

TMUX582F-SEP 具有可调故障阈值、抗辐射能力、+60V 保护和闩锁效应抑制功能的 8:1 多路复用器

1 特性

- VID V62/23607-01XE
- 耐辐射
 - 单粒子锁定 (SEL) 在 125°C 下的抗扰度可达 43MeV-cm²/mg
 - 在高达 30krad (Si) 的条件下无 ELDRS
 - 每个晶圆批次的 RLAT 总电离剂量 (TID) 高达 30krad (Si)
 - TID 特征值高达 30krad (Si)
 - 单粒子瞬变 (SET) 额定值为 43MeV-cm²/mg
- 电源电压范围: +8V 至 +22V
- 集成式断电和过压保护
 - 过压和断电保护高达 +60V
 - 冷备用能力高达 +60V
 - 从 3V 到电源的可调故障阈值 (V_{FP})
 - 指示故障通道的中断标志反馈
 - 无故障通道在低漏电流下继续运行
- 闩锁效应抑制结构
- 具有 ±4.5nA 源极关断漏电流 (最大值) 和 4pF 关断电容的精密性能
- 增强型航天塑料
 - 工作温度范围为 -55°C 至 +125°C
 - 受控基线
 - 金线, NiPdAu 铅涂层
 - 一个封装测试厂
 - 一个制造基地
 - 延长了产品生命周期
 - 产品可追溯性
 - 采用增强型模塑化合物实现低释气
- 业界通用的小型 TSSOP-20 封装

2 应用

- 近地轨道 (LEO) 航天应用
- 远程接口单元 (RIU)
- 远程遥测单元 (RTU)
- 航天系统监控
- 闩锁和过压检测
- 加电时序保护
- 用于机载数据处理的卫星遥测和遥控
- 传感器数据采集

3 说明

TMUX582F-SEP 是一款适用于单端操作的现代化 8:1 多路复用器。这款闩锁效应抑制器件可提供高达 +60V 的强大过压保护, 可谓是恶劣航空环境的理想选择。此外, 该保护功能还可在通电、断电和浮动电源条件下运行。

在过压或欠压事件等故障期间, 故障通道会关闭, S_x 引脚变为高阻抗。如果选择此故障通道, 漏极 (D) 将被拉至超出的故障轨 (V_{fp} 或 V_{fn})。所有其他未出现故障的 S_x 引脚都将继续正常运行。在正常运行期间, 当电源 (S_x) 不超过 V_{fp} 或 V_{fn} 时, 开关以低泄漏、低电容和超平坦导通电阻工作。这提供了具有最小失真的高性能信号完整性。

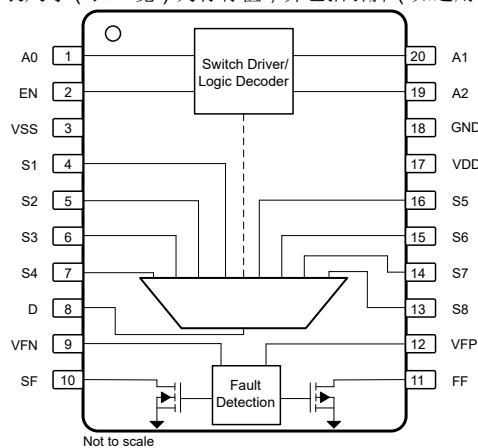
TMUX582F-SEP 是一款具有故障保护功能且十分灵活的 CMOS 多路复用器, 可以处理几乎任何应用, 包括系统监控、加电时序保护和高精度前端数据采集等, 不一而足。

封装信息

| 器件型号 | 封装 ⁽¹⁾ | 封装尺寸 ⁽²⁾ |
|--------------|-------------------|---------------------|
| TMUX582F-SEP | PW (TSSOP, 20) | 6.5mm × 6.4mm |

(1) 有关更多信息, 请参阅节 12。

(2) 封装尺寸 (长 × 宽) 为标称值, 并包括引脚 (如适用)。



简化原理图



内容

| | | | |
|---------------------------|----|-----------------------------|----|
| 1 特性 | 1 | 6.12 电荷注入..... | 15 |
| 2 应用 | 1 | 6.13 关断隔离..... | 16 |
| 3 说明 | 1 | 6.14 串扰..... | 16 |
| 4 引脚配置和功能 | 3 | 6.15 带宽..... | 17 |
| 5 规格 | 4 | 6.16 THD + 噪声..... | 17 |
| 5.1 绝对最大额定值..... | 4 | 7 真值表 | 18 |
| 5.2 ESD 等级..... | 4 | 8 详细说明 | 19 |
| 5.3 建议运行条件..... | 4 | 8.1 功能方框图..... | 19 |
| 5.4 热性能信息..... | 5 | 8.2 特性说明..... | 20 |
| 5.5 电气特性 (全局) | 5 | 8.3 器件功能模式..... | 23 |
| 5.6 单电源：电气特性..... | 5 | 9 应用和实施 | 24 |
| 5.7 典型特性..... | 8 | 9.1 应用信息..... | 24 |
| 6 参数测量信息 | 9 | 9.2 典型应用..... | 24 |
| 6.1 导通电阻..... | 9 | 9.3 电源相关建议..... | 25 |
| 6.2 关断漏电流..... | 9 | 9.4 布局..... | 25 |
| 6.3 导通漏电流..... | 9 | 10 器件和文档支持 | 27 |
| 6.4 过压故障情况下的输入和输出漏电流..... | 10 | 10.1 文档支持..... | 27 |
| 6.5 先断后合延迟..... | 11 | 10.2 接收文档更新通知..... | 27 |
| 6.6 支持延迟时间..... | 12 | 10.3 支持资源..... | 27 |
| 6.7 转换时间..... | 12 | 10.4 商标..... | 27 |
| 6.8 故障响应时间..... | 13 | 10.5 静电放电警告..... | 27 |
| 6.9 故障恢复时间..... | 13 | 10.6 术语表..... | 27 |
| 6.10 故障标志响应时间..... | 14 | 11 修订历史记录 | 27 |
| 6.11 故障标志恢复时间..... | 14 | 12 机械、封装和可订购信息 | 27 |

4 引脚配置和功能

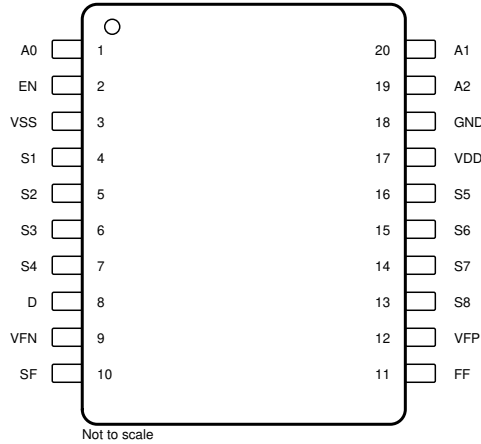


图 4-1. PW 封装，20 引脚 TSSOP (顶视图)

表 4-1. 引脚功能：TMUX582F-SEP

| 引脚 | | 类型 ⁽¹⁾ | 说明 |
|-----------------|----|-------------------|--|
| 名称 | 编号 | | |
| A0 | 1 | I | 逻辑控制输入地址 0 (A0)。该引脚有一个弱内部上拉电阻。该引脚还可以与特定故障引脚 (SF) 一起使用，以指示哪个输入出现故障。 |
| EN | 2 | I | 高电平有效数字使能 (EN) 引脚。该引脚有一个弱内部上拉电阻。当引脚为低电平时，该器件被禁用，所有开关都变为高阻抗。当该引脚为高电平时，Ax 逻辑输入确定各个开关状态。 |
| V _{SS} | 3 | P | 负电源。该引脚必须连接至 GND。 |
| S1 | 4 | I/O | 过压保护源极引脚 1。可以是输入或输出。 |
| S2 | 5 | I/O | 过压保护源极引脚 2。可以是输入或输出。 |
| S3 | 6 | I/O | 过压保护源极引脚 3。可以是输入或输出。 |
| S4 | 7 | I/O | 过压保护源极引脚 4。可以是输入或输出。 |
| D | 8 | I/O | 漏极引脚。可以是输入或输出。漏极引脚不受过压保护，应保持在推荐的工作范围内。 |
| V _{FN} | 9 | P | 负极故障电压电源，用于确定负极侧的过压保护触发阈值。该引脚必须连接至 GND。 |
| SF | 10 | O | 具体故障标志。如表 7-1 所示，该引脚是漏极开路输出，当根据 A0、A1 和 A2 的状态在特定引脚上检测到过压条件时，该引脚置为低电平有效。通过 1kΩ 上拉电阻将该引脚连接到外部电源 (1.8V 至 5.5V)。 |
| FF | 11 | O | 一般故障标志。该引脚为漏极开路输出，当在任何源极 (Sx) 输入引脚上检测到过压情况时，该引脚置为低电平有效。通过 1kΩ 上拉电阻将该引脚连接到外部电源 (1.8V 至 5.5V)。 |
| V _{FP} | 12 | P | 确定正极侧过压保护触发阈值的正故障电压电源。如果触发阈值与器件的正极电源相同，则连接到 V _{DD} 。为了实现可靠运行，应在 V _{FP} 和 GND 之间连接一个 0.1μF 至 10μF 的去耦电容器。 |
| S8 | 13 | I/O | 过压保护源极引脚 8。可以是输入或输出。 |
| S7 | 14 | I/O | 过压保护源极引脚 7。可以是输入或输出。 |
| S6 | 15 | I/O | 过压保护源极引脚 6。可以是输入或输出。 |
| S5 | 16 | I/O | 过压保护源极引脚 5。可以是输入或输出。 |
| V _{DD} | 17 | P | 正电源。该引脚是正电源电势最高的引脚。为了实现可靠运行，应在 V _{DD} 和 GND 之间连接一个 0.1μF 至 10μF 的去耦电容器。 |
| GND | 18 | P | 接地 (0V) 基准 |
| A2 | 19 | I | 逻辑控制输入地址 2 (A2)。该引脚有一个弱内部上拉电阻。该引脚还可以与特定故障引脚 (SF) 一起使用，以指示哪个输入出现故障。 |
| A1 | 20 | I | 逻辑控制输入地址 1 (A1)。该引脚有一个弱内部上拉电阻。该引脚还可以与特定故障引脚 (SF) 一起使用，以指示哪个输入出现故障。 |

(1) I = 输入，O = 输出，I/O = 输入和输出，P = 电源

5 规格

5.1 绝对最大额定值

在自然通风条件下的工作温度范围内测得 (除非另有说明) ⁽¹⁾

| | | 最小值 | 最大值 | 单位 |
|--|---|--------------------------------------|--------------------------------------|----|
| V _{DD} 至 V _{SS} | 电源电压 | | 28 | V |
| V _{DD} 至 GND | | -0.3 | 28 | V |
| V _{SS} 接地 | | 0 | 0 | V |
| V _{FP} 接地 | 正故障钳位电压 | -0.3 | V _{DD} + 0.3 | V |
| V _{FN} 接地 | 负故障钳位电压 | 0 | 0 | V |
| V _S 接地 | 源输入引脚 (Sx) 电压接地 | 0 | 65 | V |
| V _D | 漏极引脚 (D 或 Dx) 电压 | 0 | V _{FP} +0.7 | V |
| V _{SEL} 或 V _{EN} | 逻辑控制输入引脚电压 (EN、A0、A1、A2) ⁽²⁾ | GND - 0.7 | 28 | V |
| V _{DIG_OUT} | 数字输出引脚 (SF、FF) 电压 ⁽²⁾ | GND - 0.7 | 6 | V |
| I _{SEL} 或 I _{EN} | 逻辑控制输入引脚电流 (EN、A0、A1、A2) ⁽²⁾ | -30 | 30 | mA |
| I _{DIG_OUT} | 数字输出引脚 (SF、FF) 电流 ⁽²⁾ | -10 | 10 | mA |
| I _S 或 I _D (CONT) | 源极或漏极连续电流 (Sx 或 D) | I _{DC} ± 10% ⁽³⁾ | I _{DC} ± 10% ⁽³⁾ | mA |
| T _{stg} | 贮存温度 | -65 | 150 | °C |
| T _A | 环境温度 | -55 | 150 | °C |
| T _J | 结温 | | 150 | °C |
| P _{tot} ⁽⁴⁾ | 总功率损耗 | | 800 | mW |

- 超出绝对最大额定值下列出的应力可能会对器件造成永久性损坏。这些仅为应力等级，并不意味着器件在这些条件下以及在建议运行条件以外的任何其他条件下能够正常运行。长时间处于绝对最大额定条件下可能会影响器件的可靠性。
- 应力必须始终等于或低于电压和电流等级。
- 请参阅 I_{DC} 额定值的建议运行条件。
- P_{tot} 会在 T_A = 70°C 时以线性方式降额 12.0mW/°C

5.2 ESD 等级

| | | 值 | 单位 |
|--------------------|------|---|----|
| V _(ESD) | 静电放电 | 人体放电模型 (HBM), 符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 标准 ⁽¹⁾ | V |
| | | 充电器件模型 (CDM), 符合 JEDEC 规范 JESD22-C101 或 ANSI/ESDA/JEDEC JS-002 ⁽²⁾ | |

