

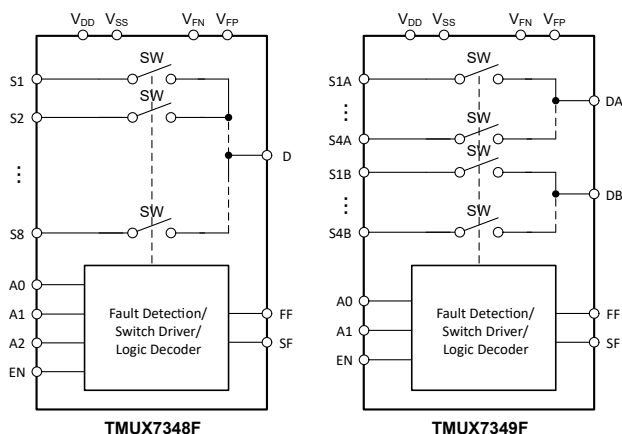
TMUX734xF 具有可调节故障阈值、闩锁效应抑制和 1.8V 逻辑电平的 $\pm 60V$ 故障保护、8:1 和双路 4:1 多路复用器

1 特性

- 宽电源电压范围：
 - 双电源： $\pm 5V$ 至 $\pm 22V$
 - 单电源： $8V$ 至 $44V$
- 集成故障保护：
 - 过压保护（从源极到电源或到漏极）： $\pm 85V$
 - 过压保护： $\pm 60V$
 - 断电保护： $\pm 60V$
 - 可调节过压触发阈值
 - V_{FP} ： $3V$ 至 V_{DD} 、 V_{FN} ： $0V$ 至 V_{SS}
 - 中断标志用于指示全面和特定的故障通道信息
 - 无故障通道在低泄漏电流下继续运行
 - 在过压条件下，输出被钳位到故障电源
- 由器件构造实现的闩锁效应抑制
- 支持的逻辑电平： $1.8V$
- 失效防护逻辑：高达 $44V$ （与电源无关）
- 先断后合开关
- 行业标准 TSSOP 封装和较小的 WQFN 封装

2 应用

- 工厂自动化和控制
- 可编程逻辑控制器 (PLC)
- 模拟输入模块
- 半导体测试设备
- 电池测试设备
- 伺服驱动器控制模块
- 数据采集系统 (DAQ)



功能模块图

3 说明

TMUX7348F 和 TMUX7349F 是现代互补金属氧化物半导体 (CMOS) 模拟多路复用器，可采用 8:1（单端）和 4:1（差分）配置。这些器件在双电源（ $\pm 5V$ 至 $\pm 22V$ ）、单电源（ $8V$ 至 $44V$ ）或非对称电源（例如 $V_{DD} = 12V$, $V_{SS} = -5V$ ）供电时均能正常运行。TMUX7348F 和 TMUX7349F 器件在通电和断电情况下均提供过压保护，适用于无法精确控制电源时序的应用。

在通电和断电条件下，该器件可阻断最高达 $+60V$ 和 $-60V$ 的接地故障电压。无论开关输入条件和逻辑控制状态如何，在没有电源的情况下，开关通道将保持关断状态。在正常工作条件下，如果任何 Sx 引脚上的模拟输入信号电平超过正极故障电源 (V_{FP}) 或负极故障电源 (V_{FN})，且超出幅度达到阈值电压 (V_T)，那么通道将会关闭，并且 Sx 引脚将变为高阻态。选择故障通道后，漏极引脚 (D 或 Dx) 将被拉至所超过的故障电源电压 (V_{FP} 或 V_{FN})。该器件提供两个低电平有效中断标志 (FF 和 SF)，用于指示故障详情。 FF 标志指示是否有任何源输入出现故障，而 SF 标志用于说明出现故障状态的特定输入。

TMUX7348F 和 TMUX7349F 器件具有低电容、低电荷注入和集成式故障保护功能，因此可用于注重高性能和高稳健性的前端数据采集应用。这些器件可采用标准 TSSOP 封装和较小的 WQFN 封装（非常适合 PCB 空间受限的情况）。

