

CEU7421N1 / CEU7421N0

3.0 kV_{RMS} 双通道 50Mbps 磁隔通用数字隔离器

1. 产品描述

CEU7421N1 / CEU7421N0 系列是高速、高可靠的双通道磁隔通用数字隔离器，满足 UL-1577 标准下 3.0 kV_{RMS} 隔离耐压能力。CEU7421N1 / CEU7421N0 采用芯片级微型变压器以及专有的 AdaptivePulse® 调制解调技术进行信号传输，兼顾边沿调制的时序精度和开关键（OOK）调制的鲁棒性。CEU7421N1 / CEU7421N0 包含 1 个反向信号通道和 1 个正向信号通道，信号传输延时典型值小于 15 ns。CEU7421N1 / CEU7421N0 提供掉电保护功能，在输入掉电或浮空时，CEU7421N1 默认输出高电平，CEU7421N0 默认输出低电平。

2. 产品特点

- 传输数据率: 0-50Mbps
- 超低功耗: 每个通道的典型值 0.38 mA @ 1Mbps
- 典型传输延时: 小于 15 ns
- 输入电压范围: 3.0 V 到 5.5 V
- 工作温度范围: -40 °C 到 +125 °C
- 隔离耐压: 3.0 kV_{rms}
- 共模瞬态抑制: ± 200 kV/μs
- SOP-8L(150mil) 封装
- 默认输出电平可选

3. 产品认证

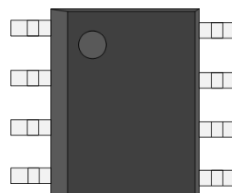
- 3.0 kV_{RMS} 耐压 1 分钟 (美国 UL-1577)
- 中国 CQC 认证 GB4943.1-2011
- 辐射抗扰度: GB/T 17626.3-2006 以及 IEC61000-4-3, >10V/m (性能判断 A)
- 工频磁场抗干扰度: GB/T17626.8, IEC61000-4-8, 优于等级 5 (100A/m, 严酷的工业环境)
- 集成电路门锁测试: EIA/JESD78

4. 产品应用

- 智能电表
- 工业自动化
- 家用电器
- 隔离数据总线

5. 外形信息

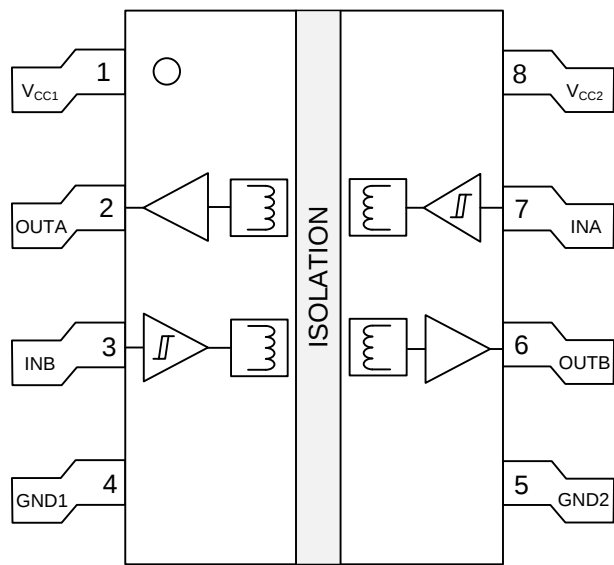
产品型号	封装	封装尺寸(标称)
CEU7421N1 CEU7421N0	SOP-8L (150mil)	4.9 x 3.9(mm)



封装示意图

6. 引脚定义及功能说明

SOP-8L (150 mil) 封装
俯视图



引脚功能

引脚		I/O	描述
名称	编号		
GND1	4	—	1 侧地电位
GND2	5	—	2 侧地电位
INA	7	I	2 侧信号输入, 通道 A
INB	3	I	1 侧信号输入, 通道 B
OUTA	2	O	1 侧信号输出, 通道 A
OUTB	6	O	2 侧信号输出, 通道 B
V _{CC1}	1	—	1 侧电源电压
V _{CC2}	8	—	2 侧电源电压

7. 电路参数

7.1 绝对额定范围

参数		最小	最大	单位
V_{CC1}, V_{CC2}	供电电压	-0.5	6.5	V
V	I/O 引脚 (IN _x , OUT _x)	-0.5	$V_{CC} + 0.5$	V
I_O	输出电流	-15	15	mA

