

二选一模拟开关电路

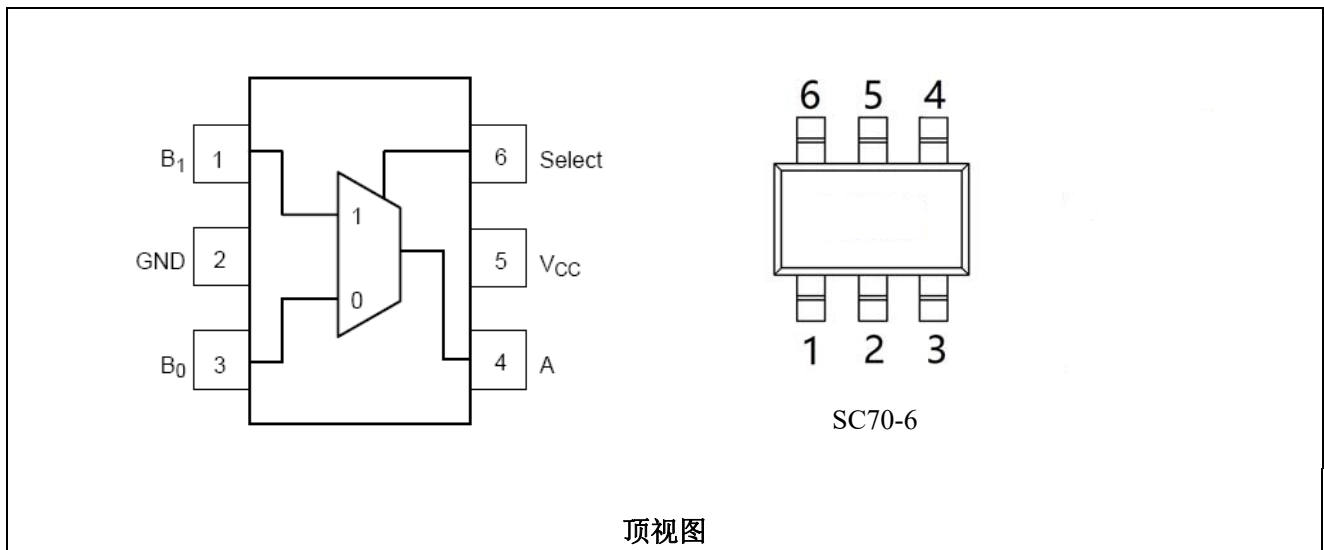
概述

TW3157 是一款基于 CMOS 工艺的模拟开关。具有低功耗、低传输延迟和低输出阻抗的良好特性。模拟信号和数字信号的电压输出范围可从 V_{CC} 至 GND。Select 输入端有过压保护，允许输入电压高过 V_{CC} ，最高可达 7V 而管脚不会被烧毁。

功能特点

- ◆ 低功耗
- ◆ 高传输速度
- ◆ 标准 CMOS 的逻辑电平翻转
- ◆ 高带宽，线性度高
- ◆ 可用于 NTSC/PAL 视频，音频，SPDIF 和 HDTV 的开关
- ◆ 可用于时钟开关和数据选择开关
- ◆ 低输出阻抗
- ◆ 先断后开保护,防止短路
- ◆ 工作温度 $-55^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$
- ◆ 封装形式 SC70-6

管脚排列图



管脚说明

| 管脚 | I/O | 功能 |
|------------------------------------|-----|------|
| A, B ₀ , B ₁ | I/O | 数据端口 |
| Select | I | 控制选择 |
| V _{CC} | — | 电源端 |
| GND | — | 地 |

功能说明

| Select 输入端 | 功能 |
|------------|----------------------|
| L | B ₀ 连接到 A |
| H | B ₁ 连接到 A |