- JEDEC 文档 JEP155 指出: 500V HBM 时能够在标准 ESD 控制流程下安全生产。
- JEDEC 文档 JEP157 指出: 250V CDM 时能够在标准 ESD 控制流程下安全生产。

5.3 建议运行条件

在自然通风条件下的工作温度范围内测得 (除非另有说明)

| | | 最小值 | 标称值 | 最大值 | 单位 |
|-------------------------------------|--------------------------|-----|-----|-----------------|----|
| V _{DD} | 正电源电压 | 8 | | 22 | V |
| V _{SS} ⁽¹⁾ | 负电源电压 | 0 | | 0 | V |
| V _{FP} | 正故障钳位电压 | 3 | | V _{DD} | V |
| V _{FN} ⁽¹⁾ | 负故障钳位电压 | 0 | | 0 | V |
| V _S | 源极引脚 (Sx) 电压 (非故障状态) | 0 | | V _{FP} | V |
| V _{S_FAULT} ⁽²⁾ | 源极引脚 (Sx) 电压 (故障状态) | 0 | | 60 | V |
| V _D | 漏极引脚 (D、Dx) 电压 | 0 | | V _{FP} | V |
| V _{EN} 的 V _{SEL} | 逻辑控制输入引脚电压 (EN、A0、A1、A2) | 0 | | 22 | V |
| V _{DIG_OUT} | 数字输出引脚 (SF、FF) 电压 | 0 | | 5.5 | V |

5.3 建议运行条件 (续)

在自然通风条件下的工作温度范围内测得 (除非另有说明)

| | | 最小值 | 标称值 | 最大值 | 单位 |
|--------------------|--------------------|---------------------------|-----|-----|----|
| T_A | 环境温度 | -55 | | 125 | °C |
| IDC ⁽²⁾ | 连续电流通过开关, TSSOP 封装 | $T_A = 25^\circ\text{C}$ | | 9 | mA |
| | | $T_A = 85^\circ\text{C}$ | | 6.5 | mA |
| | | $T_A = 150^\circ\text{C}$ | | 5 | mA |

- (1) V_{SS} 和 V_{FN} 必须连接到 GND, 因为该器件严格支持单电源。
 (2) 故障电源连接到主电源 ($V_{FP} = V_{DD}$, $V_{FN} = \text{GND}$)

5.4 热性能信息

| 热性能指标 ⁽¹⁾ | | TMUX582F-SEP | 单位 |
|-----------------------------|--------------|--------------|------|
| | | PW (TSSOP) | |
| | | 20 引脚 | |
| $R_{\theta JA}$ | 结至环境热阻 | 84.3 | °C/W |
| $R_{\theta JC(\text{top})}$ | 结至外壳 (顶部) 热阻 | 22.7 | °C/W |
| $R_{\theta JB}$ | 结至电路板热阻 | 37.3 | °C/W |
| Ψ_{JT} | 结至顶部特征参数 | 1.0 | °C/W |
| Ψ_{JB} | 结至电路板特征参数 | 36.7 | °C/W |

- (1) 有关新旧热指标的更多信息, 请参阅[半导体](#)和[IC 封装热指标](#)应用报告。

5.5 电气特性 (全局)

典型值在 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 的条件下测得 (除非另有说明)。

| 参数 | | 测试条件 | T_A | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------|-----|-----|-----|------------|
| 模拟开关 | | | | | | | |
| V_T | 故障检测器的阈值电压 | | -55°C 至 +125°C | | 0.7 | | V |
| 数字输入/输出 | | | | | | | |
| V_{IH} | 高电平输入电压 | EN、Ax 引脚 | -55°C 至 +125°C | 1.3 | | 22 | V |
| V_{IL} | 低电平输入电压 | EN、Ax 引脚 | -55°C 至 +125°C | 0 | | 0.8 | V |
| $V_{OL(\text{FLAG})}$ | 低电平输出电压 | FF 和 SF 引脚, $I_O = 5\text{mA}$ | -55°C 至 +125°C | | 0.1 | | V |
| 电源 | | | | | | | |
| V_{UVLO} | 欠压锁定 (UVLO) 阈值电压 (V_{DD}) | 仅限单电源配置 | -55°C 至 +125°C | | 6 | | V |
| $R_{D(\text{OVP})}$ | 在所选源极引脚上发生过压事件期间, 漏极对故障轨的电阻 | | 25°C | | 40 | | k Ω |

5.6 单电源: 电气特性

典型值在 $V_{DD} = +12\text{V}$ 、 $V_{SS} = 0\text{V}$ 、 $\text{GND} = 0\text{V}$ 、 $T_A = +25^\circ\text{C}$ 的条件下测得 (除非另有说明)。

| 参数 | | 测试条件 | T_A | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---|-------------|--|----------------|------|-----|-----|-------------------------|
| 模拟开关 | | | | | | | |
| R_{ON} | 导通电阻 | $V_S = 0\text{V}$ 至 7.8V , $I_S = -1\text{mA}$ | -55°C 至 +125°C | | 180 | 400 | Ω |
| ΔR_{ON} | 通道间的导通电阻不匹配 | $V_S = 0\text{V}$ 至 7.8V , $I_S = -1\text{mA}$ | -55°C 至 +125°C | | 5 | 13 | Ω |
| R_{FLAT} | 导通电阻平坦度 | $V_S = 0\text{V}$ 至 7.8V , $I_S = -1\text{mA}$ | -55°C 至 +125°C | | 7 | 80 | Ω |
| R_{ON_DRIFT} | 导通电阻漂移 | $V_S = 6\text{V}$, $I_S = -1\text{mA}$ | -55°C 至 +125°C | | 1.2 | | $\Omega/^\circ\text{C}$ |
| $I_{S(\text{OFF})}$ | 源极关断漏电流 | 开关状态为关断, $V_S = 1\text{V}/10\text{V}$, $V_D = 10\text{V}/1\text{V}$, $V_{DD} = 13.2\text{V}$ | -55°C 至 +125°C | -4.5 | | 4.5 | nA |
| $I_{D(\text{OFF})}$ | 漏极关断漏电流 | 开关状态为关断, $V_S = 1\text{V}/10\text{V}$, $V_D = 10\text{V}/1\text{V}$, $V_{DD} = 13.2\text{V}$ | -55°C 至 +125°C | -15 | | 15 | nA |
| $I_{S(\text{ON})}$, $I_{D(\text{ON})}$ | 通道导通漏电流 | 开关状态为导通, $V_S = \text{悬空}$, $V_D = 1\text{V}/10\text{V}$, $V_{DD} = 13.2\text{V}$ | -55°C 至 +125°C | -23 | | 23 | nA |

5.6 单电源：电气特性（续）

典型值在 $V_{DD} = +12V$ 、 $V_{SS} = 0V$ 、 $GND = 0V$ 、 $T_A = +25^\circ C$ 的条件下测得（除非另有说明）。

| 参数 | 测试条件 | T_A | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---------------------------|-------------------|--|--------------------------------|-----------|-----|---------|
| 故障条件 | | | | | | |
| $I_{S(FA)}$ | 过压期间的输入漏电流 | $V_S = +60V$, $GND = 0V$, $V_{DD} = V_{FP} = 13.2V$, $V_{SS} = V_{FN} = 0V$ | $25^\circ C$ | ± 145 | | μA |
| $I_{S(FA)}$ | 使用接地电源时过压期间的输入漏电流 | $V_S = +60V$, $GND = 0V$, $V_{DD} = V_{SS} = V_{FP} = V_{FN} = 0V$, $V_{EN} = V_{Ax} = 0V$ 或悬空 | $25^\circ C$ | ± 135 | | μA |
| $I_{S(FA)}$ | 使用悬空电源时过压期间的输入漏电流 | $V_S = +60V$, $GND = 0V$, $V_{DD} = V_{SS} = V_{FP} = V_{FN} =$ 悬空, $V_{EN} = V_{Ax} = 0V$ 或悬空 | $25^\circ C$ | ± 135 | | μA |
| $I_{D(FA)}$ | 过压期间的输出漏电流 | $V_S = +60V$, $GND = 0V$, $V_{DD} = V_{FP} = 13.2V$, $V_{SS} = V_{FN} = 0V$ | $-55^\circ C$ 至 $+125^\circ C$ | -100 | 100 | nA |
| $I_{D(FA)}$ | 使用接地电源时过压期间的输出漏电流 | $V_S = +60V$, $GND = 0V$, $V_{DD} = V_{SS} = V_{FP} = V_{FN} = 0V$, $V_{EN} = V_{Ax} = 0V$ 或悬空 | $-55^\circ C$ 至 $+125^\circ C$ | -550 | 550 | nA |
| $I_{D(FA)}$ | 使用悬空电源时过压期间的输出漏电流 | $V_S = +60V$, $GND = 0V$, $V_{DD} = V_{SS} = V_{FP} = V_{FN} =$ 悬空, $V_{EN} = V_{Ax} = 0V$ 或悬空 | $25^\circ C$ | ± 8 | | μA |
| 数字输入/输出 | | | | | | |
| I_{IH} | 高电平输入电流 | $V_{EN} = V_{Ax} = V_{DD}$ | $-55^\circ C$ 至 $+125^\circ C$ | -2.5 | 2.5 | μA |
| I_{IL} | 低电平输入电流 | $V_{EN} = V_{Ax} = 0V$ | $-55^\circ C$ 至 $+125^\circ C$ | -1.5 | 1.5 | μA |
| 开关特性 | | | | | | |
| $t_{ON(EN)}$ | 启用开通时间 | $V_S = 8V$, $R_L = 4k\Omega$, $C_L = 12pF$ | $25^\circ C$ | 160 | | ns |
| $t_{OFF(EN)}$ | 启用关闭时间 | $V_S = 8V$, $R_L = 4k\Omega$, $C_L = 12pF$ | $25^\circ C$ | 420 | | ns |
| t_{TRAN} | 转换时间 | $V_S = 8V$, $R_L = 4k\Omega$, $C_L = 12pF$ | $25^\circ C$ | 160 | | ns |
| t_{BBM} | 先断后合延时时间 | $V_S = 8V$, $R_L = 4k\Omega$, $C_L = 12pF$ | $25^\circ C$ | 90 | | ns |
| $t_{RESPONSE}$ | 故障响应时间 | $V_{FP} = 8V$, $V_{FN} = 0V$, $R_L = 4k\Omega$, $C_L = 12pF$ | $25^\circ C$ | 225 | | ns |
| $t_{RECOVERY}$ | 故障恢复时间 | $V_{FP} = 8V$, $V_{FN} = 0V$, $R_L = 4k\Omega$, $C_L = 12pF$ | $25^\circ C$ | 0.75 | | μs |
| $t_{RESPONSE(FLAG)}$ | 故障标志响应时间 | $V_{FP} = 8V$, $V_{FN} = 0V$, $V_{PU} = 5V$, $R_{PU} = 1k\Omega$, $C_L = 12pF$ | $25^\circ C$ | 120 | | ns |
| $t_{RECOVERY(FLAG)}$ | 故障标志恢复时间 | $V_{FP} = 8V$, $V_{FN} = 0V$, $V_{PU} = 5V$, $R_{PU} = 1k\Omega$, $C_L = 12pF$ | $25^\circ C$ | 0.75 | | μs |
| Q_{INJ} | 电荷注入 | $V_S = 6V$, $C_L = 1nF$, $R_S = 0\Omega$ | $25^\circ C$ | -11 | | pC |
| O_{ISO} | 关断隔离 | $R_S = 50\Omega$, $R_L = 50\Omega$, $C_L = 5pF$, $V_S = 200mV_{RMS}$, $V_{BIAS} = 2V$, $f = 1MHz$ | $25^\circ C$ | -75 | | dB |
| X_{TALK} | 通道间串扰 | $R_S = 50\Omega$, $R_L = 50\Omega$, $C_L = 5pF$, $V_S = 200mV_{RMS}$, $V_{BIAS} = 2V$, $f = 1MHz$ | $25^\circ C$ | -90 | | dB |
| BW | -3dB 带宽 | $R_S = 50\Omega$, $R_L = 50\Omega$, $C_L = 5pF$, $V_S = 200mV_{RMS}$, $V_{BIAS} = 2V$, $f = 1MHz$ | $25^\circ C$ | 130 | | MHz |
| I_{LOSS} | 插入损耗 | $R_S = 50\Omega$, $R_L = 50\Omega$, $C_L = 5pF$, $V_S = 200mV_{RMS}$, $V_{BIAS} = 2V$, $f = 1MHz$ | $25^\circ C$ | -9 | | dB |
| THD+N | 总谐波失真 + 噪声 | $R_S = 40\Omega$, $R_L = 10k\Omega$, $V_S = 6V_{PP}$, $V_{BIAS} = 6V$, $f = 20Hz$ 至 $20kHz$ | $25^\circ C$ | 0.0025 | | % |
| $C_{S(OFF)}$ | 输入关断电容 | $f = 1MHz$, $V_S = 6V$ | $25^\circ C$ | 4 | | pF |
| $C_{D(OFF)}$ | 输出关断电容 | $f = 1MHz$, $V_S = 6V$ | $25^\circ C$ | 31 | | pF |
| $C_{S(ON)}$, $C_{D(ON)}$ | 输入/输出导通电容 | $f = 1MHz$, $V_S = 6V$ | $25^\circ C$ | 34 | | pF |
| 电源 | | | | | | |
| I_{DD} | V_{DD} 电源电流 | $V_{DD} = V_{FP} = 13.2V$, $V_{SS} = V_{FN} = 0V$, $V_{EN}/V_{Ax} = 0V$, $5V$ 或 V_{DD} , $V_S = 6V$ | $-55^\circ C$ 至 $+125^\circ C$ | | 0.6 | mA |