7.2 ESD 额定值

			数值	单位
$V_{(ESD)}$	人体静电模型 (HBM)	单侧 ⁽¹⁾	± 8000	V
		跨隔离屏障 ⁽²⁾	$> \pm 6000$	V

(1) 单侧 ESD 测试结果，即对引脚 1-4、或者对引脚 5-8 分别进行 ESD 测试，ESD 冲击不跨越变压器隔离屏障。

(2) 跨隔离屏障 ESD 测试结果为全部引脚 (1-8) 测试结果。

7.3 建议工作条件

参数		最低	标称	最高	单位
V_{CC1}, V_{CC2}	供电电压	3.0	-	5.5	V
V_{IH}	高电平输入电压	$0.7 \times V_{CC1}$	-	V_{CC1}	V
V_{IL}	低电平输入电压	0	-	$0.3 \times V_{CC1}$	V
DR	数据率	0	-	50	Mbps
T_A	环境温度	-40	25	125	°C

7.4 电压 3.3 V(±10%)电气特性

$V_{CC1}=V_{CC2}=3.3V \pm 10\%$, $T_A=-40 \sim 125^\circ\text{C}$ (在建议运行条件下测试所得，除非另有说明)

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{OH}	高电平输出电压, $I_{OH} = -2\text{mA}$	$V_{CC0}-0.4$	3.2		V
V_{OL}	低电平输出电压, $I_{OL} = 2\text{mA}$		0.1	0.4	V

V _{IH(TH)}	高电平输入阈值电压				0.7×V _{CCI}	V
V _{IL(TH)}	低电平输入阈值电压		0.3×V _{CCI}			V
CMTI	共模瞬态抑制			±150	±200	kV/μs
I _{IH}	高电平输入电流, V _{IH} =V _{CCI} at INx	CEU7421N1		0		μA
		CEU7421N0		6.5	10	μA
I _{IL}	低电平输入电流, V _{IL} =0 at INx	CEU7421N1	-10	-6.5		μA
		CEU7421N0		0		μA
I _{CC1}	2 个通道输入方波时钟信号, 负载电容 C _L = 15 pF	1 Mbps		0.40	0.60	mA
I _{CC2}				0.40	0.60	mA
I _{CC1}	2 个通道输入方波时钟信号, 负载电容 C _L = 0 pF	1 Mbps		0.37	0.56	mA
I _{CC2}				0.37	0.56	mA
I _{CC1}	2 个通道输入方波时钟信号, 负载电容 C _L = 15 pF	10 Mbps		1.66	2.49	mA
I _{CC2}				1.52	2.28	mA
I _{CC1}	2 个通道输入方波时钟信号, 负载电容 C _L = 0 pF	10 Mbps		1.38	2.07	mA
I _{CC2}				1.30	1.95	mA
I _{CC1}	2 个通道输入方波时钟信号, 负载电容 C _L = 15 pF	50 Mbps		7.29	10.94	mA
I _{CC2}				6.57	9.86	mA
I _{CC1}	2 个通道输入方波时钟信号, 负载电容 C _L = 0 pF	50 Mbps		6.12	9.18	mA
I _{CC2}				5.50	8.25	mA
备注:						
V _{CCI} = 输入侧 V _{CC} ; V _{CCO} = 输出侧 V _{CC}						

7.5 电压 5.0 V($\pm 10\%$)电气特性

$V_{CC1}=V_{CC2}=5.0V \pm 10\%$, $T_A = -40 \sim 125^\circ\text{C}$ (在建议运行条件下测试所得, 除非另有说明)

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{OH}	高电平输出电压, $I_{OH} = -4\text{mA}$	$V_{CCO}-0.4$	4.8		V
V_{OL}	低电平输出电压, $I_{OL} = 4\text{mA}$		0.2	0.4	V
$V_{IH(TH)}$	高电平输入阈值电压			$0.7 \times V_{CCI}$	V
$V_{IL(TH)}$	低电平输入阈值电压	$0.3 \times V_{CCI}$			V
CMTI	共模瞬态抑制		± 150	± 200	kV/ μ s