器件信息

器件型号 ⁽¹⁾	配置	封装 ⁽²⁾	封装尺寸 ⁽³⁾
TMUX7348F	1 通道 8:1	PW (TSSOP, 20)	6.5mm × 6.4mm
TMUX7349F	2 通道 4:1	RTJ (WQFN, 20)	4mm × 4mm

- 请参阅 [器件比较](#) 表。
- 如需了解所有可用封装，请参阅数据表末尾的可订购产品附录。
- 封装尺寸（长 × 宽）为标称值，并包括引脚（如适用）。



内容

1 特性	1	8.9 故障恢复时间	32
2 应用	1	8.10 故障标志响应时间	33
3 说明	1	8.11 故障标志恢复时间	33
4 修订历史记录	2	8.12 电荷注入	34
5 器件比较表	3	8.13 关断隔离	34
6 引脚配置和功能	3	8.14 串扰	35
7 规格	6	8.15 带宽	36
7.1 绝对最大额定值.....	6	8.16 THD + 噪声	36
7.2 ESD 等级.....	6	9 详细说明	37
7.3 热性能信息.....	7	9.1 概述.....	37
7.4 建议运行条件.....	7	9.2 功能方框图.....	37
7.5 电气特性 (全局)	8	9.3 特性说明.....	38
7.6 $\pm 15V$ 双电源 : 电气特性.....	9	9.4 器件功能模式.....	41
7.7 $\pm 20V$ 双电源 : 电气特性.....	12	10 应用和实施	43
7.8 12V 单电源 : 电气特性.....	15	10.1 应用信息.....	43
7.9 36V 单电源 : 电气特性.....	18	10.2 典型应用.....	43
7.10 典型特性.....	21	10.3 电源相关建议.....	45
8 参数测量信息	28	10.4 布局.....	45
8.1 导通电阻.....	28	11 器件和文档支持	48
8.2 关断漏电流.....	28	11.1 文档支持.....	48
8.3 导通漏电流.....	28	11.2 接收文档更新通知.....	48
8.4 过压故障情况下的输入和输出漏电流.....	29	11.3 支持资源.....	48
8.5 先断后合延迟.....	30	11.4 商标.....	48
8.6 支持延迟时间.....	31	11.5 静电放电警告.....	48
8.7 转换时间.....	31	11.6 术语表.....	48
8.8 故障响应时间.....	32	12 机械、封装和可订购信息	48

4 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 A (November 2022) to Revision B (July 2023)	Page
• 更新了 <i>器件信息</i> 表以包含配置和封装尺寸.....	1
• 将 TMUX734xF 器件的 TSSOP (20) 封装状态从 <i>预发布</i> 更改为 <i>正在供货</i>	1

Changes from Revision * (April 2022) to Revision A (November 2022)	Page
• 将 TMUX734xF 器件的 WQFN (20) 封装状态从 <i>预发布</i> 更改为 <i>正在供货</i>	1

5 器件比较表

产品	说明
TMUX7348F	具有可调节故障阈值的 +60V/- 60V 耐压、故障保护、门锁效应抑制、单端 8:1 多路复用器
TMUX7349F	具有可调节故障阈值的 +60V/- 60V 耐压、故障保护、门锁效应抑制、双路 4:1 多路复用器

6 引脚配置和功能

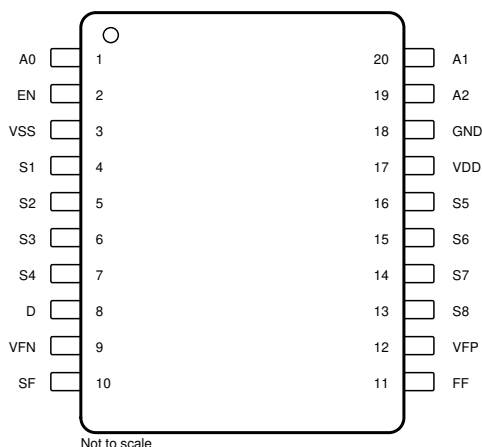


图 6-1. PW 封装，20 引脚 TSSOP (顶视图)