极限参数

| 参数 | 符号 | 范围 | 单位 |
|--------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|----|
| 电源电压 | V _{CC} | -0.5~+7.0 | V |
| 开关电压 (注释 1) | V _S | -0.5~V _{CC} +0.5 | V |
| 输入电压 (注释 1) | V _{IN} | -0.5~+7.0 | V |
| 输入钳位二极管电流@ V _{IN} <0V | I _{IK} | -50 | mA |
| 输出电流 | I _{out} | 128 | mA |
| 电源到地电流 | I _{CC} /I _{GND} | 100 | mA |
| 存储温度范围 | T _{stg} | -65~+150 | °C |
| 最高结点温度 | T _J | 150 | °C |
| 导线温度 (焊接, 10 秒内) | T _L | 260 | °C |
| 总功耗 (85°C) | P _D | 180 | mW |

超过 DC 极限参数的最大值可能造成电路的不可修复的损坏。如无特殊情况，确保整个工作系统下的电源电压，工作温度，输入/输出的负载特性在上述范围内。

注释 1：输入/输出的负电压可根据输入/输出的钳位二极管电流范围有所超出。

工作环境(注释 2)

| 参数 | 符号 | 最小 | 最大 | 单位 |
|---------------------------------|---------------------------------|------|-----------------|------|
| 电源电压 | V _{CC} | 1.65 | 5.5 | V |
| Select 端输入电压 | V _{IN} | 0 | V _{CC} | V |
| 开关端输入电压 | V _{IN} | 0 | V _{CC} | V |
| 输出电压 | V _{OUT} | 0 | V _{CC} | V |
| 工作温度 | T _A | -55 | +125 | °C |
| 输入上升和下降时间 | t _r , t _f | | | ns/V |
| 输入电压 V _{CC} =2.3V-3.6V | | 0 | 10 | |
| 输入电压 V _{CC} =4.5V-5.5V | | 0 | 5.0 | |

注释 2：Select 端输入电压必须设为高电平或低电平，不能悬空。

电参数

| 参数 | 标识 | 测试条件 | V _{CC} | T _A =25℃ | | | T _A =-40℃~+85℃ | | 单位 |
|--------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------|-------|-----------------|---------------------------|---------------------|----|
| | | | | 最小 | 标准 | 最大 | 最小 | 最大 | |
| DC 特性 | | | | | | | | | |
| V _{IH} | 高电平输入 | | 1.65-1.95 | | | | 0.75V _{CC} | | V |
| | | | 2.3-2.8 | | | | 1.5 | | |
| | | | 3-4.2 | | | | 2.4 | | |
| | | | 4.5-5.5 | | | | 0.6 V _{CC} | | |
| V _{IL} | 低电平输入 | | 1.65-1.95 | | | | | 0.25V _{CC} | V |
| | | | 2.3-2.8 | | | | | 0.4 | |
| | | | 3-5.5 | | | | | 0.3 V _{CC} | |
| I _{IN} | 输入漏电流 | 0< V _{IN} <5.5V | 0-5.5 | | ±0.05 | ±0.1 | | ±1 | uA |
| I _{OFF} | 关闭状态漏电流 | 0< A,B< V _{CC} | 1.65-5.5 | | ±0.05 | ±0.1 | | ±1 | uA |
| I _{CC} | 静态电流 | V _{IN} =V _{CC} or GND I _{OUT} =0 | 5.5 | | | 1.0 | | 10 | uA |
| | 模拟电平输入范围 | | V _{CC} | 0 | | V _{CC} | 0 | V _{CC} | V |
| R _{ON} | 开关导通电阻（注释3） | V _{IN} =0V, I _O =30mA | 4.5 | | 3.0 | | | 7.0 | Ω |
| | | V _{IN} =2.4V, I _O =-30mA | | | 5.0 | | | 12 | Ω |
| | | V _{IN} =4.5V, I _O =-30mA | | | 7.0 | | | 15 | Ω |
| | | V _{IN} =0V, I _O =24mA | 3.0 | | 4.0 | | | 9.0 | Ω |
| | | V _{IN} =3V , I _O =-24mA | | | 10 | | | 20 | Ω |
| | | V _{IN} =0V, I _O =8mA | 2.3 | | 5.0 | | | 12 | Ω |
| | | V _{IN} =2.3V, I _O =-8mA | | | 13 | | | 30 | Ω |
| | | V _{IN} =0V, I _O =4mA | 1.65 | | 6.5 | | | 20 | Ω |
| | | V _{IN} =1.65V, I _O =-4mA | | | 17 | | | 50 | Ω |
| R _{RANGE} | 全信号范围导通电阻（注释3）（注释7） | I _A =-30mA 0≤V _{Bn} ≤V _{CC} | 4.5 | | | | | 25 | Ω |
| | | I _A =-24mA 0≤V _{Bn} ≤V _{CC} | 3 | | | | | 50 | Ω |
| | | I _A =-8mA 0≤V _{Bn} ≤V _{CC} | 2.3 | | | | | 100 | Ω |
| | | I _A =-4mA 0≤V _{Bn} ≤V _{CC} | 1.65 | | | | | 300 | Ω |