I _{IH}	高电平输入电流, V _{IH} =V _{CCI} at INx	CEU7421N1		0		μA
		CEU7421N0		10.1	15	μA
I _{IL}	低电平输入电流, V _{IL} =0 at INx	CEU7421N1	-15	-10.1		μA
		CEU7421N0		0		μA
I _{CC1}	2 个通道输入方波时钟信号, 负载电容 C _L = 15 pF	1 Mbps		0.50	0.75	mA
I _{CC2}				0.49	0.74	mA
I _{CC1}	2 个通道输入方波时钟信号, 负载电容 C _L = 0 pF	1 Mbps		0.46	0.69	mA
I _{CC2}				0.46	0.69	mA
I _{CC1}	2 个通道输入方波时钟信号, 负载电容 C _L = 15 pF	10 Mbps		2.17	3.26	mA
I _{CC2}				1.97	2.96	mA
I _{CC1}	2 个通道输入方波时钟信号, 负载电容 C _L = 0 pF	10 Mbps		1.80	2.70	mA
I _{CC2}				1.60	2.40	mA
I _{CC1}	2 个通道输入方波时钟信号, 负载电容 C _L = 15 pF	50 Mbps		9.53	14.30	mA
I _{CC2}				8.33	12.50	mA
I _{CC1}	2 个通道输入方波时钟信号, 负载电容 C _L = 0 pF	50 Mbps		7.70	11.55	mA
I _{CC2}				6.43	9.65	mA
备注:						
V _{CCI} = 输入侧 V _{CC} ; V _{CCO} = 输出侧 V _{CC}						

7.6 电压 3.3 V($\pm 10\%$)供电开关特性

$V_{CC1}=V_{CC2}=3.3V \pm 10\%$, $T_A=-40\sim 125^\circ C$ (在建议运行条件下测试所得, 除非另有说明)

参数		最低	典型值	最高	单位
DR	数据率			50	Mbps
PW_{min}	最小脉宽			16	ns
t_{PLH}	传输延时 (上升沿)		17.5	28	ns
t_{PHL}	传输延时 (下降沿)		17.2	28	ns
PWD	脉冲宽度失真 $ t_{PLH}-t_{PHL} $		0.3	5	ns
$t_{sk(pp)}$	片与片之间通道输出偏移时间 (同方向通道)			5	ns

jitter	信号抖动 (p-p)		0.8		ns
t _r	输出信号上升时间		3.1	5.0	ns
t _f	输出信号下降时间		3.1	5.0	ns
备注: t _{sk(pp)} 是在相同的电源电压、温度、输入信号和负载下, 不同器件在同一方向切换的任意端口之间传播延迟时间的差值					

7.7 电压 5.0 V(±10%)供电开关特性

V_{CC1}=V_{CC2}=5.0V±10%, T_A=-40~125°C (在建议运行条件下测试所得, 除非另有说明)

参数		最低	典型值	最高	单位
DR	数据率			50	Mbps
PW _{min}	最小脉宽			16	ns
t _{PLH}	传输延时 (上升沿)		14.2	23	ns
t _{PHL}	传输延时 (下降沿)		14.8	23	ns
PWD	脉冲宽度失真 t _{PLH} -t _{PHL}		0.6	5	ns
t _{sk(pp)}	片与片之间通道输出偏移时间 (同方向通道)			5	ns
jitter	信号抖动 (p-p)		0.8		ns
t _r	输出信号上升时间		3.2	5.0	ns
t _f	输出信号下降时间		3.2	5.0	ns
备注: t _{sk(pp)} 是在相同的电源电压、温度、输入信号和负载下, 不同器件在同一方向切换的任意端口之间传播延迟时间的差值					