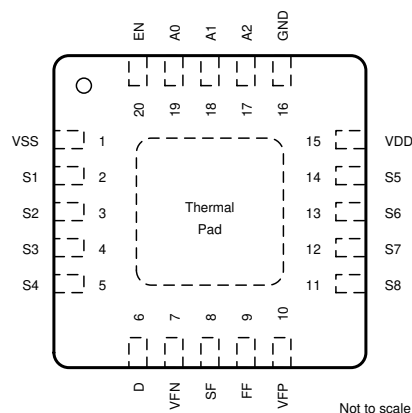


图 6-2. RTJ 封装，20 引脚 WQFN (顶视图)

表 6-1. 引脚功能：TMUX7348F

名称	引脚		类型 ⁽¹⁾	说明
	TSSOP	WQFN		
A0	1	19	I	逻辑控制输入地址 0 (A0)。该引脚具有 4M Ω 内部下拉电阻。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。如需了解更多详情，请参阅节 9.4.3。
A1	20	18	I	逻辑控制输入地址 1 (A1)。该引脚具有 4M Ω 内部下拉电阻。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。如需了解更多详情，请参阅节 9.4.3。
A2	19	17	I	逻辑控制输入地址 2 (A2)。该引脚具有 4M Ω 内部下拉电阻。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。如需了解更多详情，请参阅节 9.4.3。
D	8	6	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。
EN	2	20	I	高电平有效逻辑使能 (EN) 引脚。该引脚具有 4M Ω 内部下拉电阻。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。如需了解更多详情，请参阅节 9.4.3。
FF	11	9	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，该引脚被断言为低电平。通过 1k Ω 上拉电阻将该引脚连接到外部电源 (1.8V 至 5.5V)。
GND	18	16	P	接地 (0V) 基准。
S1	4	2	I/O	过压保护源极引脚 1。可以是输入或输出。
S2	5	3	I/O	过压保护源极引脚 2。可以是输入或输出。
S3	6	4	I/O	过压保护源极引脚 3。可以是输入或输出。
S4	7	5	I/O	过压保护源极引脚 4。可以是输入或输出。
S5	16	14	I/O	过压保护源极引脚 5。可以是输入或输出。
S6	15	13	I/O	过压保护源极引脚 6。可以是输入或输出。
S7	14	12	I/O	过压保护源极引脚 7。可以是输入或输出。
S8	13	11	I/O	过压保护源极引脚 8。可以是输入或输出。
SF	10	8	O	具体故障标志。表 9-1 展示了该引脚如何是漏极开路输出，以及当根据 A0、A1 和 A2 的状态在特定引脚上检测到过压情况时，该引脚如何被断言为低电平。通过 1k Ω 上拉电阻将该引脚连接到外部电源 (1.8V 至 5.5V)。
V _{DD}	17	15	P	正电源。该引脚是正电源电势最高的引脚。为了可靠运行，在 V _{DD} 和 GND 之间连接一个 0.1 μ F 至 10 μ F 的去耦电容器。

表 6-1. 引脚功能：TMUX7348F (continued)

引脚			类型 ⁽¹⁾	说明
名称	TSSOP	WQFN		
V _{FN}	9	7	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。如果触发阈值与器件的负电源相同，则连接到 V _{SS} 。为了可靠运行，在 V _{FN} 和 GND 之间连接一个 0.1μF 至 10μF 的去耦电容器。
V _{FP}	12	10	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电源相同，则连接到 V _{DD} 。为了可靠运行，在 V _{FP} 和 GND 之间连接一个 0.1μF 至 10μF 的去耦电容器。
V _{SS}	3	1	P	负电源。该引脚是负电源电势最高的引脚。在单电源应用中，该引脚可以接地。为了可靠运行，在 V _{SS} 和 GND 之间连接一个 0.1μF 至 10μF 的去耦电容器。
散热焊盘			—	散热焊盘。内部未连接散热焊盘。建议将焊盘连接至 GND 或 V _{SS} 以获得最佳性能。