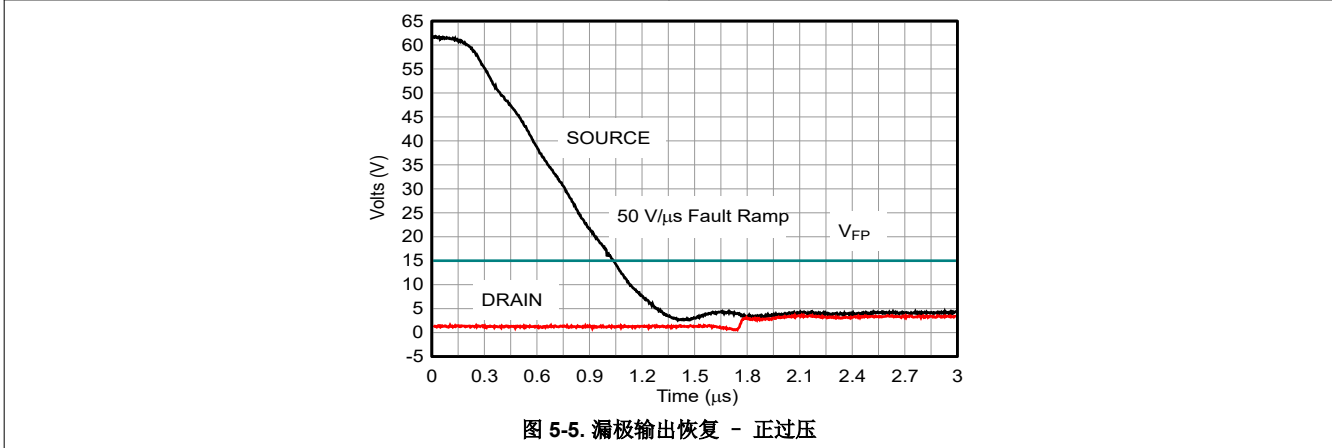
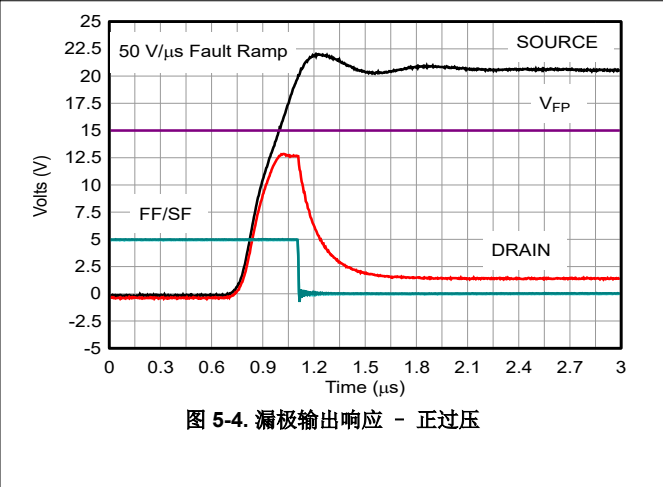
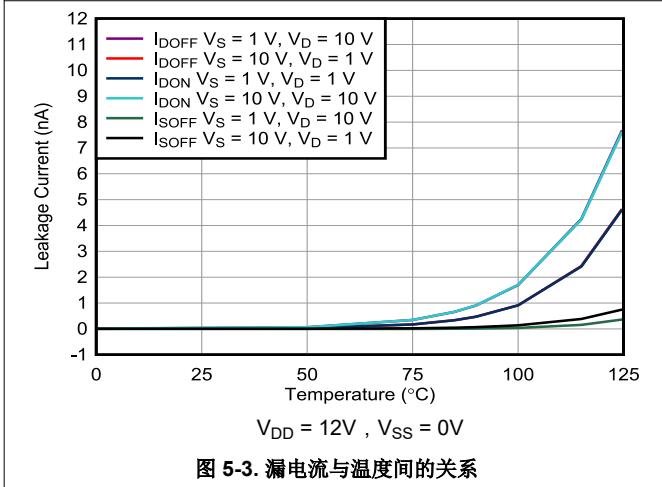
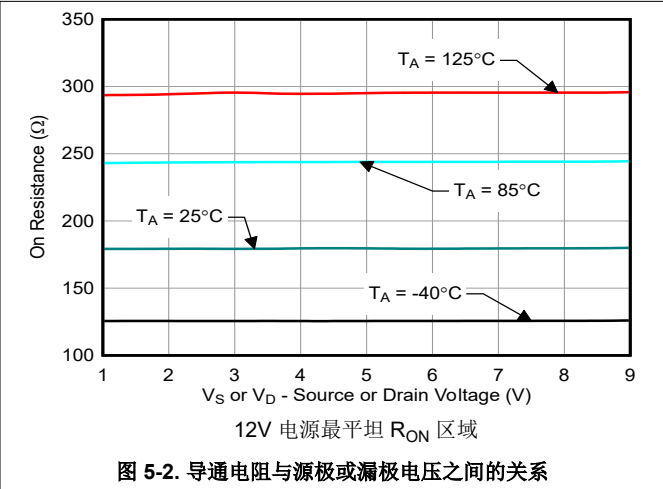
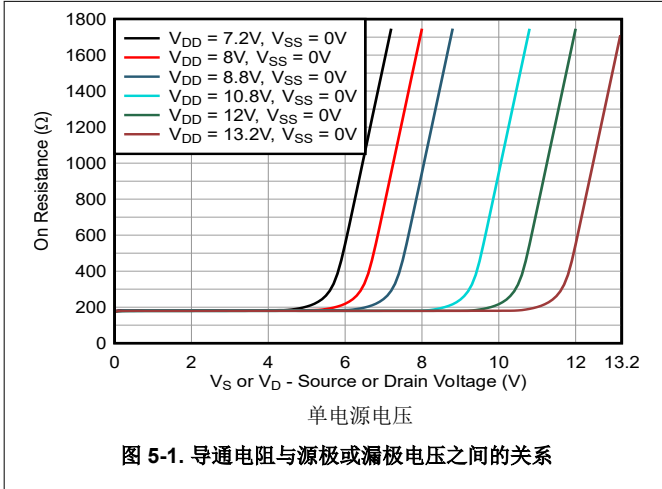
5.6 单电源：电气特性（续）

典型值在 $V_{DD} = +12V$ 、 $V_{SS} = 0V$ 、 $GND = 0V$ 、 $T_A = +25^\circ C$ 的条件下测得（除非另有说明）。

| 参数 | | 测试条件 | T_A | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-------------------|----------------------|--|--------------------------------|-----|-------|------|---------|
| I_{SS} | V_{SS} 电源电流 | $V_{DD} = V_{FP} = 13.2V$, $V_{SS} = V_{FN} = 0V$, $V_{EN}/V_{Ax} = 0V$ 、 $5V$ 或 V_{DD} , $V_S = 6V$ | $-55^\circ C$ 至 $+125^\circ C$ | | | 0.5 | mA |
| I_{GND} | GND 电流 | $V_{DD} = V_{FP} = 13.2V$, $V_{SS} = V_{FN} = 0V$, $V_{EN}/V_{Ax} = 0V$ 、 $5V$ 或 V_{DD} , $V_S = 6V$ | $25^\circ C$ | | 0.075 | | mA |
| I_{FP} | V_{FP} 电源电流 | $V_{DD} = V_{FP} = 13.2V$, $V_{SS} = V_{FN} = 0V$, $V_{EN}/V_{Ax} = 0V$ 、 $5V$ 或 V_{DD} , $V_S = 6V$ | $25^\circ C$ | | 10 | | μA |
| I_{FN} | V_{FN} 电源电流 | $V_{DD} = V_{FP} = 13.2V$, $V_{SS} = V_{FN} = 0V$, $V_{EN}/V_{Ax} = 0V$ 、 $5V$ 或 V_{DD} , $V_S = 6V$ | $25^\circ C$ | | 10 | | μA |
| $I_{DD(FA)}$ | 故障条件下的 V_{DD} 电源电流 | $V_S = +60V$, $V_{DD} = V_{FP} = 13.2V$, $V_{SS} =$ $V_{FN} = 0V$, $V_{EN}/V_{Ax} = 0V$ 、 $5V$ 或 V_{DD} | $-55^\circ C$ 至 $+125^\circ C$ | | | 1.25 | mA |
| $I_{SS(FA)}$ | 故障条件下的 V_{SS} 电源电流 | $V_S = +60V$, $V_{DD} = V_{FP} = 13.2V$, $V_{SS} =$ $V_{FN} = 0V$, $V_{EN}/V_{Ax} = 0V$ 、 $5V$ 或 V_{DD} | $-55^\circ C$ 至 $+125^\circ C$ | | | 0.75 | mA |
| $I_{GND(FA)}$ | 故障条件下的 GND 电流 | $V_S = +60V$, $V_{DD} = V_{FP} = 13.2V$, $V_{SS} =$ $V_{FN} = 0V$, $V_{EN}/V_{Ax} = 0V$ 、 $5V$ 或 V_{DD} | $-55^\circ C$ 至 $+125^\circ C$ | | 0.2 | | mA |
| $I_{FP(FA)}$ | 故障条件下的 V_{FP} 电源电流 | $V_S = +60V$, $V_{DD} = V_{FP} = 13.2V$, $V_{SS} =$ $V_{FN} = 0V$, $V_{EN}/V_{Ax} = 0V$ 、 $5V$ 或 V_{DD} | $25^\circ C$ | | 20 | | μA |
| $I_{FN(FA)}$ | 故障条件下的 V_{FN} 电源电流 | $V_S = +60V$, $V_{DD} = V_{FP} = 13.2V$, $V_{SS} =$ $V_{FN} = 0V$, $V_{EN}/V_{Ax} = 0V$ 、 $5V$ 或 V_{DD} | $25^\circ C$ | | 20 | | μA |
| $I_{DD(DISABLE)}$ | V_{DD} 电源电流（禁用模式） | $V_{DD} = V_{FP} = 13.2V$, $V_{SS} = V_{FN} = 0V$, V_{Ax} $= 0V$ 、 $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 0V$, $V_S = 0V$ | $-55^\circ C$ 至 $+125^\circ C$ | | | 0.6 | mA |
| $I_{SS(DISABLE)}$ | V_{SS} 电源电流（禁用模式） | $V_{DD} = V_{FP} = 13.2V$, $V_{SS} = V_{FN} = 0V$, V_{Ax} $= 0V$ 、 $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 0V$, $V_S = 0V$ | $-55^\circ C$ 至 $+125^\circ C$ | | | 0.5 | mA |

5.7 典型特性

$T_A = 25^\circ\text{C}$ (除非另有说明)



6 参数测量信息

6.1 导通电阻

TMUX582F-SEP 的导通电阻是器件源极 (Sx) 和漏极 (Dx) 引脚之间的欧姆电阻。导通电阻随输入电压和电源电压的变化而变化。符号 R_{ON} 用于表示导通电阻。图 6-1 展示了用于测量 R_{ON} 的测量设置。 ΔR_{ON} 表示任意两个通道的 R_{ON} 之间的差，而 R_{ON_FLAT} 表示平坦度，该平坦度定义为在指定模拟信号范围内测量的导通电阻的最大值和最小值之间的差。

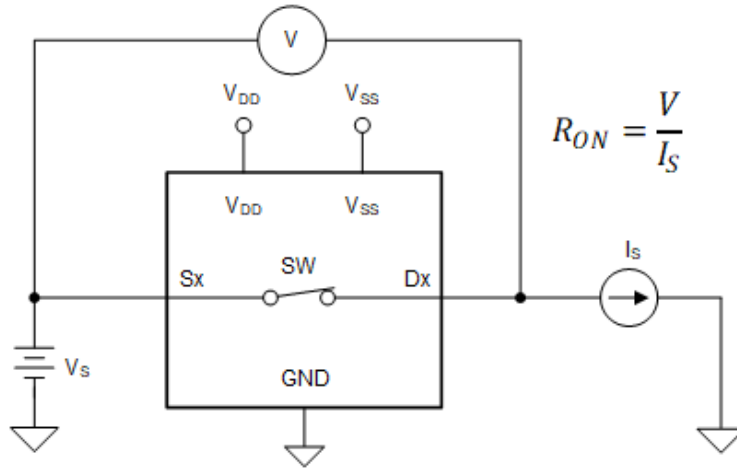


图 6-1. 导通电阻测量设置

6.2 关断漏电流

在关断状态下，开关有两种类型的漏电流：

1. 源极关断漏电流 $I_{S(OFF)}$ ：开关关断时流入或流出源极引脚的漏电流。
2. 漏极关断漏电流 $I_{D(OFF)}$ ：开关断开时流入或流出漏极引脚的漏电流。