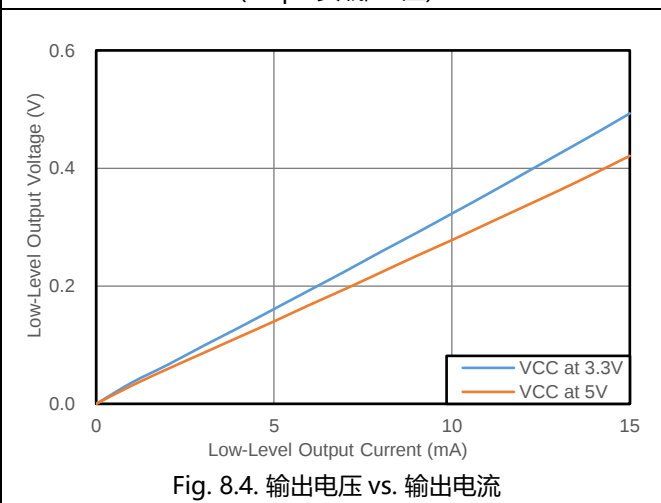
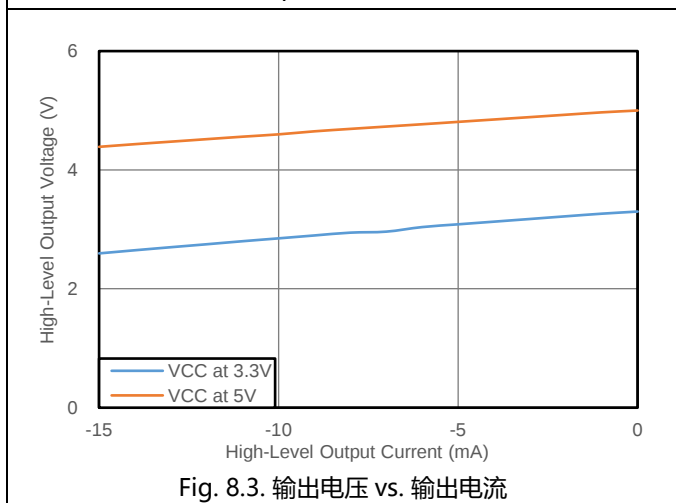
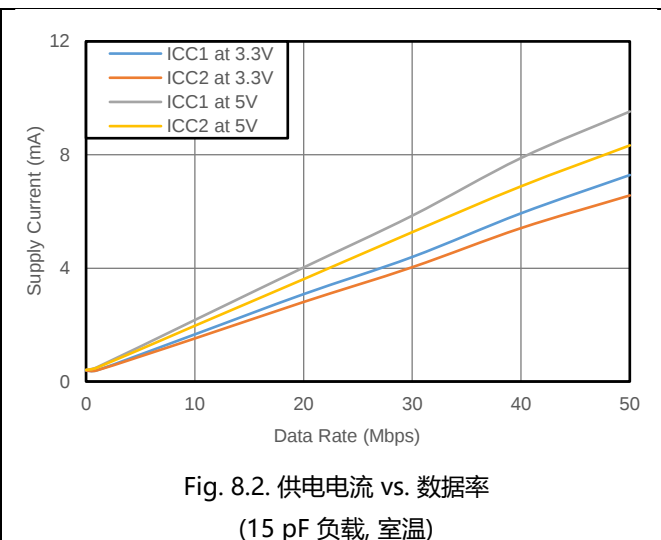
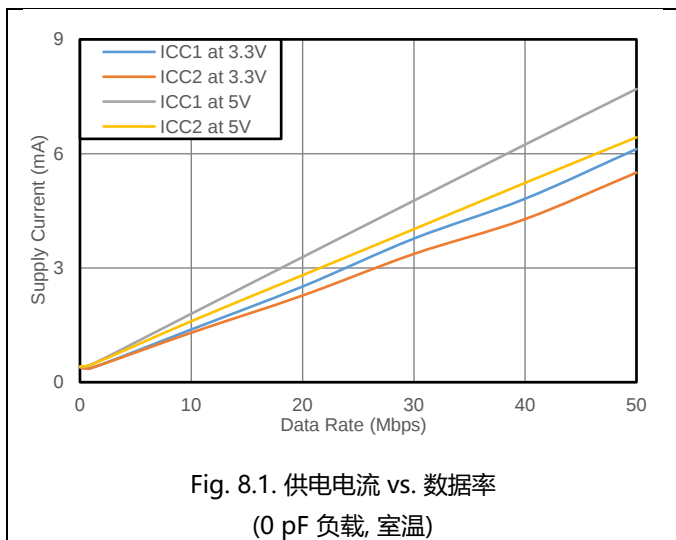
7.8 芯片功能表

V _{CCI}	V _{CCO}	IN _x	OUT _x
PU	PU	H	H
		L	L
		Open	H (CEU7421N1) L (CEU7421N0)
PD	PU	X	H (CEU7421N1)

			L (CEU7421N0)
Open	PU	X	H (CEU7421N1) L (CEU7421N0)

(1) PU=上电; PD= 掉电; H = 高电平; L = 低电平; X = 任意; Open = 浮空。

8. 典型特征



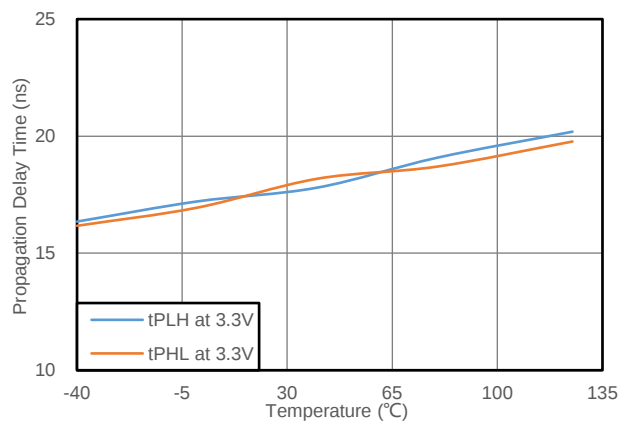


Fig. 8.5. 传输延时 vs. 温度
(3.3V 供电电压)