(1) I = 输入，O = 输出，I/O = 输入和输出，P = 电源

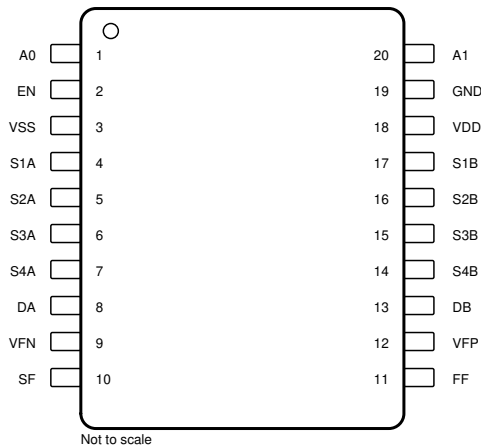


图 6-3. PW 封装，20 引脚 TSSOP (顶视图)

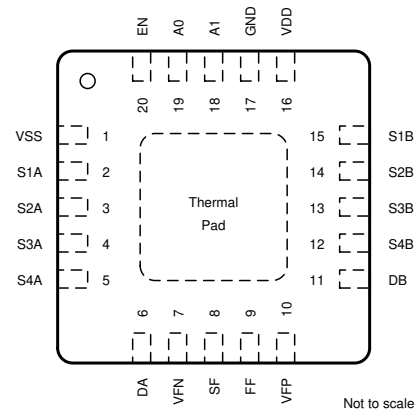


图 6-4. RTJ 封装，20 引脚 WQFN (顶视图)

表 6-2. 引脚功能：TMUX7349F

引脚			类型 ⁽¹⁾	说明
名称	TSSOP	WQFN		
A0	1	19	I	逻辑控制输入地址 0 (A0)。该引脚具有 4MΩ 内部下拉电阻。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。如需了解更多详情，请参阅节 9.4.3。
A1	20	18	I	逻辑控制输入地址 1 (A1)。该引脚具有 4MΩ 内部下拉电阻。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。如需了解更多详情，请参阅节 9.4.3。
DA	8	6	I/O	漏极端子 A。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。
DB	13	11	I/O	漏极端子 B。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。
EN	2	20	I	高电平有效逻辑使能 (EN) 引脚。该引脚具有 4MΩ 内部下拉电阻。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。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。如需了解更多详情，请参阅节 9.4.3。
FF	11	9	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，该引脚被断言为低电平。通过 1kΩ 上拉电阻将该引脚连接到外部电源 (1.8V 至 5.5V)。
GND	19	17	P	接地 (0V) 基准
S1A	4	2	I/O	过压保护源极引脚 1A。可以是输入或输出。
S1B	17	15	I/O	过压保护源极引脚 1B。可以是输入或输出。
S2A	5	3	I/O	过压保护源极引脚 2A。可以是输入或输出。
S2B	16	14	I/O	过压保护源极引脚 2B。可以是输入或输出。
S3A	6	4	I/O	过压保护源极引脚 3A。可以是输入或输出。
S3B	15	13	I/O	过压保护源极引脚 3B。可以是输入或输出。
S4A	7	5	I/O	过压保护源极引脚 4A。可以是输入或输出。
S4B	14	12	I/O	过压保护源极引脚 4B。可以是输入或输出。

表 6-2. 引脚功能：TMUX7349F (continued)