| | | | | | | | | | |
|------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------|--|------|------|-----|-----|----------|
| ΔR_{ON} | 通道间导通电阻匹配(注释3)(注释4)(注释5) | $I_A=-30mA$ $V_{Bn}= 3.15$ | 4.5 | | 0.15 | | | | Ω |
| | | $I_A=-24mA$ $V_{Bn}= 2.1$ | 3 | | 0.2 | | | | Ω |
| | | $I_A=-8mA$ $V_{Bn}= 1.6$ | 2.3 | | 0.5 | | | | Ω |
| | | $I_A=-4mA$ $V_{Bn}= 1.15$ | 1.65 | | 0.5 | | | | Ω |
| R_{FLAT} | 导通电阻平坦度(注释3)(注释4)(注释6) | $I_A=-30mA$ $0\leq V_{Bn}\leq V_{CC}$ | 5 | | 6.0 | | | | Ω |
| | | $I_A=-24mA$ $0\leq V_{Bn}\leq V_{CC}$ | 3.3 | | 12 | | | | Ω |
| | | $I_A=-8mA$ $0\leq V_{Bn}\leq V_{CC}$ | 2.5 | | 28 | | | | Ω |
| | | $I_A=-4mA$ $0\leq V_{Bn}\leq V_{CC}$ | 1.8 | | 125 | | | | Ω |
| AC 特性 | | | | | | | | | |
| t_{PHL} t_{PLH} | 传输延迟(注释8) | 图 1 $V_I=OPEN$ | 1.65-1.95 | | | | | | nS |
| | | | 2.3-2.7 | | | | | 1.2 | nS |
| | | | 3.0-3.5 | | | | | 0.8 | nS |
| | | | 4.5-5.5 | | | | | 0.3 | nS |
| t_{PZL} t_{PZH} | 打开时间(A 到 Bn) | 图 1 $V_I=2*V_{CC}$ for t_{PZL} , $V_I=0V$ for t_{PZH} | 1.65-1.95 | | | 23 | 7.0 | 24 | nS |
| | | | 2.3-2.7 | | | 13 | 3.5 | 14 | nS |
| | | | 3.0-3.5 | | | 6.9 | 2.5 | 7.6 | nS |
| | | | 4.5-5.5 | | | 5.2 | 1.7 | 5.7 | nS |
| t_{PLZ} t_{PHZ} | 关闭时间(A 端口 到 B 端口) | 图 1 $V_I=2*V_{CC}$ for t_{PLZ} , $V_I=0V$ for t_{PHZ} | 1.65-1.95 | | | 12.5 | 3.0 | 13 | nS |
| | | | 2.3-2.7 | | | 7.0 | 2.0 | 7.5 | nS |
| | | | 3.0-3.5 | | | 5.0 | 1.5 | 5.3 | nS |
| | | | 4.5-5.5 | | | 3.5 | 0.8 | 3.8 | nS |
| t_{B-M} | 先断后通时间(注释7) | 图 2 , $C_L=50pF$, $R_L=600\Omega$ | 1.65-1.95 | | | | 0.5 | | nS |
| | | | 2.3-2.7 | | | | 0.5 | | nS |
| | | | 3.0-3.5 | | | | 0.5 | | nS |
| | | | 4.5-5.5 | | | | 0.5 | | nS |
| Q | 电荷注入(注释7) | 图 3, $C_L=0.1nF$, $V_{GEN}= 0V$, $R_{GEN}= 0\Omega$ | 5.0 | | 7.0 | | | | pC |
| | | | 3.3 | | 3.0 | | | | pC |
| OIRR | 关闭隔离(注释9) | 图 4, $R_L=50\Omega$, $f=10MHz$ | 1.65-5.5 | | -57 | | | | dB |
| Xtalk | 串扰 | 图 5, $R_L=50\Omega$, $f=$ | 1.65-5.5 | | -54 | | | | dB |