图 6-2 显示了用于测量两个关断漏电流的设置。

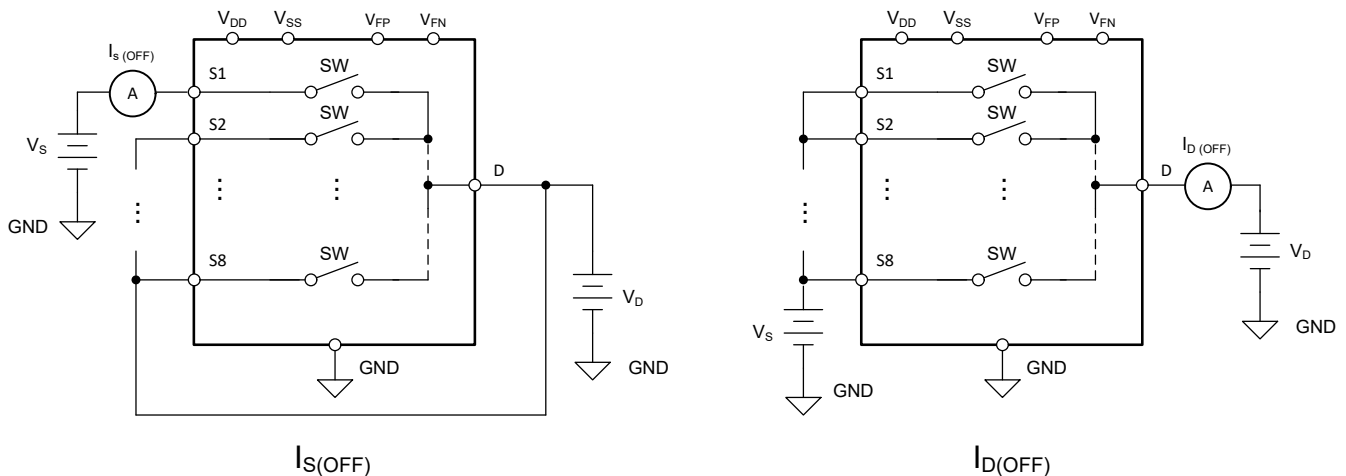


图 6-2. 关断漏电流测量设置

6.3 导通漏电流

源极导通漏电流 ($I_{S(ON)}$) 和漏极导通漏电流 ($I_{D(ON)}$) 表示开关处于导通状态时的通道漏电流。 $I_{S(ON)}$ 是在漏极浮动的情况下测量的，而 $I_{D(ON)}$ 是在源极浮动的情况下测量的。图 6-3 展示了用于测量导通漏电流的电路。

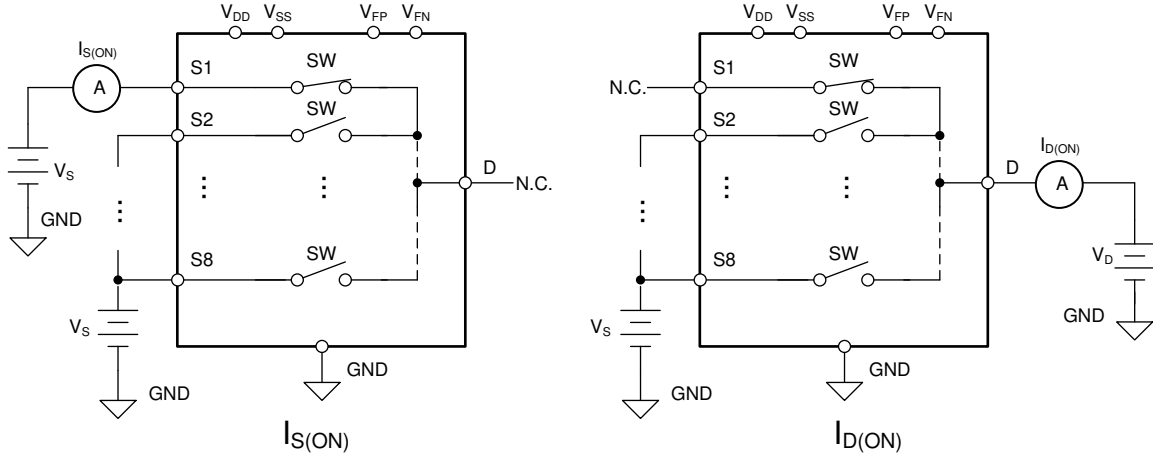


图 6-3. 导通漏电流测量设置

6.4 过压故障情况下的输入和输出漏电流

如果任何源极引脚电压高于故障电源 (V_{FP} 或 V_{FN})，TMUX582F-SEP 的过压保护功能将被触发，关闭故障开关，使故障通道保持高阻抗状态。 $I_{S(FA)}$ 和 $I_{D(FA)}$ 分别表示过压故障条件下的输入和输出漏电流。对于 $I_{D(FA)}$ ，该器件会被禁用以测量漏极引脚上的漏电流，而不受故障电源的 $40k\Omega$ 阻抗的影响。发生过压故障时，电源（或多个电源）可能处于正常运行状态（图 6-5）或异常工作状态（图 6-5）。在异常工作条件下，电源（或多个电源）可以不通电 ($V_{DD} = V_{SS} = V_{FN} = V_{FP} = 0V$) 或浮动 ($V_{DD} = V_{SS} = V_{FN} = V_{FP} = \text{无连接}$)，并保持在泄漏性能规格范围内。

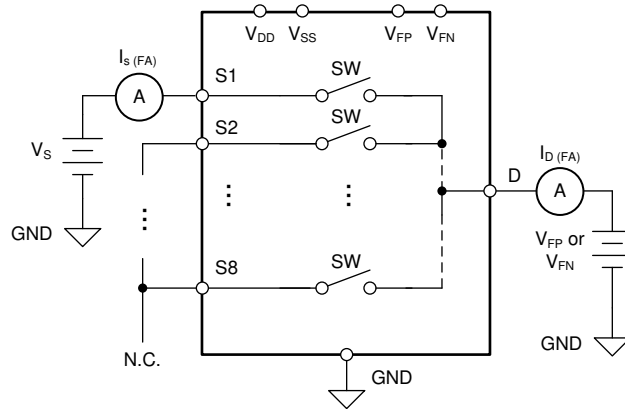


图 6-4. 正常电源过压故障下输入和输出漏电流的测量设置

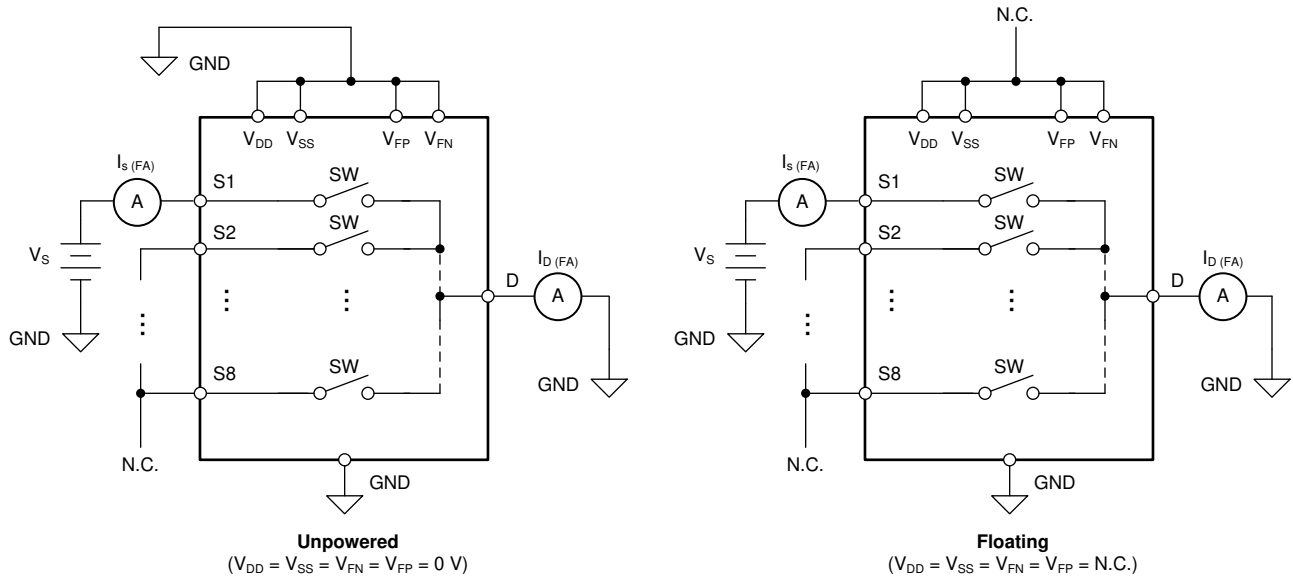


图 6-5. 无电源或浮动电源过压故障下输入和输出漏电流的测量设置

6.5 先断后合延迟

先断后合延时是 TMUX582F-SEP 的一项安全功能。ON 开关首先断开连接，然后 OFF 开关建立连接。断开和闭合之间的延时时间称为先断后合延迟。图 6-6 展示了用于测量先断后合延迟（用符号 t_{BBM} 表示）的设置。

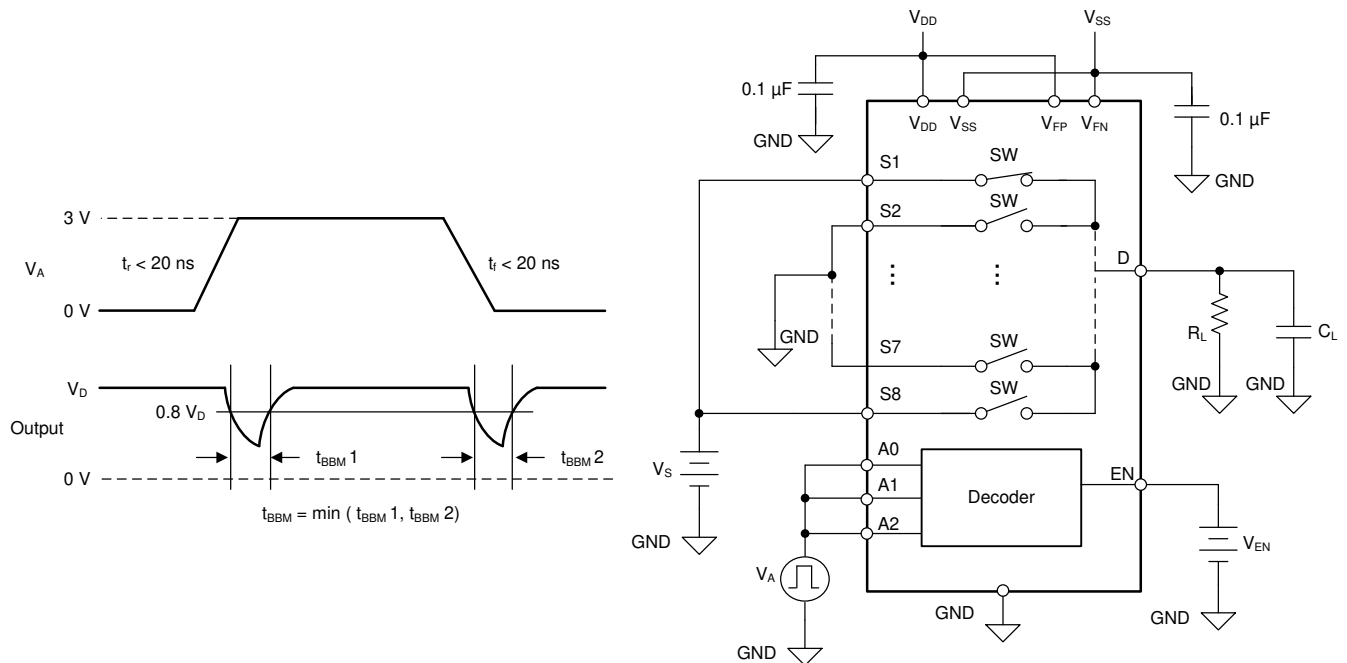


图 6-6. 先断后合延迟测量设置

6.6 支持延迟时间

$t_{ON(EN)}$ 时间定义为 EN 信号上升至 50% 最终值后，TMUX582F-SEP 输出上升至 90% 最终值所用的时间。 $t_{OFF(EN)}$ 定义为 EN 信号降至 50% 初始值后，TMUX582F-SEP 输出降至 10% 初始值所用的时间。图 6-7 展示了用于测量启用延迟时间的设置。

