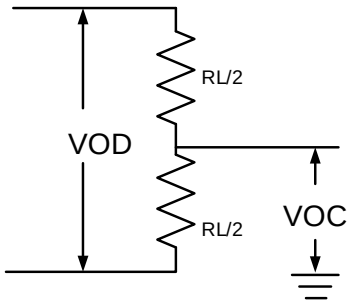


图 4. 驱动器 DC 测试负载

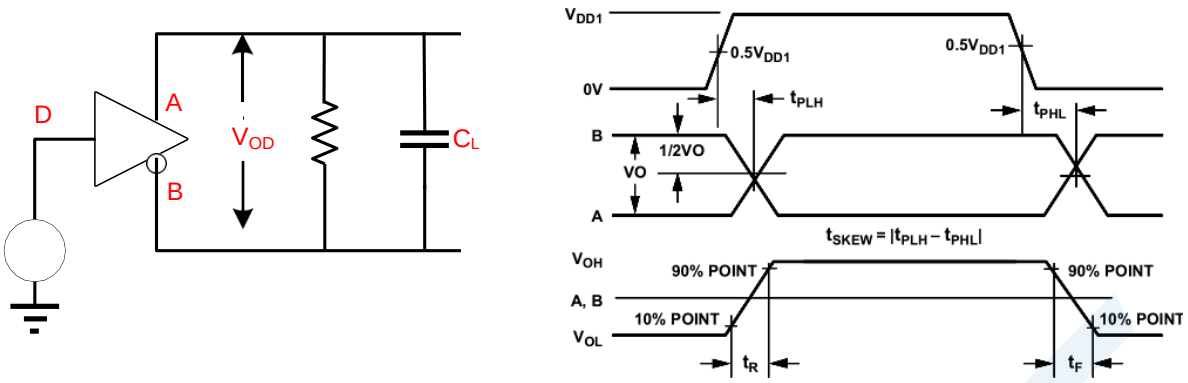


图 5.驱动定时测试电路和波形

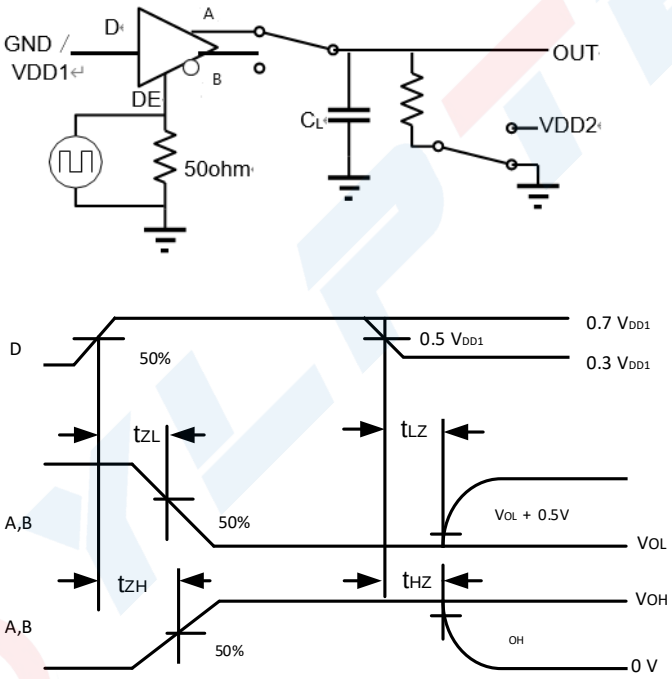
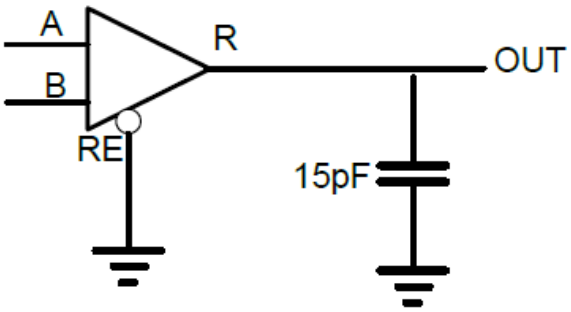