引脚			类型 ⁽¹⁾	说明
名称	TSSOP	WQFN		
SF	10	8	O	具体故障标志。表 9-2 展示了该引脚如何是漏极开路输出，以及当根据 A0、A1 和 EN 的状态在特定引脚上检测到过压情况时，该引脚如何被断言为低电平。通过 1k Ω 上拉电阻将该引脚连接到外部电源 (1.8V 至 5.5V)。
V _{DD}	18	16	P	正电源。该引脚是正电源电势最高的引脚。为了可靠运行，在 V _{DD} 和 GND 之间连接一个 0.1 μ F 至 10 μ F 的去耦电容器。
V _{FN}	9	7	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。如果触发阈值与器件的负电源相同，则连接到 V _{SS} 。为了可靠运行，在 V _{FN} 和 GND 之间连接一个 0.1 μ F 至 10 μ F 的去耦电容器。
V _{FP}	12	10	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电源相同，则连接到 V _{DD} 。为了可靠运行，在 V _{FP} 和 GND 之间连接一个 0.1 μ F 至 10 μ F 的去耦电容器。
V _{SS}	3	1	P	负电源。该引脚是负电源电势最高的引脚。在单电源应用中，该引脚可以接地。为了可靠运行，在 V _{SS} 和 GND 之间连接一个 0.1 μ F 至 10 μ F 的去耦电容器。
散热焊盘			—	散热焊盘。内部未连接散热焊盘。建议将焊盘连接至 GND 或 V _{SS} 以获得最佳性能。

(1) I = 输入，O = 输出，I/O = 输入和输出，P = 电源

7 规格

7.1 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		48	V
V _{DD} 至接地 (GND)		- 0.3	48	V
V _{SS} 接地		- 48	0.3	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	V _{SS} - 0.3	0.3	V
V _S 接地	源输入引脚 (Sx) 电压接地	- 65	65	V
V _S 至 V _{DD}	源输入引脚 (Sx) 电压至 V _{DD}	- 90		V
V _S 至 V _{SS}	源输入引脚 (Sx) 电压至 V _{SS}		90	V
V _D	漏极引脚 (D 或 Dx) 电压	V _{FN} - 0.7	V _{FP} + 0.7	V
V _{EN} 或 V _{AX}	逻辑控制输入引脚电压 (EN、A0、A1、A2) ⁽²⁾	GND - 0.7	48	V
V _{XF}	逻辑输出引脚 (SF、FF) 电压 ⁽²⁾	GND - 0.7	6	V
I _{EN} 或 I _{AX}	逻辑控制输入引脚电流 (EN、A0、A1、A2) ⁽²⁾	- 30	30	mA
I _{XF}	逻辑输出引脚 (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⁾	总功率耗散 (QFN)		1900	mW
P _{tot} ⁽⁵⁾	总功率耗散 (TSSOP)		800	mW

(1) 超出绝对最大额定值运行可能会对器件造成永久损坏。绝对最大额定值并不表示器件在这些条件下或在建议运行条件以外的任何其他条件下能够正常运行。如果在建议运行条件之外但在绝对最大额定值范围内短暂运行, 器件可能不会受到损坏, 但可能无法完全正常工作。以这种方式运行器件可能会影响器件的可靠性、功能和性能, 并缩短器件寿命。

(2) 应力必须始终保持在等于或低于额定电压和电流。

(3) 请参阅 I_{DC} 额定值的建议运行条件。

(4) 对于 QFN 封装: P_{tot} 会在 T_A = 70°C 时以线性方式降额 28.5mW/°C

(5) 对于 TSSOP 封装: P_{tot} 会在 T_A = 70°C 时以线性方式降额 12.0mW/°C

7.2 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 ⁽¹⁾	±3500
		充电器件模型 (CDM), 符合 JEDEC 规范 JESD22-C101 或 ANSI/ESDA/JEDEC JS-002 ⁽²⁾	±750

(1) JEDEC 文档 JEP155 指出: 500V HBM 时能够在标准 ESD 控制流程下安全生产。如果采取了必要的预防措施, 则可以在低于 500V HBM 时进行生产。

(2) JEDEC 文件 JEP157 指出: 250V CDM 可实现在标准 ESD 控制流程下安全生产。如果采取了必要的预防措施, 则可以在低于 250V CDM 时进行生产。

7.3 热性能信息

热指标 ⁽¹⁾		TMUX7348F/TMUX7349F		单位
		PW (TSSOP)	RTJ (WQFN)	
		20 个引脚	20 个引脚	
$R_{\theta JA}$	结至环境热阻	84.3	35.3	°C/W
$R_{\theta JC(top)}$	结至外壳 (顶部) 热阻	22.7	28.3	°C/W
$R_{\theta JB}$	结至电路板热阻	37.3	13.5	°C/W
Ψ_{JT}	结至顶部特征参数	1.0	0.3	°C/W
Ψ_{JB}	结至电路板特性参数	36.7	13.5	°C/W
$R_{\theta JC(bot)}$	结至外壳 (底部) 热阻	不适用	4.1	°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。