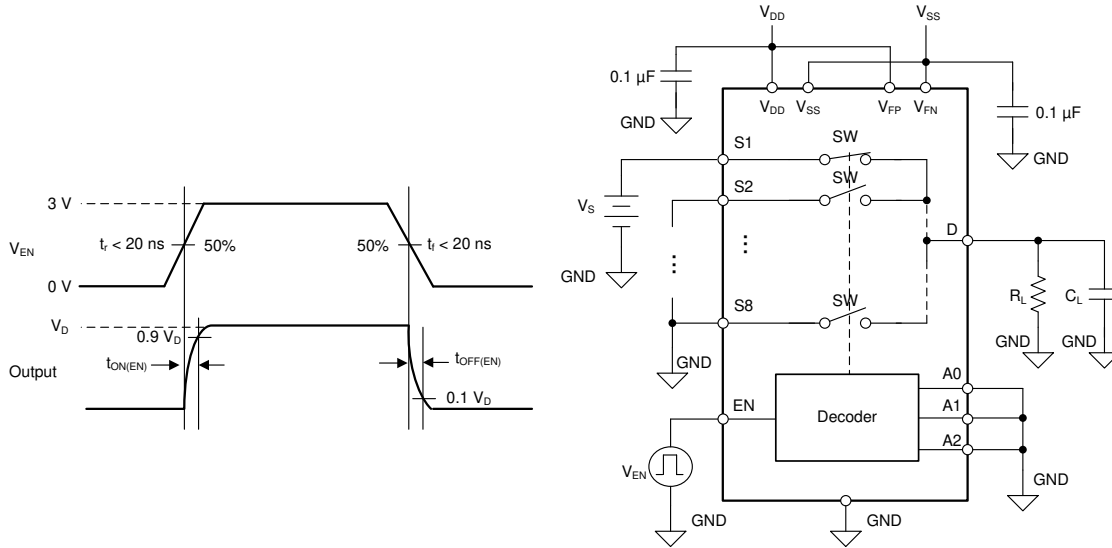


图 6-7. 启用延迟测量设置

6.7 转换时间

转换时间定义为在地址信号 (Ax) 下降或上升到转换的 50% 后，器件输出上升 (到转换的 90%) 或下降 (到转换的 10%) 所用的时间。图 6-8 展示了用于测量转换时间的设置，由符号 t_{TRAN} 表示。

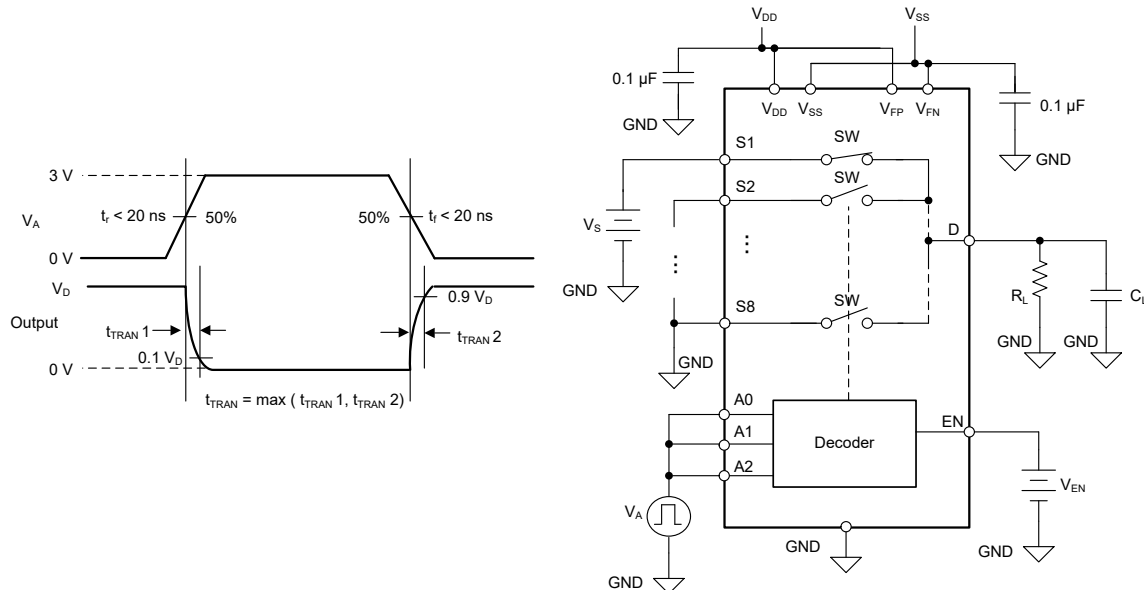


图 6-8. 转换时间测量设置

6.8 故障响应时间

故障响应时间 (t_{RESPONSE}) 可测量电源电压超出故障电源电压 (V_{FP} 或 V_{FN}) 的值大于 0.5V ，与漏极电压未能达到最大输出电压的 50% 之间的延迟。图 6-9 展示了用于测量 t_{RESPONSE} 的设置。

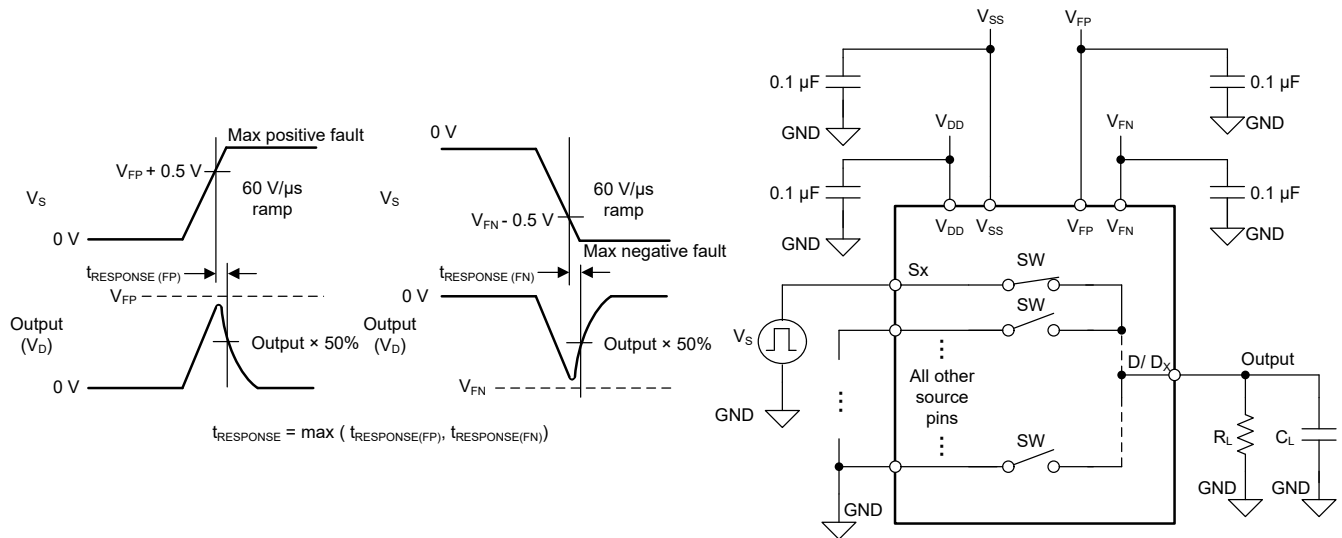


图 6-9. 故障响应时间测量设置

6.9 故障恢复时间

故障恢复时间 (t_{RECOVERY}) 测量电源电压从过压状态下降到低于故障电源电压 (V_{FP} 或 V_{FN}) 加上 0.5V ，与漏极电压从 0V 上升至最终输出电压的 50% 之间的延迟。图 6-10 展示了用于测量 t_{RECOVERY} 的设置。

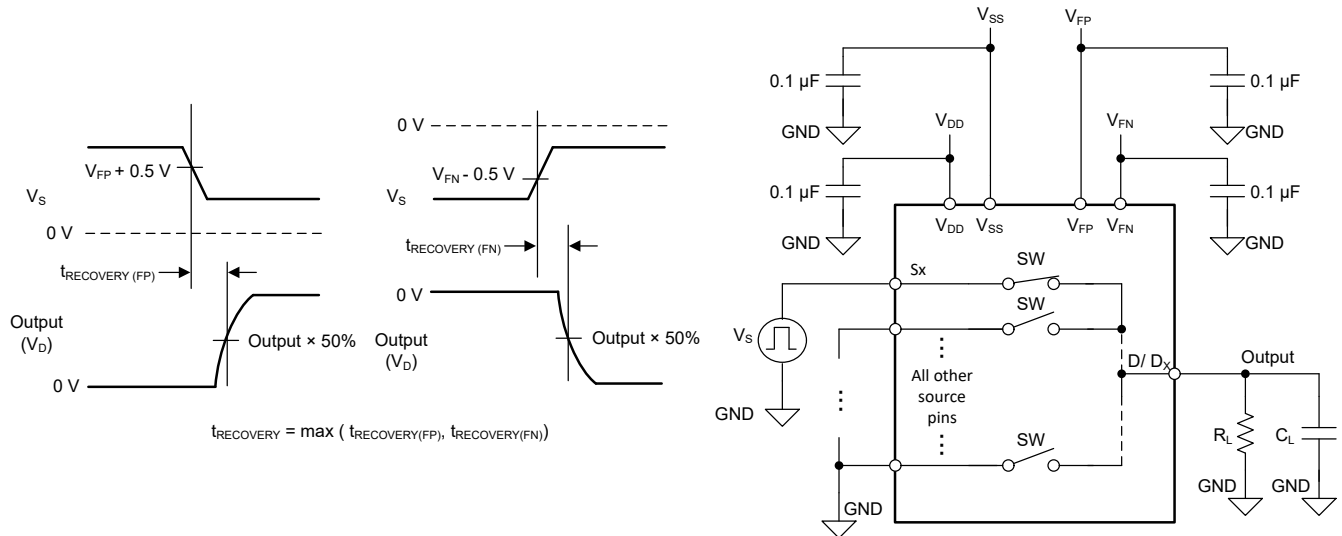


图 6-10. 故障恢复时间测量设置

6.10 故障标志响应时间

故障标志响应时间 ($t_{RESPONSE(FLAG)}$) 可测量电源电压超出故障电源电压 (V_{FP} 或 V_{FN}) 的值大于 $0.5V$ ，与通用故障标志 (FF) 引脚或特定故障标志 (SF) 引脚低于其原始值 10% 之间的延迟。图 6-11 展示了用于测量 $t_{RESPONSE(FLAG)}$ 的设置。

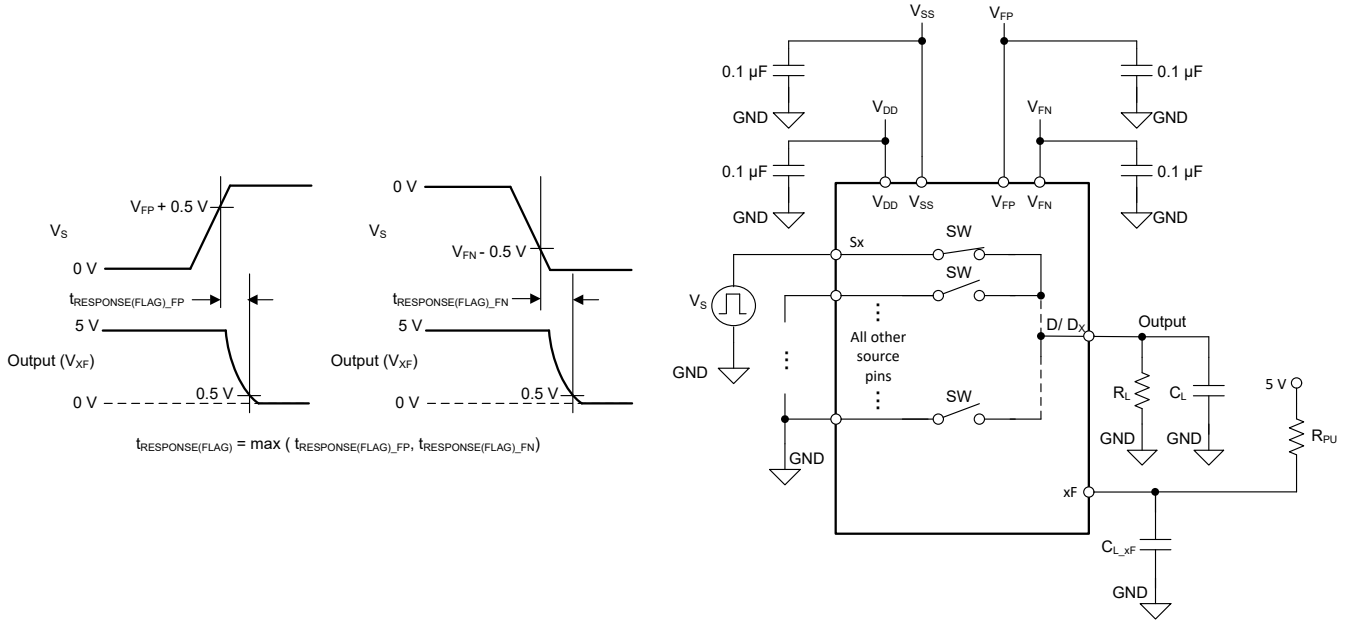


图 6-11. 故障标志响应时间测量设置

6.11 故障标志恢复时间

故障标志恢复时间 ($t_{RECOVERY(FLAG)}$) 测量源电压从过压状态下降到低于故障电源电压 (V_{FP} 或 V_{FN}) 加 $0.5V$ ，与一般故障标志 (FF) 引脚或特定故障标志 (SF) 引脚在 $5V$ 外部上拉时升至 $3V$ 以上之间的延迟。图 6-12 展示了用于测量 $t_{RECOVERY(FLAG)}$ 的设置。