图 6. 驱动/使能关闭定时测试电路和波形



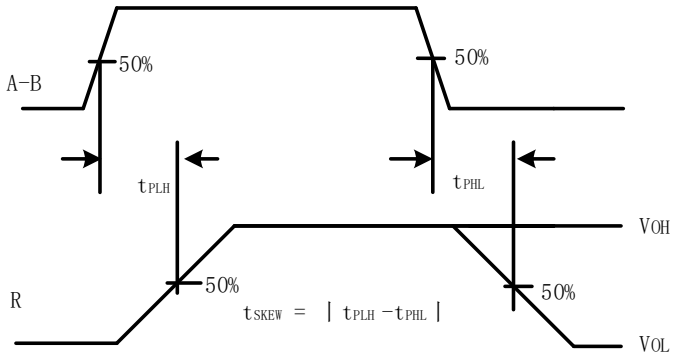


图 7. 接收器延时传播测试电路及波形

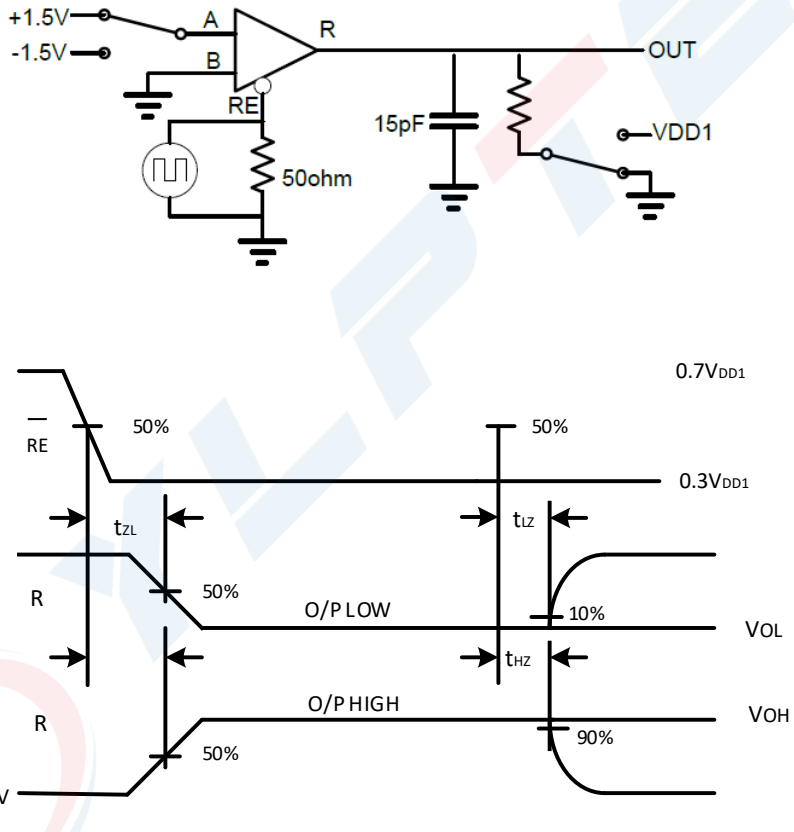


图 8.接收机使能/关闭定时测试电路和波形

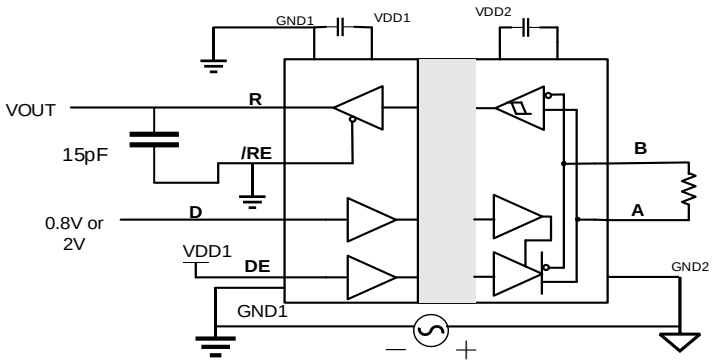


图 9. 瞬态共模抑制能力测试电路

8 电气特性

8.1 直流电气特性

VDD1 =2.5V~5.5V, VDD2= 3.0 V~5.5 V, T_A= -40 to 125 ℃.