| | | | | | | | | | |
|--------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------|----------|--|-------|--|--|--|----|
| | | 10MHz | | | | | | | |
| BW | -3dB 带宽 | 图 8, $R_L=50\Omega$ | 1.65-5.5 | | 350M | | | | Hz |
| THD | 总谐波失真 (注释 7) | $R_L=600\Omega$, $0.5V_{P-P}$ $f=600\text{Hz}-20\text{k Hz}$ | 5.0 | | 0.011 | | | | % |
| C_{IN} | 输入端电容 (注释 10) | | 0 | | 2.3 | | | | pF |
| C_{IO-B} | B 端口关断时的 断开电容 (注释 10) | 图 6 | 5.0 | | 5.0 | | | | pF |
| C_{IOA-ON} | A 端口打开时的 导通电容 (注释 10) | 图 7 | 5.0 | | 15.5 | | | | pF |

注释 3: 通过测量 A, B 两端口之间的电压差与流过两端口的电流之比来获得。导通电阻由 A, B 两端口上电压较低的端口决定。

注释 4: 不包含因封装而引入的负载特性。

注释 5: 在给定的 V_{CC} , 温度和电平范围下 $\Delta R_{ON} = R_{ON\max} - R_{ON\min}$ 。

注释 6: 导通电阻平坦度是指在规定条件范围下, 导通电阻的最大值与最小值之差。

注释 7: 设计仿真值。

注释 8: 该项参数是设计仿真值而非实测值。在理想电压源(零输出负载)情况下, 传输延迟将好于负载为 50pF 的负载电容的情况。

注释 9: 关闭隔离 $= 20 \log_{10}[V_A/V_{Bn}]$ 。

注释 10: $T_A=25^\circ\text{C}$, $f=1\text{MHz}$, 不包含因封装而引入的负载电容。

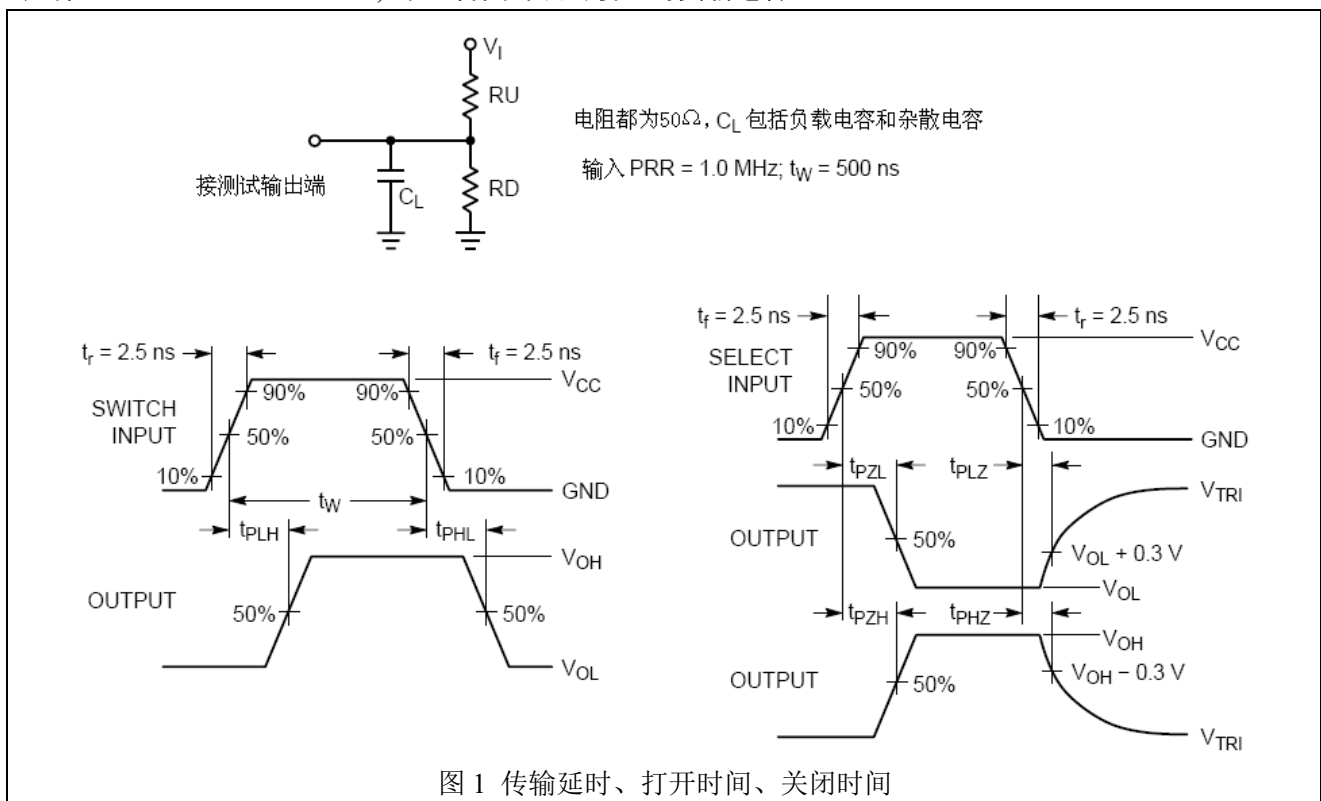




图 2 先断后开时间

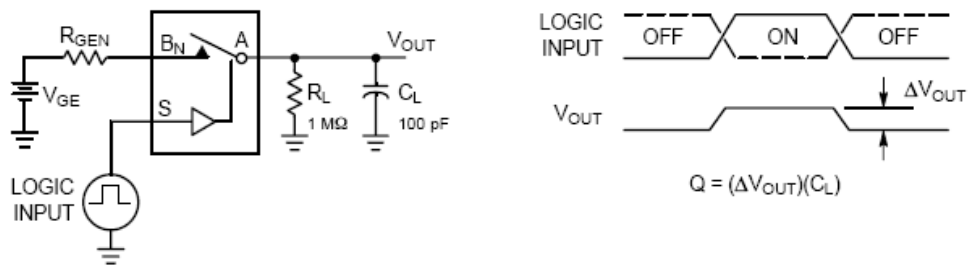


图 3 电荷注入测试