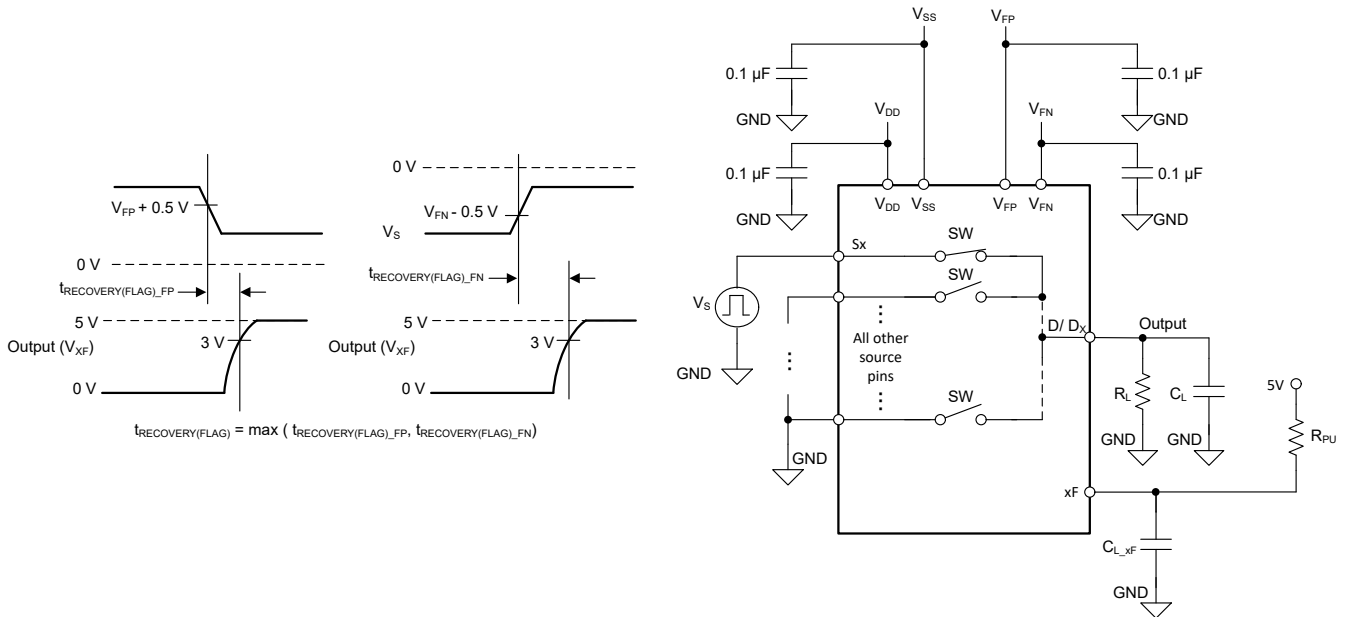


图 6-12. 故障标志恢复时间测量设置

6.12 电荷注入

电荷注入是开关期间从逻辑输入传输到模拟输出的毛刺脉冲的度量，用符号 Q_{INJ} 表示。图 6-13 展示了用于测量从源极到漏极电荷注入的设置。

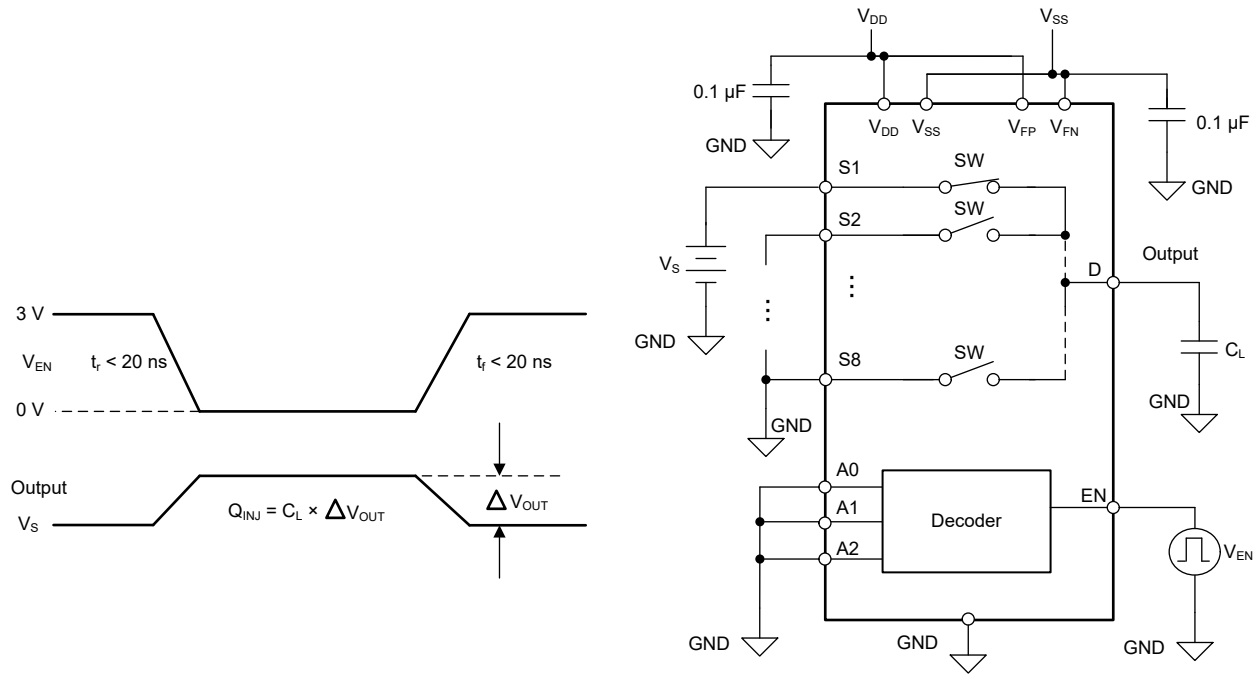


图 6-13. 电荷注入测量设置

6.13 关断隔离

关断隔离定义为器件漏极引脚 (D_x) 处的信号与关断通道的源极引脚 (S_x) 上施加的信号之比。图 6-14 和方程式 1 展示了用于测量关断隔离的设置和用于计算关断隔离的公式。

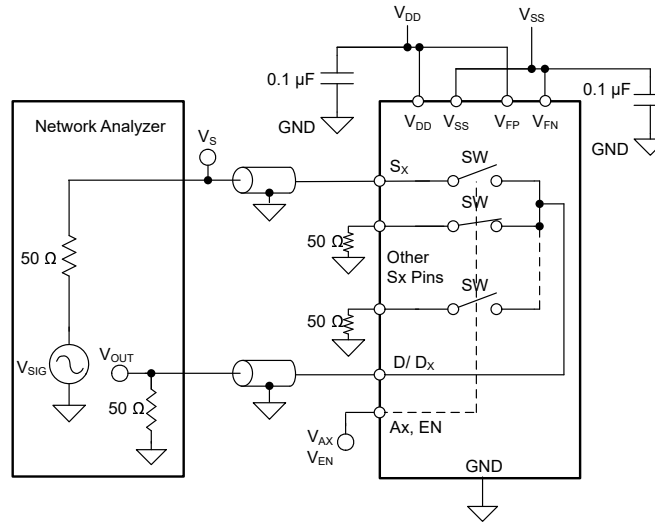


图 6-14. 关断隔离测量设置

$$Off\ Isolation = 20 \times \text{Log} \frac{V_{OUT}}{V_S} \tag{1}$$

6.14 串扰

串扰 (X_{TALK}) 定义为当信号施加在同一通道中导通开关输入的源极引脚时，关断开关输入的源极引脚 (S_x) 上的电压，如图 6-15 和方程式 2 中所示。

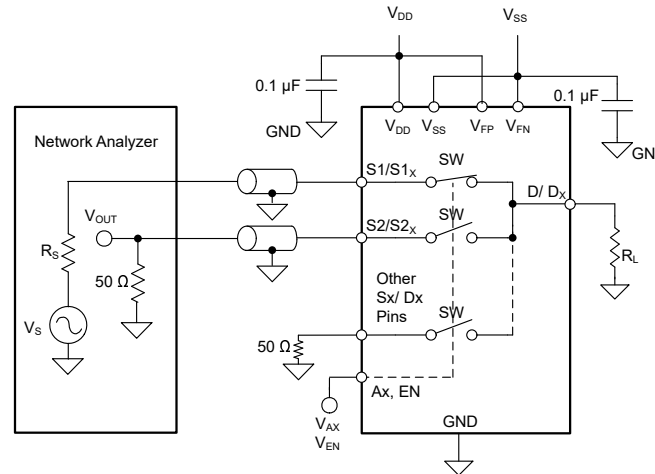


图 6-15. 通道间串扰测量设置

$$Intra - channel\ Crosstalk = 20 \times \text{Log} \frac{V_{OUT}}{V_S} \tag{2}$$

6.15 带宽

带宽 (BW) 定义为当输入施加到开启通道的源极引脚 (S_x)，并且输出在 TMUX582F-SEP 的漏极引脚 (D) 处测量时衰减小于 3dB 的频率范围。图 6-16 和 方程式 3 展示了用于测量开关带宽的设置。

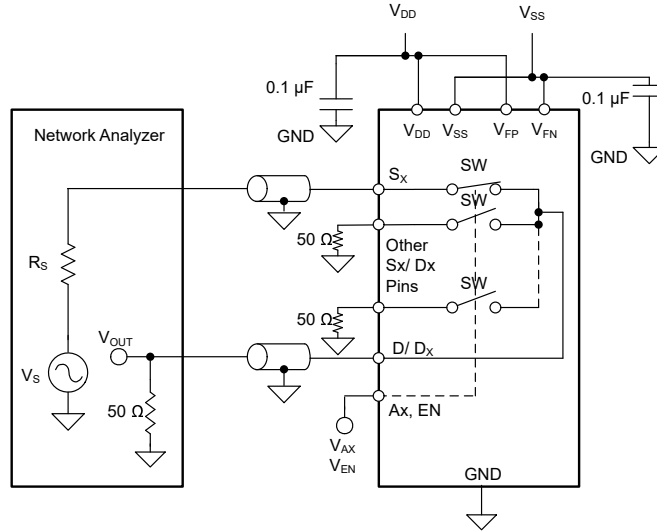


图 6-16. 带宽测量设置

$$BandWidth = 20 \times \text{Log} \frac{V_{OUT}}{V_S} \quad (3)$$

6.16 THD + 噪声

信号的总谐波失真 (THD) 是对谐波失真的度量，定义为多路复用器输出端所有谐波分量的功率之和与基频功率之比。TMUX582F-SEP 的导通电阻随输入信号振幅的变化而变化，当漏极引脚连接到低阻抗负载时，会导致失真。总谐波失真加上噪声表示为 THD+N。图 6-17 展示了用于测量器件 THD+N 的设置。

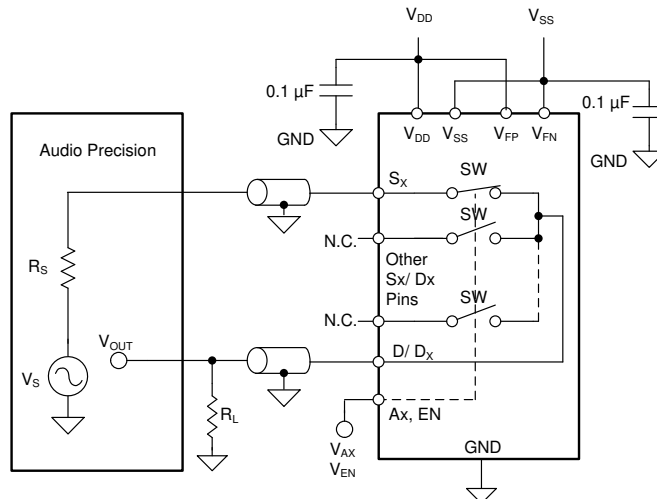


图 6-17. THD+N 测量设置

7 真值表

表 7-1 提供了 TMUX582F-SEP 在正常条件下和故障条件下的真值表。

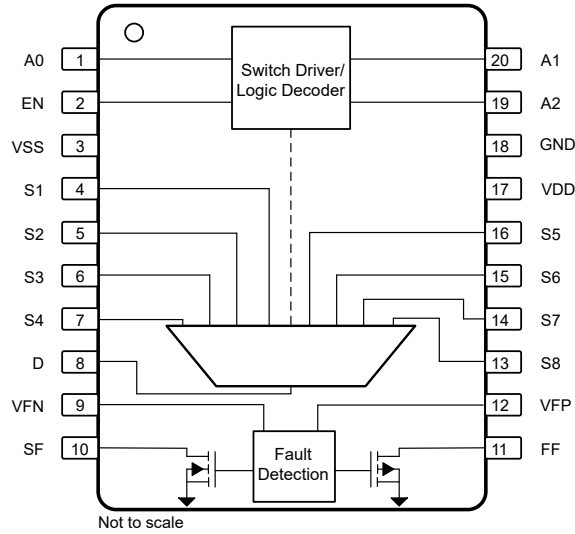
表 7-1. TMUX582F-SEP 真值表

| 英文 | A2 | A1 | A0 | 正常条件 | 故障条件 | | | | | | | | |
|----|----|----|----|---------|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|---|
| | | | | | 发生故障时特定标志 (SF) 的状态 | | | | | | | | |
| | | | | “打开” 开关 | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 无 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 无 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 无 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 无 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 无 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 无 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 无 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 无 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | S1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | S2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | S3 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | S4 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | S5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | S6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | S7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | S8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