（除非另外说明，所有典型规格是在 VDD1= 5V，VDD2 = 5V，T_A= 25℃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}	VDD_1 = 5 V, DE = high, /RE = D = low, no load		2.85	5.2	mA
		VDD_1 = 3 V, DE = high, /RE = D = low, no load		2.81	5	
总线侧供电电流	I_{DD2}	VDD_1 = 5 V, DE = high, /RE = D = low, no load		2.1	5	mA
		VDD_1 = 5 V, DE = high, /RE = D = low, no load		2.12	4.5	
热阻断阈值	T_{TS}			145		℃
热阻断延迟	T_{TSH}			15		℃
共模瞬态抑制	CMTI			±200		kV/us
逻辑侧						
高电平输入电压	V_{IH}	DE, D		1.65		V
		/RE		0.8		V
低电平输入电压	V_{IL}	DE, D, /RE		1.65		V
		/RE		0.8		V
Input threshold	V_{IT}	Input Threshold at rising edge		1.65		V
	V_{IT_HYS}	Input Threshold Hysteresis		0.2		
Input Pull up Current	I_{PU}	DI/RE			10	uA
Input Pull down Current	I_{PD}	DE	-10			uA

Output Voltage High	V_{OH}	I_{OH} = -4mA	V_{DD1}- 0.3			V
Output Voltage Low	V_{OL}	I_{OL} = 4mA			0.3	V
Output Short-Circuit Current	I_{OSR}	0 ≤ V_R ≤VDD_1			109	mA
Three-State Output Current	I_{OZ}	0 ≤ V_R ≤ VDD_1 , /RE = high	-15			uA
Input Capacitance	C_{IN}	DE, D, /RE		2		pF
Driver						
Differential output voltage	| V_{OD} |	VDD=5V, TXD=0, R_{load} = 60Ω	2.4		VDD2	V
		VDD=5V, R_L=100Ω (RS-422)	3		VDD2	
		VDD=5V, R_L=54Ω (RS- 485)	2.2		VDD2	
Change in magnitude of the differential output voltage	Δ|V_{OD} |	R_L=100Ω or R_L=54Ω			0.2	
Common-Mode Output Voltage	| V_{OC} |	R_L=100Ω or R_L=54Ω		VDD_2/2	2.8	
Change in Magnitude of Common-Mode Voltage	Δ|V_{OC} |	R_L=100Ω or R_L=54Ω			0.2	V
Driver Short-Circuit Output Current	I_{OSD}	0 ≤ V_{OUT} ≤ +12 V			100	mA
		−7V ≤ V_{OUT} ≤ VDD_2	-100			
Receiver						
Input Current (A and B)	I_A , I_B	DE=GND, VDD_2=GND or VDD_2, V_{IN}=12V			80	uA
		DE=GND, VDD_2=GND or VDD_2, V_{IN}=-7V	-60			
Receiver Differential Threshold Voltage	V_{TH}	−7V ≤ V_{CM} ≤ 12V	-200	-125	-50	mV
Receiver Input Hysteresis	$ΔV_{TH}$	V_A+V_B=0		40		mV
Receiver Input Resistance	R_{IN}	−7V ≤ V_{CM} ≤ 12V, DE=low	96kΩ			

8.2 开关电气特性

VDD1 = 2.5V ~ 5V, VDD2 = 2.5V~5.5V, TA= -40 to 85℃.（除非另外说明，所有典型规格是在 VDD1= 5V，VDD2 = 5V，TA = 25℃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=1kΩ，C_L=15pF		30	80	ns
接收使能到输出低电平	t_{ZL}	R_L=1kΩ，C_L=15pF		30	80	ns
接收器关闭到输出高电平	t_{HZ}	R_L=1kΩ，C_L=15pF		18	60	ns
接收器关闭到输出低电平	t_{LZ}	R_L=1kΩ，C_L=15pF		12	60	ns