7.4 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
$V_{DD} - V_{SS}$ ⁽¹⁾	电源电压差分		8		44	V
V_{DD}	正电源电压		5		44	V
V_{FP}	正故障钳位电压		3		V_{DD}	V
V_{FN}	负故障钳位电压		V_{SS}		0	V
V_S	源极引脚 (Sx) 电压 (非故障状态)		V_{FN}		V_{FP}	V
V_S 接地	源极引脚 (Sx) 电压 (故障状态)		-60		60	V
V_S 至 V_{DD} ⁽²⁾	源极引脚 (Sx) 电压至 V_{DD} 或 V_D (故障条件)	源极引脚 (Sx) 电压至 V_{DD} 或 V_D (故障条件)	-85			V
V_S 至 V_{SS} ⁽²⁾	源极引脚 (Sx) 电压至 V_{SS} 或 V_D (故障条件)	源极引脚 (Sx) 电压至 V_{SS} 或 V_D (故障条件)			85	V
V_D	漏极引脚 (D、Dx) 电压		V_{FN}		V_{FP}	V
V_{EN} 或 V_{Ax}	逻辑控制输入引脚电压 (EN、A0、A1、A2)		0		44	V
V_{xF}	数字输出引脚 (SF、FF) 电压		0		5.5	V
T_A	环境温度		-40		125	°C
I_{DC} ⁽³⁾	通过开关的持续电流	$T_A = 25^\circ\text{C}$			9	mA
		$T_A = 85^\circ\text{C}$			6.5	
		$T_A = 125^\circ\text{C}$			5	

(1) 只要满足 $8\text{ V} \leq (V_{DD} - V_{SS}) \leq 44\text{ V}$ 条件, V_{DD} 和 V_{SS} 就可以是任意值。

(2) 在故障情况下, 源极引脚 (Sx) 和电源引脚 (V_{DD} 和 V_{SS}) 之间的电位差, 或源极引脚 (Sx) 和漏极引脚 (D、Dx) 之间的电位差不能超过 85V。

(3) 故障电源连接到主电源 ($V_{FP} = V_{DD}$, $V_{FN} = V_{SS}$)

7.5 电气特性 (全局)

$T_A = 25^\circ\text{C}$ (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		25°C	0.7			V
逻辑输入/输出							
V _{IH}	高电平输入电压	EN、Ax 引脚	- 40°C 至 +125°C	1.3		44	V
V _{IL}	低电平输入电压	EN、Ax 引脚	- 40°C 至 +125°C	0		0.8	V
V _{OL(FLAG)}	低电平输出电压	FF 和 SF 引脚, I _O = 5mA	- 40°C 至 +125°C			0.35	V
电源							
V _{UVLO}	欠压锁定 (UVLO) 阈值电压 (V _{DD} - V _{SS})	上升沿, 单电源	- 40°C 至 +125°C	5.1	6	6.4	V
		下降沿, 单电源	- 40°C 至 +125°C	5	5.8	6.3	V
V _{HYS}	V _{DD} 欠压锁定 (UVLO) 迟滞	单电源	- 40°C 至 +125°C	0.2			V
R _{D(OVP)}	在所选源极引脚上发生过压事件期间, 漏极对电源轨的电阻		25°C	40			k Ω

7.6 ±15V 双电源：电气特性

$V_{DD} = +15V \pm 10\%$, $V_{SS} = -15V \pm 10\%$, $GND = 0V$ (除非另有说明)