8 详细说明

TMUX582F-SEP 是采用 8:1 配置的现代互补金属氧化物半导体 (CMOS) 模拟多路复用器。该器件可由 +8V 至 +22V 的单电源供电。这些器件具有多种保护功能，可以在恶劣的工业环境中使用。

8.1 功能方框图



8.2 特性说明

8.2.1 平坦的导通电阻

TMUX582F-SEP 采用特殊的开关架构设计，可在大部分开关输入操作区域产生超平坦的导通电阻 (R_{ON})。平坦的 R_{ON} 响应允许该器件用于精密传感器应用，因为无论采样的信号如何， R_{ON} 都会得到控制。该架构在没有电荷泵的情况下实现，因此器件不会产生不必要的噪声来影响采样精度。

8.2.2 保护特性

TMUX582F-SEP 提供了许多保护功能，以实现强健的系统实现。

8.2.2.1 断电保护

当移除 TMUX582F-SEP 的电源 ($V_{DD}/V_{SS} = 0V$ 或浮动) 时，器件的源极 (Sx) 引脚仍处于高阻抗 (Hi-Z) 状态，器件的源极 (Sx) 和漏极 (Dx) 引脚保持在电气规格中提到的泄漏性能范围内。断电保护无需控制系统的电源时序，从而更大限度地降低了系统复杂性。该功能可防止输入源极引脚上的错误电压到达系统的其余部分，并在系统加电时保持隔离。如果没有断电保护，输入源极引脚上的信号可能会通过内部 ESD 二极管为电源轨反向供电，并可能对系统造成损坏。有关断电保护的详细信息，请参阅 [利用关断保护信号开关消除电源时序](#)。

无论 V_{DD} 和 V_{SS} 电源是 $0V$ 还是浮动，开关都保持关闭状态。必须始终存在 GND 基准才能正常运行。在断电情况下，高达 $+60V$ 的源极电压电平被阻断。

8.2.2.2 失效防护逻辑

失效防护逻辑电路允许在施加电源引脚上的电压之前，先施加逻辑控制引脚上的电压，从而保护器件免受潜在的损害。无论逻辑信号的状态如何，开关都被指定为处于关闭状态。在断电条件下，逻辑输入可防止高达 $+22V$ 的正故障，但不提供负过压保护。

失效防护逻辑还允许 TMUX582F-SEP 器件在正常运行期间与高于 V_{DD} 的电压对接，从而为系统设计带来更大的灵活性。例如，当 V_{DD} 为 $15V$ 时，逻辑控制引脚可以连接到 $+22V$ 电压以获得逻辑高信号，该信号允许在控制逻辑输入时使用不同类型的信号，例如模拟反馈电压。无论电源电压如何，逻辑输入都可以连接高达 $22V$ 的电压。

8.2.2.3 过压保护和检测

TMUX582F-SEP 通过比较源极引脚 (SX) 上的电压与故障电源电压 (V_{FP} 和 V_{FN}) 来检测过压输入。 V_{FN} 必须设置为 GND。如果超出故障电源电压的值大于阈值电压 (V_T)，则信号会被视为过压。

当检测到过压时，无论逻辑控制如何，开关都会自动关闭。源极引脚变为高阻抗，仅允许很小的漏电流通过开关，并且漏极上不会出现过压。当逻辑控制选择过压通道时，漏极引脚 (D) 被拉至超出的电源。例如，如果源电压超过 V_{FP} ，漏极输出被拉至 V_{FP} 。上拉阻抗约为 $40k\Omega$ ，因此，在短路负载 (至 GND) 条件下，漏极电流被限制在大约 $1mA$ 。

图 8-1 展示了一个详细视图，说明上拉/下拉如何在故障情况下控制漏极引脚的输出状态。

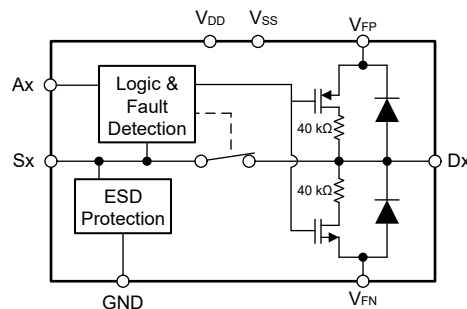


图 8-1. 详细功能图

V_{FP} 和 V_{FN} 是必需的故障电源，用于设置启用过压保护的电平。 V_{FP} 可由 3V 至 V_{DD} 电源供电，而 V_{FN} 必须设置为 GND。如果系统中没有故障电源，则 V_{FP} 引脚必须连接到 V_{DD} ，而 V_{FN} 引脚必须设置为 GND。在这种情况下，过压保护在主电源电压 V_{DD} 下启动。

8.2.2.4 故障期间的相邻信道运行

如节 8.2.2.3 中所述，当逻辑引脚设置为故障信道时，将触发过压检测，开关将打开，漏极引脚将上拉或下拉。在此类事件期间，所有其他未发生故障的信道都可以继续正常运行。例如，如果 S1 电压超过 V_{FP} ，并且逻辑引脚设置为 S1，则漏极输出被拉至 V_{FP} 。然后，如果更改逻辑引脚以设置 S4，而 S4 未处于过压状态，漏极将与 V_{FP} 的上拉断开，S4 开关将启用并连接至漏极，并且运行正常。如果逻辑引脚切换回 S1，S4 开关将被禁用，漏极引脚将再次上拉至 V_{FP} ，并且在过压故障消除之前，将不会启用从 S1 到漏极的开关。

8.2.2.5 ESD 保护

TMUX582F-SEP 上的所有引脚均支持高达 $\pm 3.5\text{kV}$ 的 HBM ESD 保护级别，这有助于器件在制造过程中免受 ESD 损坏。

漏极引脚 (D) 具有连接故障电源 V_{FP} 和 V_{FN} 的内部 ESD 保护二极管。因此，漏极引脚上的电压不得超过故障电源电压，以防止二极管电流过大。源极引脚具有专门的 ESD 保护功能，无论电源电压电平如何，信号电压都可以达到 +60V。任何超过 +60V 的源极输入都可能损坏器件上的 ESD 保护电路，如果损坏过大，会导致器件发生故障。

8.2.2.6 闩锁效应抑制

闩锁是在电源引脚和接地之间创建低阻抗路径的情况。这种情况由触发器（电流注入或过压）引起，一旦激活，即使触发器不再存在，低阻抗路径也仍然存在。该低阻抗路径可能会因电流电平过高而导致系统混乱或巨大损坏。闩锁情况通常需要下电上电来消除低阻抗路径。

TMUX582F-SEP 器件采用基于绝缘体硅 (SOI) 的工艺制造，在每个 CMOS 开关的 PMOS 和 NMOS 晶体管之间添加了氧化层，用于防止形成寄生结构。氧化层也称为绝缘沟道，可防止因过压或电流注入而触发闩锁事件。闩锁效应抑制使得 TMUX582F-SEP 能够在恶劣的环境中使用。请参阅 [使用闩锁效应抑制多路复用器帮助改善系统可靠性](#)，了解有关闩锁效应抑制的更多信息。

8.2.2.7 EMC 保护

TMUX582F-SEP 不适用于工业应用中的独立电磁兼容性 (EMC) 保护。有三种常见的高压瞬态规格可用来控制工业高压瞬态规格：IEC61000-4-2 (ESD)、IEC61000-4-4 (EFT) 和 IEC61000-4-5 (浪涌抗扰性)。需要使用瞬态电压抑制器 (TVS)，以及一些低值串联限流电阻器来防止源极输入电压超过额定 +60V 限值。

选择 TVS 保护器件时，重要的是要确认最大工作电压是否大于要保护的输入源极引脚的正常运行范围，以及由于接线不正确、断电或短路而可能存在的任何已知系统共模过压。图 8-2 展示了选择 TVS 器件时正确设计窗口的示例。

区域 1 表示 TMUX582F-SEP 的正常运行区域，其中输入源电压保持在故障电源 V_{FP} 和 V_{FN} 以下。区域 2 表示源极输入引脚上可能出现的持续直流（或长时间交流过压故障）的范围。区域 3 表示任何已知直流过压电平与 TMUX582F-SEP 的绝对最大额定值之间的裕度。所选的 TVS 击穿电压必须小于 TMUX582F-SEP 的绝对最大额定值，但必须大于任何已知的持续直流或长期交流过压故障，以避免无意中触发 TVS。区域 4 表示系统设计人员在选择 TVS 保护器件以防止意外触发 TMUX582F-SEP 器件的 ESD 单元时必须施加的裕度。

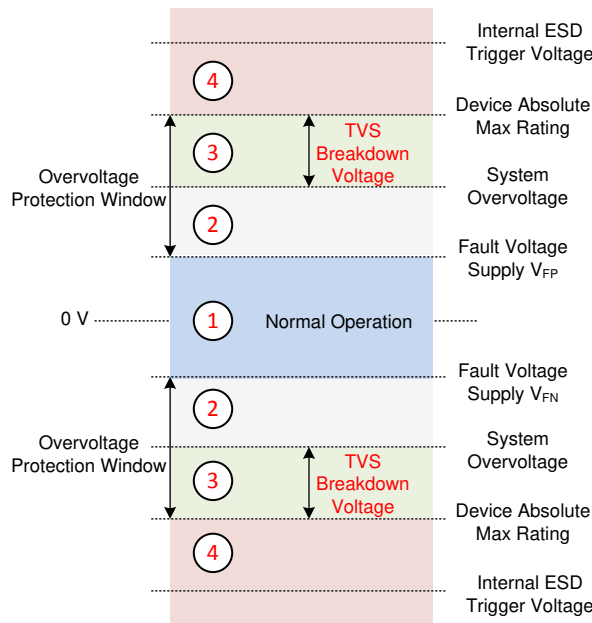


图 8-2. 系统运行区域和选择 TVS 保护器件时的正确区域

8.2.3 过压故障标志

TMUX582F-SEP 源极输入引脚上的电压受到持续监控，并通过低电平有效一般故障标志 (FF) 指示是否发生了过压情况。FF 引脚上的电压指示是否有任何源极输入引脚出现过压情况。如果任何源极引脚电压超出故障电源电压的值大于 V_T ，FF 输出将下拉至低于 V_{OL} 。

另一方面，特定故障 (SF) 输出引脚可用于解码哪些输入正在经历过压状况。根据 A0、A1、A2 和 EN 逻辑引脚的状态，当在特定源极输入引脚上检测到过压条件时，SF 引脚被下拉至低于 V_{OL} (表 7-1 提供了更多详细信息)。

FF 引脚和 SF 引脚均为开漏输出，建议外部上拉电阻为 $1k\Omega$ 。上拉电压可以在 1.8V 到 5.5V 的范围内，具体取决于器件所连接的控制电压。

8.2.4 双向和轨到轨运行

TMUX582F-SEP 从源极 (Sx) 到漏极 (D 或 Dx) 或从漏极 (D 或 Dx) 到源极 (Sx) 的导电性能同样出色。每个信号路径在两个方向上都具有非常相似的特性。然而，需要注意的是，仅在源极 (Sx) 侧实施过压保护。漏极上的电压仅允许在 V_{FP} 和 V_{FN} 之间摆动，并且漏极侧没有过压保护。

主电源 (V_{DD} 和 V_{SS}) 定义开关信道的导通电阻分布，而故障电压电源 (V_{FP} 和 V_{FN}) 定义可以从器件的源极传递到漏极的信号范围。最好在 V_{FP} 和 V_{FN} 上使用低于 V_{DD} 和 V_{SS} 的电压，以利用器件的平坦导通电阻区域来获得更好的输入到输出线性度。最平坦的导通电阻区域大约比 V_{DD} 低 3V。一旦信号在 V_{DD} 为 3V 的范围内，导通电阻将呈指数级增加，并可能影响所需的信号传输。

8.2.5 1.8V 逻辑兼容输入

对于所有逻辑控制输入，TMUX582F-SEP 器件都支持 1.8V 逻辑兼容控制。1.8V 逻辑电平输入支持 TMUX582F-SEP 连接具有较低逻辑 I/O 电源轨的处理器，并且无需外部转换器，从而节省了空间和 BOM 成本。有关 1.8V 逻辑实现的更多信息，请参阅 [使用 1.8V 逻辑多路复用器和开关简化设计](#)。

8.2.6 逻辑引脚上带有集成下拉电阻器

TMUX582F-SEP 具有连接至 GND 的内部弱下拉电阻，以确认逻辑引脚不悬空。该下拉电阻的值约为 $4M\Omega$ ，但在较高电压时被钳位至约 $1\mu A$ 。此功能集成了最多四个外部元件，可减小系统尺寸并降低成本。

8.3 器件功能模式

TMUX582F-SEP 提供两种操作模式，正常模式和故障模式，采用哪种模式取决于是否有任何输入引脚经历过压条件。

8.3.1 正常模式

在正常模式操作下，高达 V_{FP} 和 V_{FN} (GND) 的信号可以通过开关从源极 (Sx) 传递到漏极 (D 或 Dx) 或从漏极 (D 或 Dx) 传递到源极 (Sx)。如表 7-1 中所述，地址 (Ax) 引脚和启用 (EN) 引脚决定打开哪个开关路径。必须满足以下条件才能使开关保持打开状态：