8.3 隔离指标

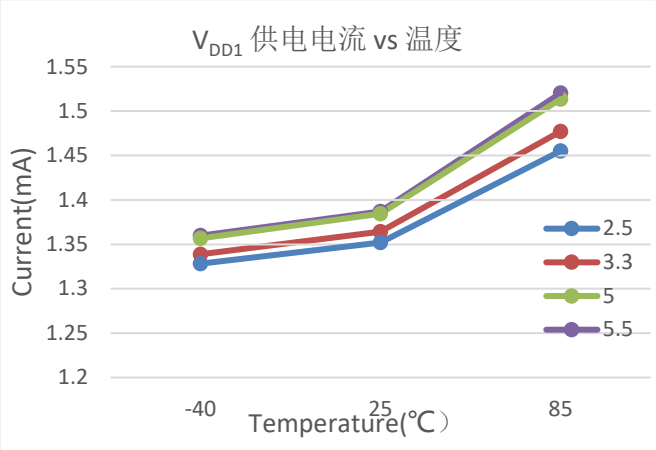
表 5.隔离指标

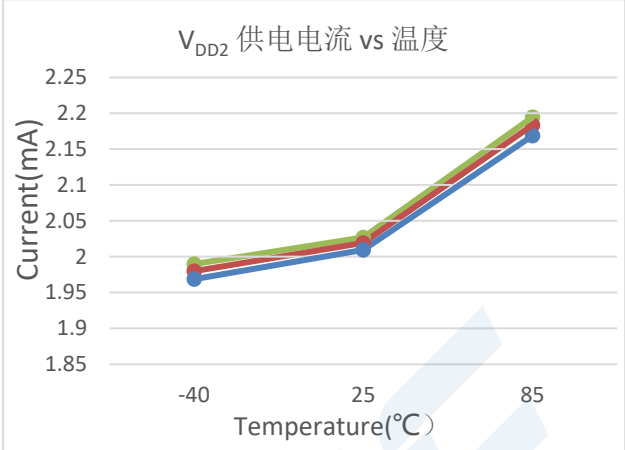
参数	符号	条件	值	单位
外部气隙(间隙)[1]	CLR	测量输入端至输出端，隔空最短距离	8.0	mm
外部爬电距离[1]	CRP	测量输入端至输出端，沿壳体最短距离	8.0	mm
隔离距离	DTI	最小内部间隔	26	um
相对漏电指数	CTI	DIN EN 60112 (VDE 0303-11); IEC 60112	> 400	V
材料组	-		II 1	-
DIN VDE V 0884-11:2017-01[2]				
过电压等级 （按 IEC 60664-1 标准）		额定电源电压 ≤ 150Vrms	Ⅰ to Ⅳ	
		额定电源电压 ≤ 300Vrms	Ⅰ to Ⅳ	
		额定电源电压 ≤ 300Vrms	Ⅰ to Ⅳ	
污染等级 DIN VDE 0110,			2	

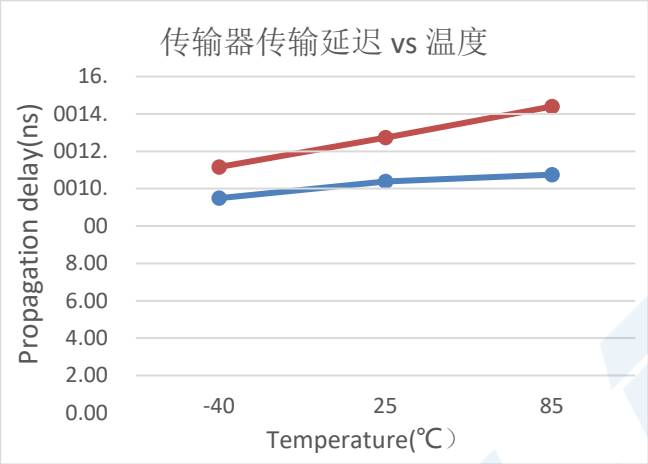
最大重复峰值隔离电压	V_{IORM}		1414	V_{pk}
最大工作绝缘电压 (有效值)	V_{IOWM}	交流电压 (正弦波)：介质层时变击穿 (TDDB)测试	1000	V_{RMS}
		直流电压	1414	V_{pk}
最大瞬态耐压	V_{IOTM}	VTEST = VIOTM,t = 60 s (认证); t = 1 s (100%量产)	7000	V_{pk}
最大浪涌隔离耐压[3]	V_{IOSM}	按IEC60065方法测试, 1.2/50 us 波形， VTEST = 1.6 x VIOSM (认证)	7000	V_{pk}
表征电荷[4]	q_{pd}	方法a：在 I/O 安全测试分组2/3之后, Vini = VIOTM, tini = 60 s; Vpd(m) = 1.2 × VIORM, tm = 10 s	<5	pC
		方法a：在环境测试分组1之后, Vini = VIOTM, tini = 60 s; Vpd(m) = 1.6 × VIORM, tm = 10 s	<5	
		方法 b1：例行测试(100%量产) 和预处理(类型测试) Vini = VIOTM, tini = 1 s; Vpd(m) = 1.875 × VIORM, tm = 1 s	<5	
绝缘电容，从输入到输出[5]	C_{IO}	f = 1 MHz	0.8	pF
隔离电阻，从输入到输出[5]	R_{IO}	V_{IO} = 500 V	>10^9	Ω
输入电容	C_I		2	pF
25℃时的总功耗	Ps		1499	mW
安全输入、输出或供电电流	I_S	θ_{JA} = 84 °C/W, V_I = 5.5 V, T_J = 150 °C, T_A = 25 °C	272	mA
隔离电阻，从输入到输出[5]	R_{IO}	θ_{JA} = 84 °C/W, V_I = 5.5 V, T_J = 150 °C, T_A = 25 °C	237	Ω
温度	Ts		150	℃