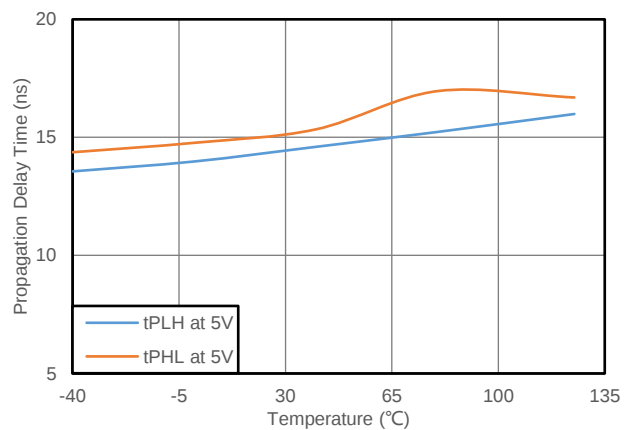
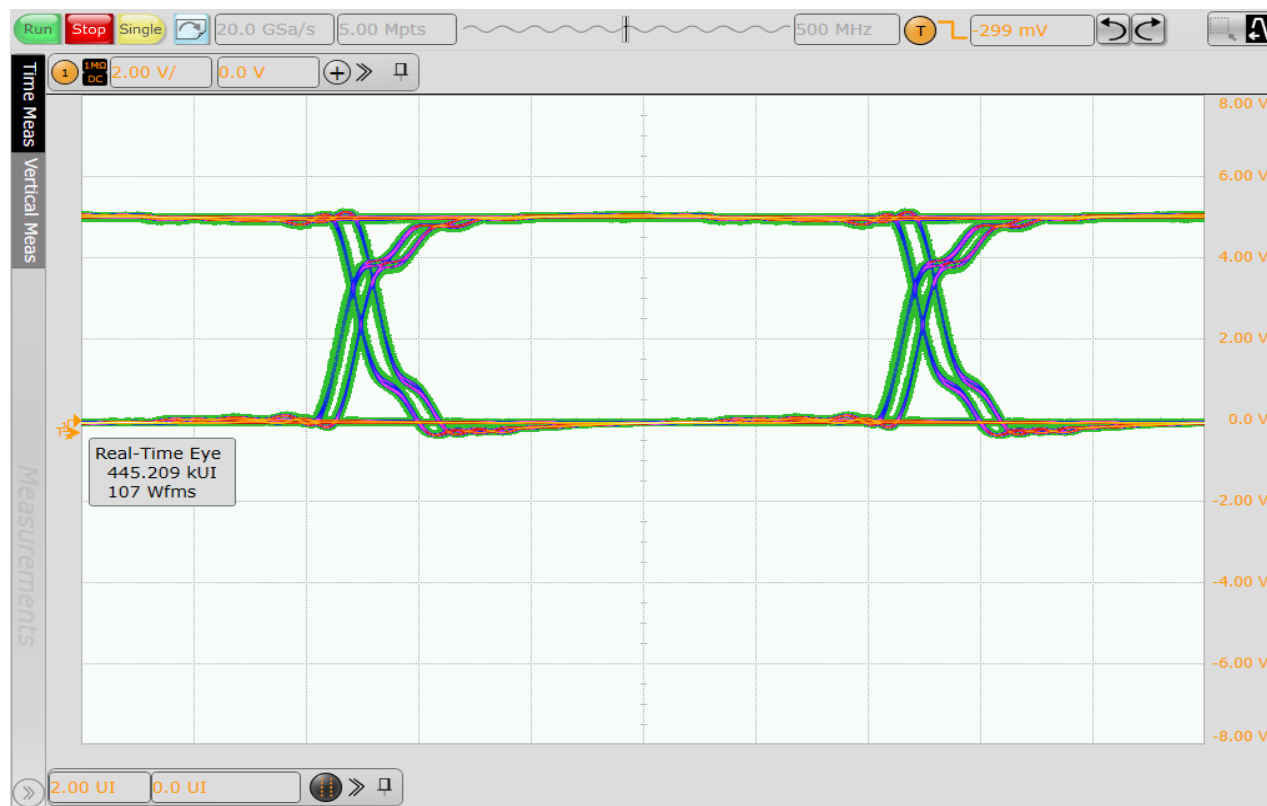