$V_{DD} = +15V$, $V_{SS} = -15V$, $T_A = 25^\circ C$ 时的典型值 (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 = - 10V 至 +10V , I _S = - 1mA	25°C	180	250	Ω	
			- 40°C 至 +85°C	330			
			- 40°C 至 +125°C	390			
Δ R _{ON}	通道间的导通电阻不匹配	V _S = - 10V 至 +10V , I _S = - 1mA	25°C	2.5	8	Ω	
			- 40°C 至 +85°C	12			
			- 40°C 至 +125°C	13			
R _{FLAT}	导通电阻平坦度	V _S = - 10V 至 +10V , I _S = - 1mA	25°C	1.5	3.5	Ω	
			- 40°C 至 +85°C	4			
			- 40°C 至 +125°C	4			
R _{ON_DRIFT}	导通电阻漂移	V _S = 0V , I _S = -1mA	- 40°C 至 +125°C	1		Ω/°C	
I _{S(OFF)}	源极关断漏电流 ⁽¹⁾	V _{DD} = 16.5V , V _{SS} = -16.5V 开关状态为关断 V _S = +10V/-10V V _D = -10V/10V	25°C	-1	0.1	1	nA
			- 40°C 至 +85°C	-1	1		
			- 40°C 至 +125°C	-4	4		
I _{D(OFF)}	漏极关断漏电流 ⁽¹⁾	V _{DD} = 16.5V , V _{SS} = -16.5V 开关状态为关断 V _S = +10V/-10V V _D = -10V/10V	25°C	-1	0.1	1	nA
			- 40°C 至 +85°C	-3	3		
			- 40°C 至 +125°C	-14	14		
I _{S(ON)} I _{D(ON)}	输出导通漏电流 ⁽²⁾	V _{DD} = 16.5V、V _{SS} = -16.5V 开关状态为导通 V _S = V _D = ±10V	25°C	- 1.5	0.3	1.5	nA
			- 40°C 至 +85°C	-5	5		
			- 40°C 至 +125°C	- 22	22		
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} = 16.5V , V _{SS} = V _{FN} = - 16.5V	- 40°C 至 +125°C	±110		μA	
I _{S(FA)} Grounded	使用接地电源电压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	- 40°C 至 +125°C	±135		μA	
I _{S(FA)} Floating	使用悬空电源电压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	- 40°C 至 +125°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} = 16.5V , V _{SS} = V _{FN} = - 16.5V , - 15.5V ≤ V _D ≤ 16.5V	25°C	-50	±10	50	nA
			- 40°C 至 +85°C	- 70	70		
			- 40°C 至 +125°C	- 90	90		
I _{D(FA)} Grounded	使用接地电源电压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	25°C	-50	±1	50	nA
			- 40°C 至 +85°C	- 100	100		
			- 40°C 至 +125°C	- 500	500		
I _{D(FA)} Floating	使用悬空电源电压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	25°C	±3		μA	
			- 40°C 至 +85°C	±5			
			- 40°C 至 +125°C	±8			
逻辑输入/输出							
I _{IH}	高电平输入电流	V _{EN} = V _{AX} = V _{DD}	25°C	-2	± 0.6	2	μA
			- 40°C 至 125°C	-2	2		
I _{IL}	低电平输入电流	V _{EN} = V _{AX} = 0V	25°C	- 1.1	± 0.6	1.1	μA
			- 40°C 至 125°C	-1.2	1.2		
开关特性							
t _{ON (EN)}	启用开通时间	V _S = 10V , R _L = 4k Ω , C _L = 12pF	25°C	165	265	ns	
			- 40°C 至 +85°C	285			
			- 40°C 至 +125°C	300			

7.6 ±15V 双电源：电气特性 (continued)

$V_{DD} = +15V \pm 10\%$, $V_{SS} = -15V \pm 10\%$, $GND = 0V$ (除非另有说明)