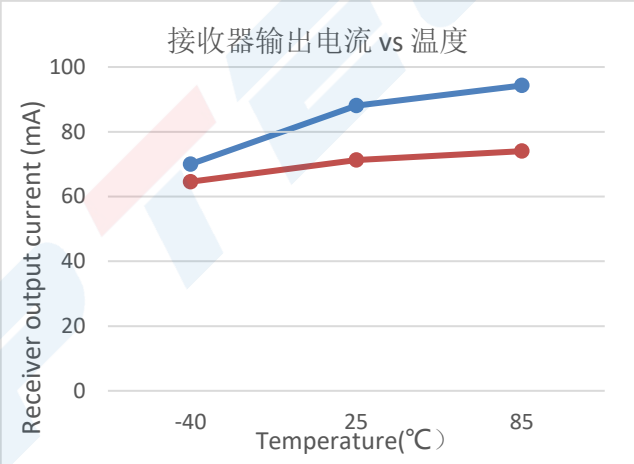
备注：
[1]. 应根据应用的设备隔离标准采纳相应的爬电距离和间隙需求标准。PCB 设计中应注意保持爬电距离和间隙距离，确保板上隔离器的安装垫不会导致相应距离减少。某些情况下，PCB 板上的爬电距离和间隙是相等的。在 PCB 板上加凹槽和/肋条设计有助于改善该指标。
[2]. 该隔离器仅适用于安全额定值范围内的安全电气绝缘。应通过适当的保护电路确保符合安全额定值。
[3]. 在空气或油中进行测试，以确定隔离栅的固有浪涌抗扰度。
[4]. 表观电荷是由局部放电（pd）引起的放电。
[5]. 隔离栅两侧的所有管脚连接在一起，形成一个双端装置。