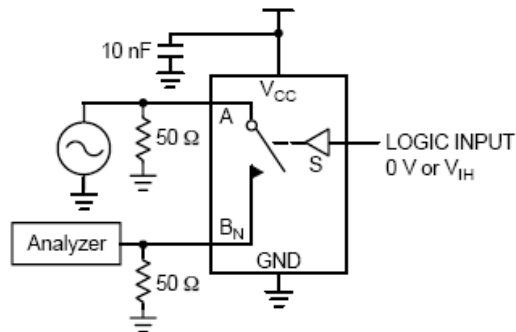


图 4 关闭隔离

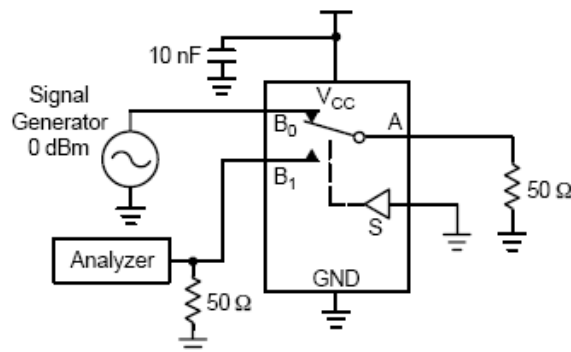


图 5 串扰

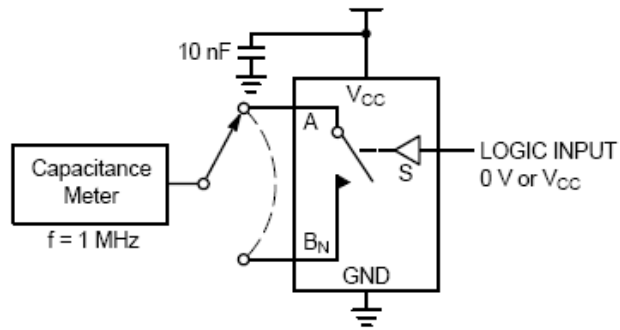


图 6 通道关闭时的输出电容

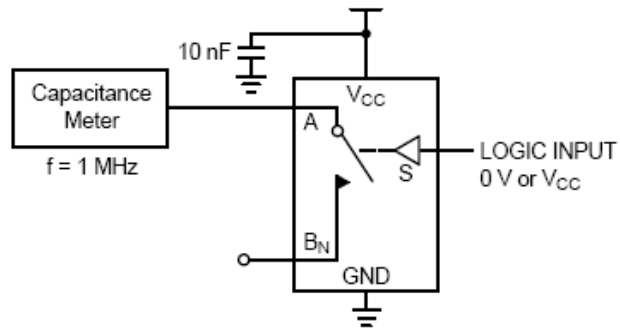


图 7 通道打开时的输出电容

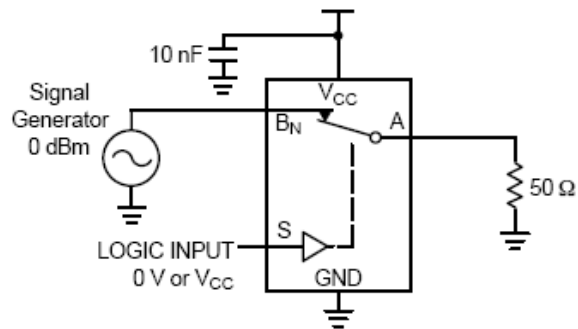
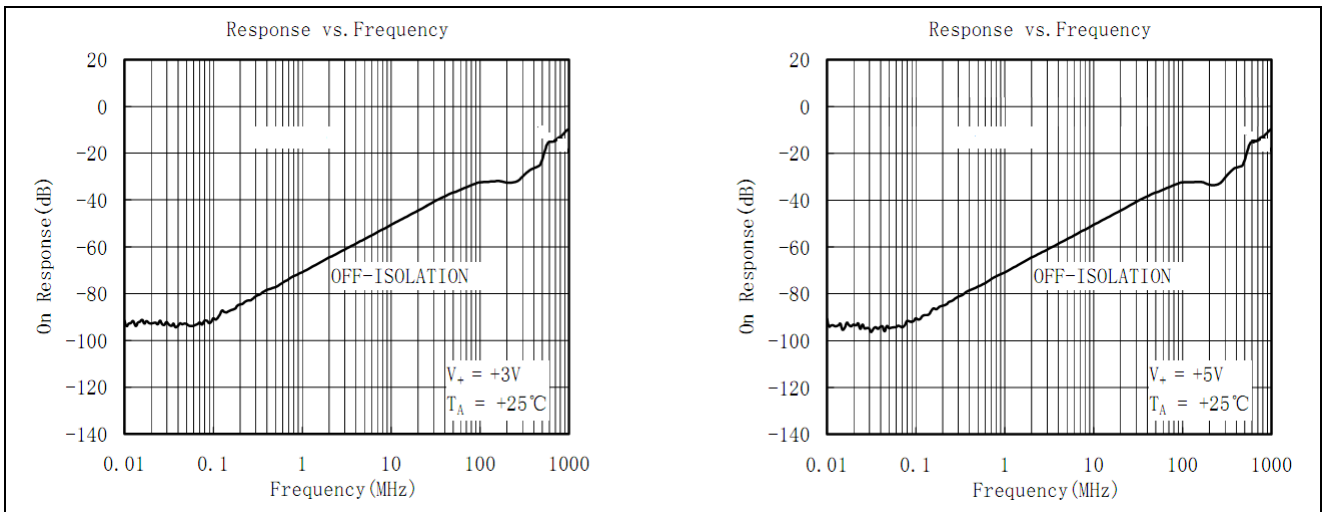
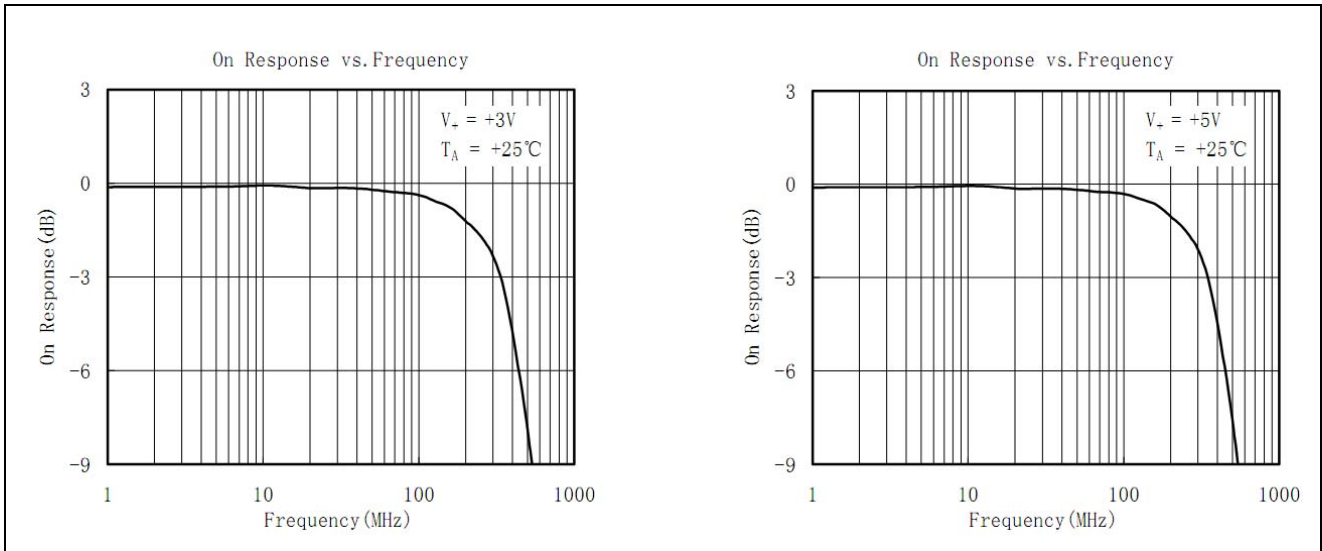


图 8 带宽



封装尺寸

SC70-6