Fig. 8.6. 传输延时 vs. 温度
(5.0V 供电电压)

9. 眼图测试

CEU7421N1/CEU7421N0 在 50 Mbps 数据率下的典型眼图测试结果如下，在相应数据率下有优良的信号传输质量。



附录 A: 参考设计

CEU7421N1/CEU7421N0 使用简单，无需上下拉电阻，仅需在 V_{CC1} 和 V_{CC2} 两个供电电压处接入 $1\ \mu\text{F}$ 稳压电容，建议将稳压电容焊接在尽可能接近 V_{CC} 管脚的位置。图 A1, A2 分别为典型参考设计示意图和 PCB 参考设计图。

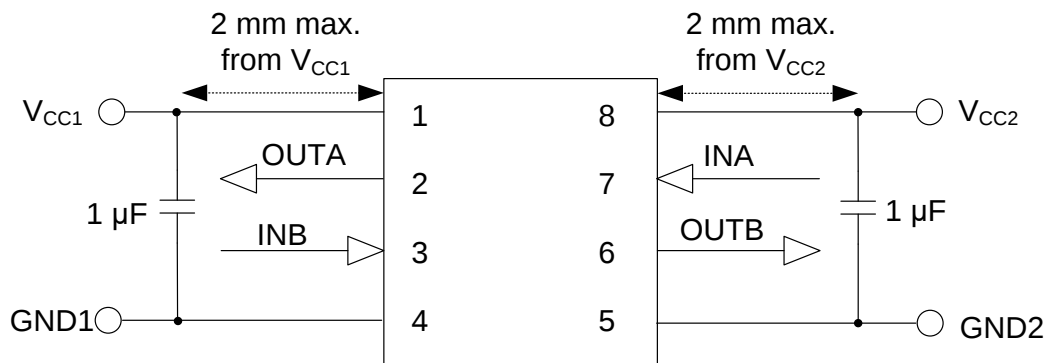


Fig. A1. 典型参考设计示意图

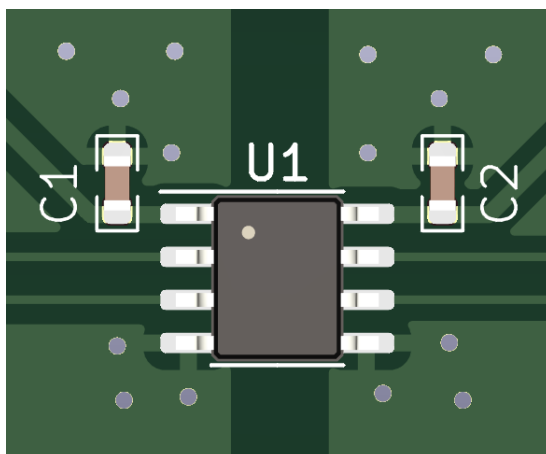


Fig. A2(a). 参考 PCB 设计图 正面

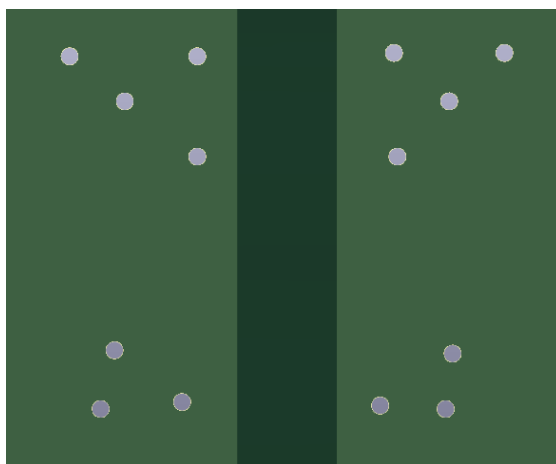
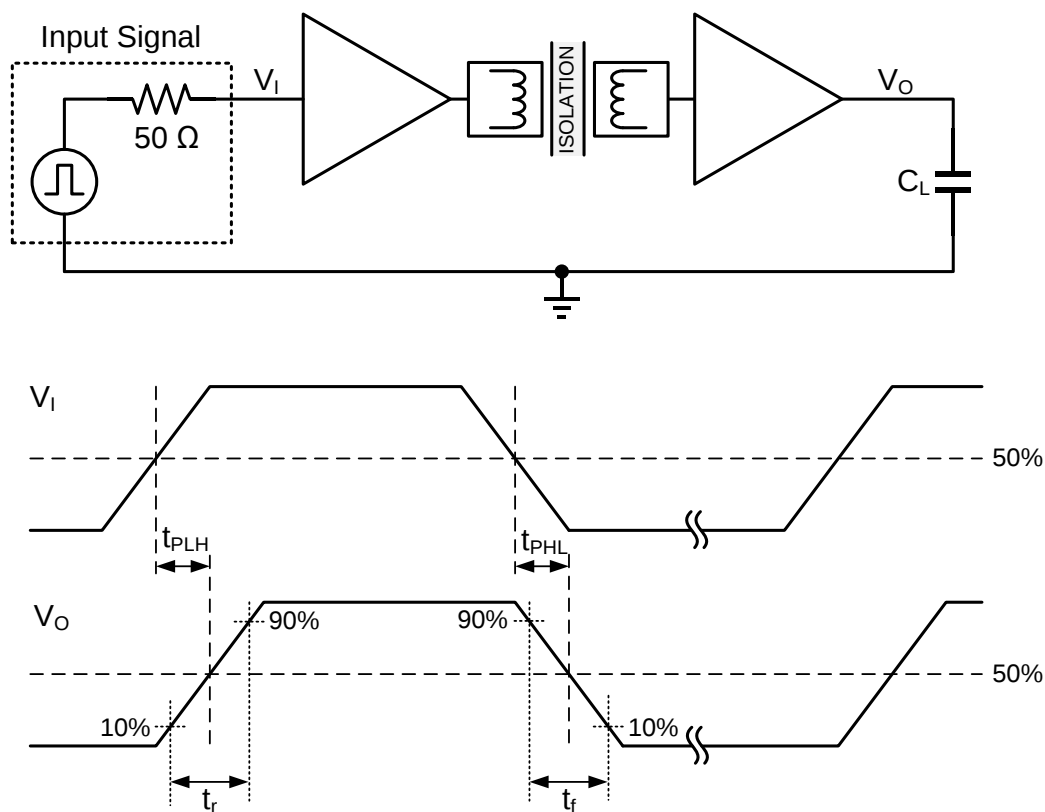