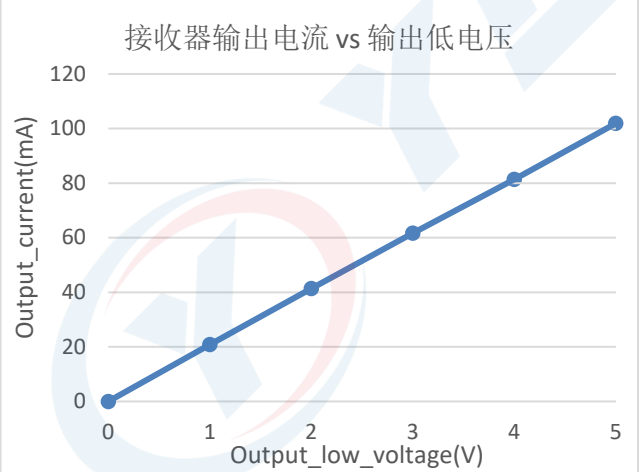
8.4 典型性能

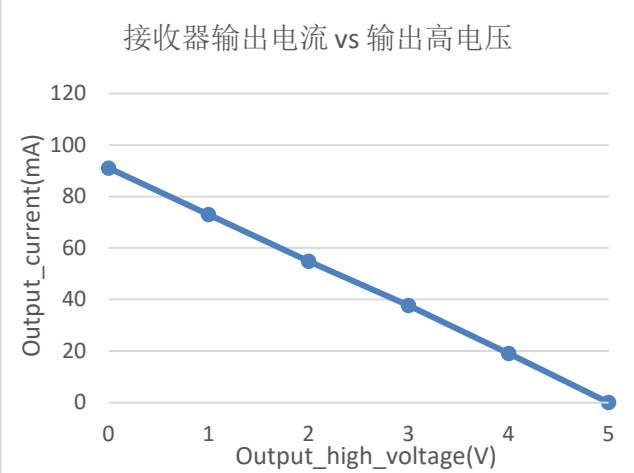

V_{DD1} 供电电流 vs 温度
Current(mA)
1.55
1.5
1.45
1.4
1.35
1.3
1.25
1.2
-40
25
85
Temperature(℃)
2.5
3.3
5
5.5


V_{DD2} 供电电流 vs 温度
Current(mA)
2.25
2.2
2.15
2.1
2.05
2
1.95
1.9
1.85
-40
25
85
Temperature(℃)


传输器传输延迟 vs 温度
Propagation delay(ns)
16.
0014.
0012.
0010.
00
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
-40
25
85
Temperature(℃)


接收器输出电流 vs 温度
Receiver output current (mA)
100
80
60
40
20
0
-40
25
85
Temperature(℃)


接收器输出电流 vs 输出低电压
Output_current(mA)
120
100
80
60
40
20
0
0
1
2
3
4
5
Output_low_voltage(V)


接收器输出电流 vs 输出高电压
Output_current(mA)
120
100
80
60
40
20
0
0
1
2
3
4
5
Output_high_voltage(V)

10 功能描述

10.1 功能概述

ISO3088DWR-Y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。ISO3088DWR-Y 通过 UL1577 安全认证，支持 5kVRMS 绝缘耐压。

10.2 数据率

ISO3088DWR-Y 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-50mV ~ -200mV 之间，符合 EIA/TIA-485 标准。如果输入差分电压(VA-VB)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	≥-50mV	L/Open	H
PU	PU	≤-200mV	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(TJ)超过+165℃(typ)时，驱动器输出高阻抗。当 TJ 值低于+145℃(typ)时，设备恢复正常运行。