- 主电源 V_{DD} 必须大于或等于 8V。 V_{SS} 必须设置为 GND。
- V_{FP} 必须介于 3V 和 V_{DD} 之间。
- 源极 (Sx) 或漏极 (D 或 Dx) 上的输入信号必须介于 $V_{FP} + V_T$ 和 GND 之间。
- 逻辑控制 (Ax 和 EN) 必须已选择开关。

8.3.2 故障模式

当源极 (Sx) 引脚上的任何输入信号超出 V_{FP} 的值大于阈值电压 V_T 时，TMUX582F-SEP 进入故障模式。在过压条件下，无论数字逻辑状态如何，遇到故障的开关输入都会自动关闭，源极引脚变为高阻抗，流过开关的漏电流可以忽略不计。当数字逻辑控制选择故障通道时，漏极引脚 (D 或 Dx) 通过一个 $40k\Omega$ 的内部电阻器被拉至超出的电源。

在故障模式下，一般故障标志 (FF) 被断言为低电平。如表 7-1 所示，当选择了特定输入路径时，特定标志 (SF) 被断言为低电平。

仅对源极 (Sx) 输入引脚提供过压保护。漏极 (D 或 Dx) 引脚，如果用作信号输入，必须始终保持在 V_{FP} 和 GND 之间，因为漏极引脚上没有实施过压保护。

9 应用和实施

备注

以下应用部分中的信息不属于 TI 元件规格，TI 不担保其准确性和完整性。TI 的客户负责确定元件是否适合其用途，以及验证和测试其设计实现以确认系统功能。

9.1 应用信息

TMUX582F-SEP 是故障保护开关和多路复用器系列器件的一部分。这些开关和多路复用器能够保护下游元件免受高达 +60V 过压事件的影响，非常适合恶劣的航天环境。

9.2 典型应用

9.2.1 系统诊断 - 遥测

在大型远程系统中，板载诊断对于纠正故障情况至关重要。通过直接测量子系统的电压、电流消耗或故障引脚，系统 MCU 可以很容易地检测潜在问题的出现位置并自动纠正；然而，这需要许多 ADC 通道才能完成。TMUX582F-SEP 可以显著减少 ADC 通道。低失真、电荷注入和关断隔离提高了测量精度，并有助于降低误报和漏报的可能性。此外，过压和断电或冷备用保护有助于防止子系统故障在整个系统中传播。

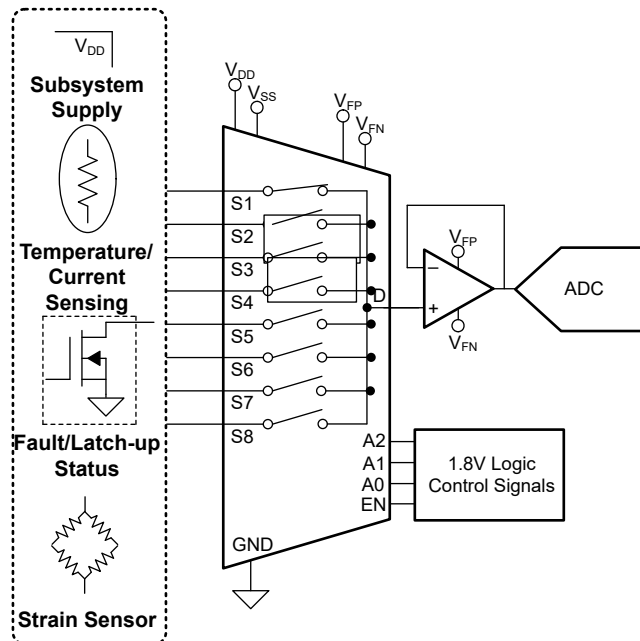


图 9-1. 系统诊断 - 遥测

9.2.2 设计要求

表 9-1. 设计参数

| 参数 | 值 |
|---------------------------------|----------------|
| 正电源 (V_{DD}) 多路复用器 | +12V |
| 负电源 (V_{SS}) 多路复用器 | 0V |
| 正故障电压电源 (V_{FP}) 多路复用器和 ADC | +5V |
| 负故障电压电源 (V_{FN}) 多路复用器和 ADC | 0V |
| 电路板上的最大电源电压 | +24V |
| 输入/输出信号范围无故障 | +5V 至 0V |
| 过压保护等级 | 高达 +60V |
| 控制逻辑阈值 | 1.8V 兼容 |
| 温度范围 | -55°C 至 +125°C |

9.2.3 详细设计过程

TMUX582F-SEP 基于闩锁效应抑制工艺而构建，可通过减少使用的 ADC 通道数量来支持遥测应用，同时还可以通过保持有助于防止误报和漏报的超低 R_{on} 平坦度响应来减少采样输入中的失真。TMUX582F-SEP 还利用过压和断电保护（冷备用能力高达 +60V），有助于防止下游器件遇到这些事件。

9.2.4 应用曲线

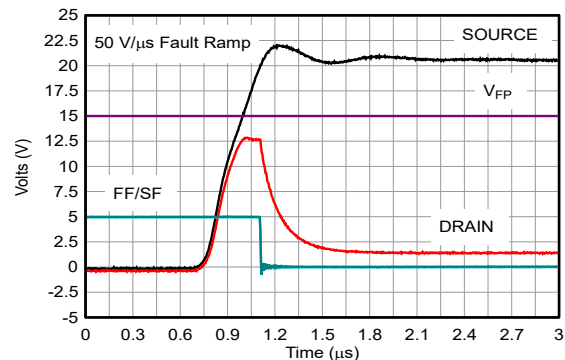


图 9-2. 正过压响应

9.3 电源相关建议

TMUX582F-SEP 在单电源模式下 8V 至 22V 的宽电源电压范围内运行。为提高电源噪声抗扰度，请在 V_{DD} 引脚和接地端之间使用 0.1 μ F 至 10 μ F 的电源去耦电容器。在电源斜升之前，务必确保已建立接地 (GND) 连接。

故障电源 (V_{FP}) 提供运行故障保护所需的电流，因此必须是低阻抗电源。这些电源可以通过使用电阻分压器和缓冲器从主电源获取。故障电源不得超过主电源，因为这可能会导致交换机出现意外行为。

9.4 布局

9.4.1 布局指南

下图显示了 TMUX582F-SEP 的 PCB 布局示例。一些关键的考虑因素如下：

- 使用一个 0.1 μ F 电容器对 V_{DD} 引脚进行去耦，该电容器尽可能靠近引脚放置。 V_{SS} 引脚必须设置为 GND。确保电容器额定电压足以满足 V_{DD} 电源的要求。
- 尽可能缩短输入线路。
- 使用实心接地层有助于散热和降低电磁干扰 (EMI) 噪声拾取。

- 敏感的模拟布线不能与数字布线平行。尽可能避免数字引线及模拟引线交叉，仅在必要时以垂直交叉方式布线。

9.4.2 布局示例

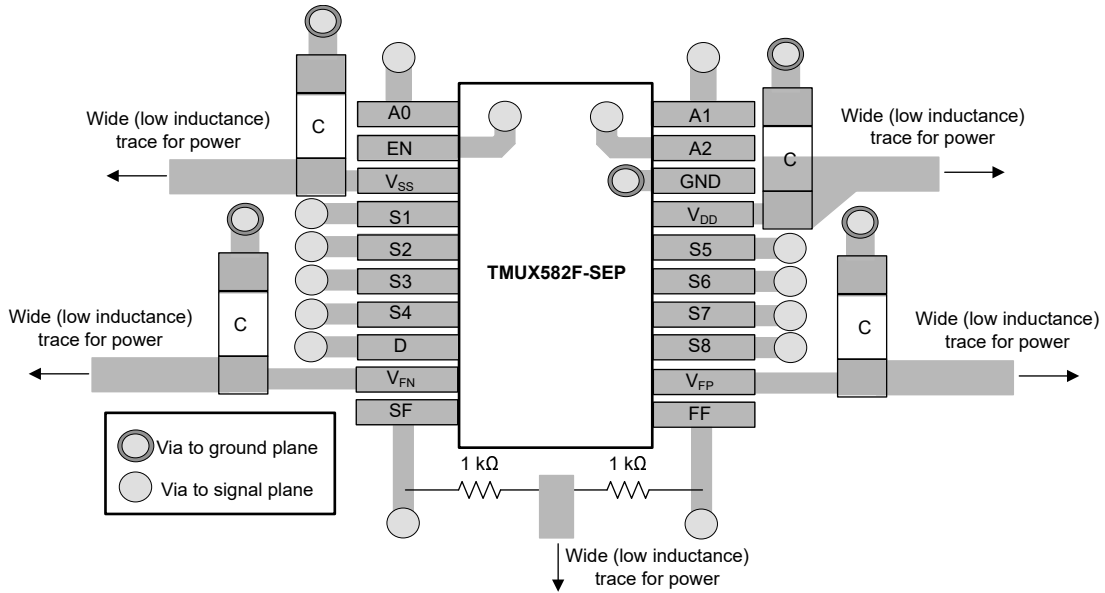


图 9-3. TMUX582F-SEP PW 布局示例

10 器件和文档支持

10.1 文档支持

10.1.1 相关文档

请参阅如下相关文档：

- 德州仪器 (TI), [ADS866x 12 位、500kSPS、4 通道和 8 通道、单电源、带双极输入范围的 SAR ADC](#)
- 德州仪器 (TI), [OPAx140 高精度、低噪声、轨对轨输出、11MHz、JFET 运算放大器](#)
- 德州仪器 (TI), [OPAx192 36V、精密、轨到轨输入/输出、低失调电压、带 e-trim™ 的低输入偏置电流运算放大器](#)

10.2 接收文档更新通知

要接收文档更新通知，请导航至 [ti.com](#) 上的器件产品文件夹。点击 [通知](#) 进行注册，即可每周接收产品信息更改摘要。有关更改的详细信息，请查看任何已修订文档中包含的修订历史记录。

10.3 支持资源

[TI E2E™ 中文支持论坛](#) 是工程师的重要参考资料，可直接从专家处获得快速、经过验证的解答和设计帮助。搜索现有解答或提出自己的问题，获得所需的快速设计帮助。

链接的内容由各个贡献者“按原样”提供。这些内容并不构成 TI 技术规范，并且不一定反映 TI 的观点；请参阅 TI 的 [使用条款](#)。

10.4 商标

TI E2E™ is a trademark of Texas Instruments.

所有商标均为其各自所有者的财产。

10.5 静电放电警告



静电放电 (ESD) 会损坏这个集成电路。德州仪器 (TI) 建议通过适当的预防措施处理所有集成电路。如果不遵守正确的处理和安装程序，可能会损坏集成电路。

ESD 的损坏小至导致微小的性能降级，大至整个器件故障。精密的集成电路可能更容易受到损坏，这是因为非常细微的参数更改都可能会导致器件与其发布的规格不相符。

10.6 术语表

[TI 术语表](#) 本术语表列出并解释了术语、首字母缩略词和定义。

11 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

| Changes from Revision * (June 2022) to Revision A (September 2024) | Page |
|--|------|
| • 将状态从“预告信息”更改为“量产数据” | 1 |

12 机械、封装和可订购信息

下述页面包含机械、封装和订购信息。这些信息是指定器件可用的最新数据。数据如有变更，恕不另行通知，且不会对此文档进行修订。有关此数据表的浏览器版本，请查阅左侧的导航栏。

PACKAGING INFORMATION

| Orderable part number | Status (1) | Material type (2) | Package Pins | Package qty Carrier | RoHS (3) | Lead finish/ Ball material (4) | MSL rating/ Peak reflow (5) | Op temp (°C) | Part marking (6) |
|--------------------------------|---------------|----------------------|-----------------|-----------------------|-------------|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------|---------------------|
| TMUX582FPWTSEP | Active | Production | TSSOP (PW) 20 | 250 SMALL T&R | Yes | NIPDAU | Level-2-260C-1 YEAR | -55 to 125 | TM582FSEP |
| V62/23607-01XE | Active | Production | TSSOP (PW) 20 | 250 SMALL T&R | Yes | NIPDAU | Level-2-260C-1 YEAR | -55 to 125 | TM582FSEP |

(1) **Status:** For more details on status, see our [product life cycle](#).

(2) **Material type:** When designated, preproduction parts are prototypes/experimental devices, and are not yet approved or released for full production. Testing and final process, including without limitation quality assurance, reliability performance testing, and/or process qualification, may not yet be complete, and this item is subject to further changes or possible discontinuation. If available for ordering, purchases will be subject to an additional waiver at checkout, and are intended for early internal evaluation purposes only. These items are sold without warranties of any kind.

(3) **RoHS values:** Yes, No, RoHS Exempt. See the [TI RoHS Statement](#) for additional information and value definition.

(4) **Lead finish/Ball material:** Parts may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead finish/Ball material values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.

(5) **MSL rating/Peak reflow:** The moisture sensitivity level ratings and peak solder (reflow) temperatures. In the event that a part has multiple moisture sensitivity ratings, only the lowest level per JEDEC standards is shown. Refer to the shipping label for the actual reflow temperature that will be used to mount the part to the printed circuit board.

(6) **Part marking:** There may be an additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category of the part.

Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

Important Information and Disclaimer:The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

重要通知和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、与某特定用途的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保法规或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 销售条款](#)、[TI 通用质量指南](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款或 TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月