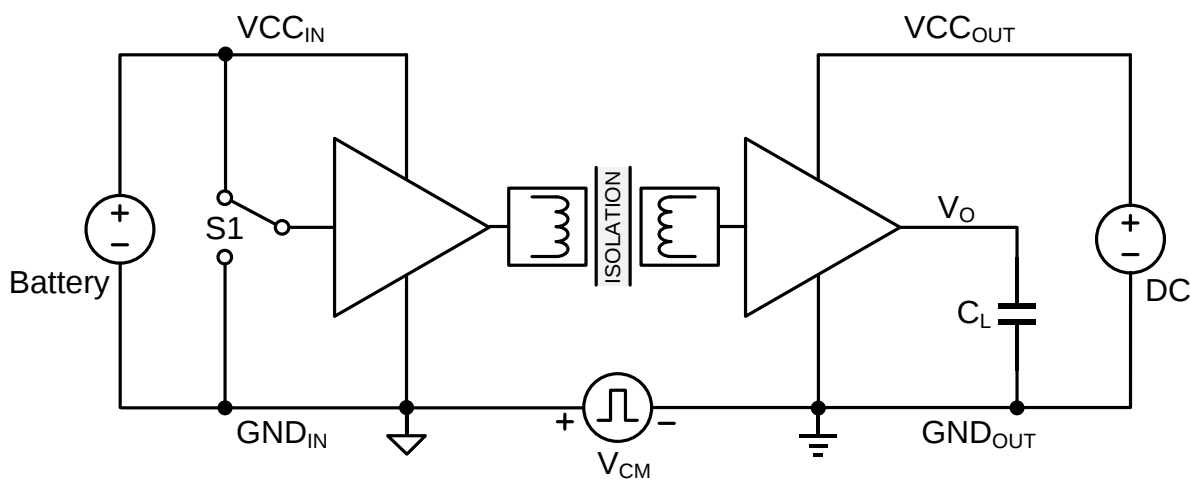
Fig. A2(b). 参考 PCB 设计图 反面

附录 B: 参数测量信息



输入信号特征阻抗 $Z_0 = 50 \Omega$, 以及 $C_L = 15 \text{ pF}$ 。

Fig. B1. 开关特性测试电路和电压波形

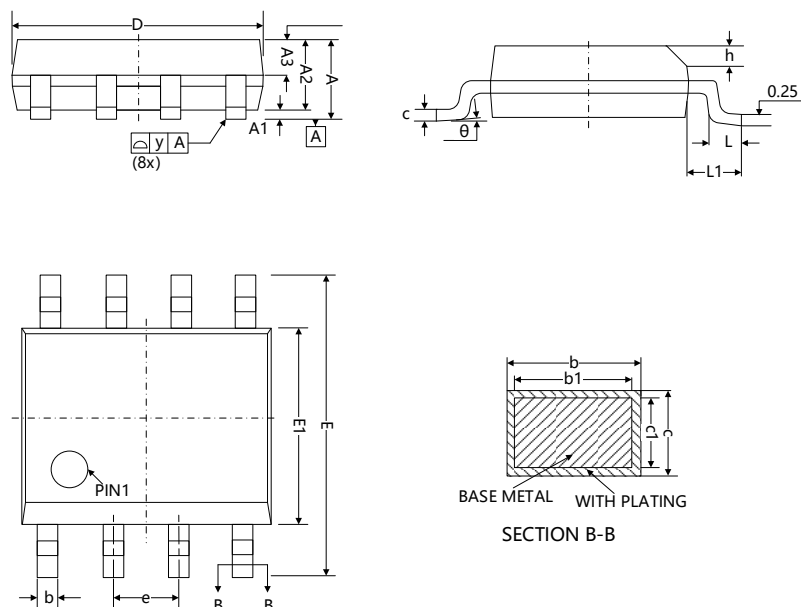


合格标准: 在共模瞬态过程中输出必须保持不变。

Fig. B2. 共模瞬态抑制测试电路(CMTI)

附录 C: 封装轮廓: SOP-8L (150 mil)

下图展示了 CEU7421N1/CEU7421N0 双通道磁隔通用数字隔离器的封装细节 (单位: mm)。



	MILLIMETER(mm)		
	MIN	NOM	MAX
A			1.75
A1	0.10		0.225
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39		0.47
b1	0.38	0.41	0.44
c	0.20		0.24
c1	0.19	0.20	0.21
D	4.80	4.90	5.00
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