11 封装信息

11.1 ISO3088DWR-Y SOIC-16 宽体封装

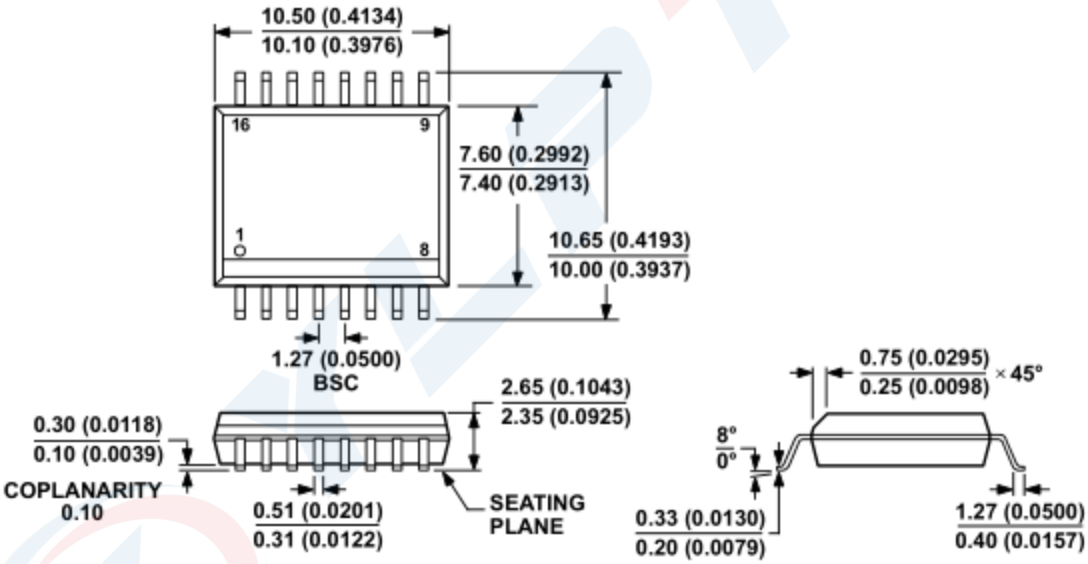


图 3. SOIC-16 宽体封装

表 2. SOIC-16 宽体封装尺寸

符号	尺寸 (mm)		
	最小值	典型值	最大值
A	-	-	2.65
A1	0.10	0.20	0.30
A2	2.25	2.30	2.35
A3	1.00	1.05	1.10
b	0.35	0.37	0.43
c	0.15	0.20	0.30
D	10.30	10.40	10.50
E	10.10	10.30	10.50

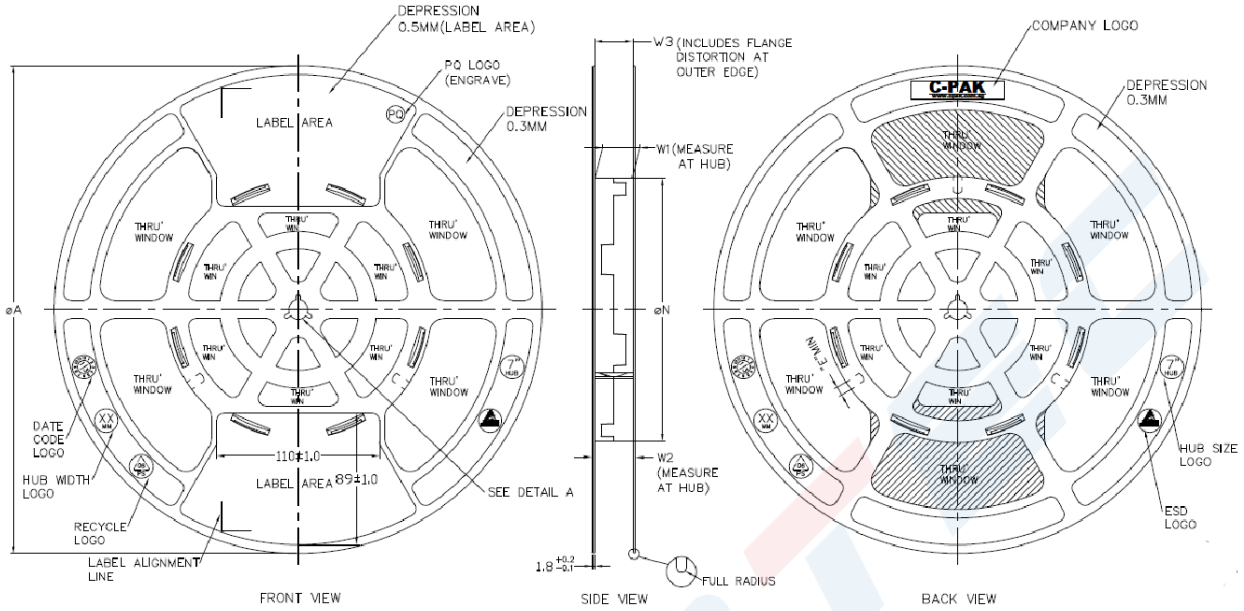
符号	尺寸 (mm)		
	最小值	典型值	最大值
E1	7.40	7.50	7.60
e	1.14	1.27	1.40
L	0.65	0.70	0.85
L1		1.40	
θ	0	-	8°

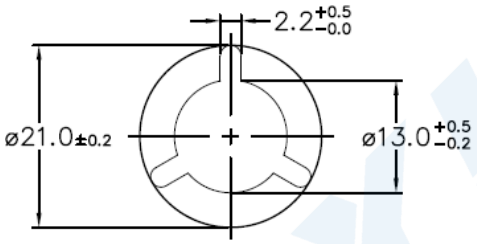
12 订购信息

表 3. 型号列表

产品型号	MOQ	(kV)	Duplex	节点数	(Mbps)	温度范围	封装	MSL
ISO3088DWR-Y	1000	5	半双工	256	12	-40 to 125℃	WB SOIC-16	3

13 编带信息





ARBOR HOLE
DETAIL A
SCALE : 3:1

PRODUCT SPECIFICATION						
TAPE WIDTH	øA ±2.0	øN ±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