e	1.27BSC		
h	0.25		0.25
L	0.50		0.50
L1	1.05REF		
y			0.10
θ	0		8°

Fig. C1. SOP-8L(150mil)

附录 D: 封装轮廓: SOP-8L (150 mil)

下图展示了 CEU7421N1/CEU7421N0 双通道磁隔通用数字隔离器的焊盘细节 (单位: mm)。

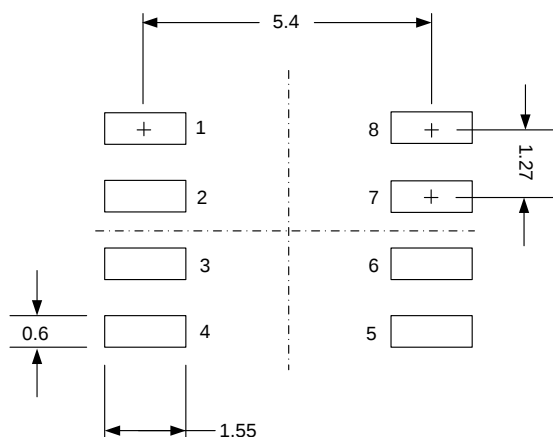


Fig. D1. PCB 焊盘: 8-引脚 SOP

附录 E: 顶部印记: SOP-8L (150 mil)

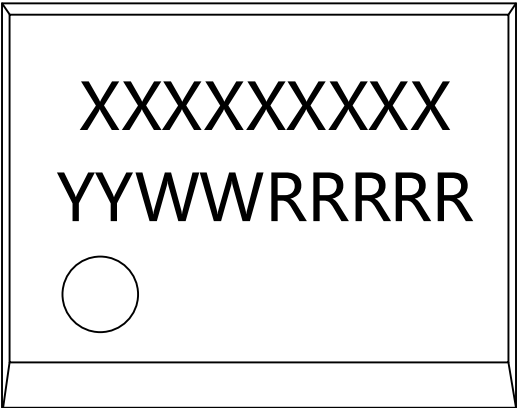


Fig. E1. SOP-8L 顶部印记

第一行印记	XXXXXXXXXX	产品型号
第二行印记	YYWWRRRRRR	YY: 生产年 WW: 生产周 RRRRR: 追溯代码

附录 F: 采购信息

产品型号	封装	Pin	数量/卷	默认输出*
CEU7421N1	SOP-8L	8	2500	高
CEU7421N0	SOP-8L	8	2500	低

* CEU7421Nx 提供掉电保护功能，在输入掉电或浮空时，CEU7421N1 默认输出高电平，CEU7421N0 默认输出低电平。