$V_{DD} = +15V$, $V_{SS} = -15V$, $T_A = 25^\circ C$ 时的典型值 (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
$t_{OFF(EN)}$	启用关闭时间	$V_S = 10V$, $R_L = 4k\Omega$, $C_L = 12pF$	$25^\circ C$		350	400	ns
			$-40^\circ C$ 至 $+85^\circ C$			400	
			$-40^\circ C$ 至 $+125^\circ C$			420	
t_{TRAN}	转换时间	$V_S = 10V$, $R_L = 4k\Omega$, $C_L = 12pF$	$25^\circ C$		170	225	ns
			$-40^\circ C$ 至 $+85^\circ C$			245	
			$-40^\circ C$ 至 $+125^\circ C$			260	
$t_{RESPONSE}$	故障响应时间	$V_{FP} = 15V$, $V_{FN} = -15V$, $R_L = 4k\Omega$, $C_L = 12pF$	$25^\circ C$		300		ns
$t_{RECOVERY}$	故障恢复时间	$V_{FP} = 15V$, $V_{FN} = -15V$, $R_L = 4k\Omega$, $C_L = 12pF$	$25^\circ C$		1.4		μs
$t_{RESPONSE(FLAG)}$	故障标志响应时间	$V_{FP} = 15V$, $V_{FN} = -15V$, $V_{PU} = 5V$, $R_{PU} = 1k\Omega$, $C_L = 12pF$	$25^\circ C$		110		ns
$t_{RECOVERY(FLAG)}$	故障标志恢复时间	$V_{FP} = 15V$, $V_{FN} = -15V$, $V_{PU} = 5V$, $R_{PU} = 1k\Omega$, $C_L = 12pF$	$25^\circ C$		0.9		μs
t_{BBM}	先断后合延时时间	$V_S = 10V$, $R_L = 4k\Omega$, $C_L = 12pF$	$-40^\circ C$ 至 $+125^\circ C$	50	120		ns
Q_{INJ}	电荷注入	$V_S = 0V$, $C_L = 1nF$	$25^\circ C$		-15		pC
O_{ISO}	关断隔离	$R_S = 50\Omega$, $R_L = 50\Omega$, $C_L = 5pF$, $V_S = 200mV_{RMS}$, $V_{BIAS} = 0V$, $f = 1MHz$	$25^\circ C$		-82		dB
X_{TALK}	通道间串扰	$R_S = 50\Omega$, $R_L = 50\Omega$, $C_L = 5pF$, $V_S = 200mV_{RMS}$, $V_{BIAS} = 0V$, $f = 1MHz$	$25^\circ C$		-95		dB
	通道间串扰 (TMUX7349F)				-103		
BW	-3dB 带宽 (TMUX7348F)	$R_S = 50\Omega$, $R_L = 50\Omega$, $C_L = 5pF$, $V_S = 200mV_{RMS}$, $V_{BIAS} = 0V$	$25^\circ C$		150		MHz
	-3dB 带宽 (TMUX7349F WQFN 封装)				280		
	-3dB 带宽 (TMUX7349F TSSOP 封装)				240		
I_{LOSS}	插入损耗	$R_S = 50\Omega$, $R_L = 50\Omega$, $C_L = 5pF$, $V_S = 200mV_{RMS}$, $V_{BIAS} = 0V$, $f = 1MHz$	$25^\circ C$		-9		dB
THD+N	总谐波失真 + 噪声	$R_S = 40\Omega$, $R_L = 10k\Omega$, $V_S = 15V_{PP}$, $V_{BIAS} = 0V$, $f = 20Hz$ 至 $20kHz$	$25^\circ C$		0.0014		%
$C_{S(OFF)}$	输入关断电容	$f = 1MHz$, $V_S = 0V$	$25^\circ C$		3.5		pF
$C_{D(OFF)}$	输出关断电容 (TMUX7348F)	$f = 1MHz$, $V_S = 0V$	$25^\circ C$		28		pF
	输出关断电容 (TMUX7349F)	$f = 1MHz$, $V_S = 0V$	$25^\circ C$		15		pF
$C_{S(ON)}$	输入/输出导通电容 (TMUX7348F)	$f = 1MHz$, $V_S = 0V$	$25^\circ C$		30		pF
$C_{D(ON)}$	输入/输出导通电容 (TMUX7349F)	$f = 1MHz$, $V_S = 0V$	$25^\circ C$		17		pF

7.6 ±15V 双电源：电气特性 (continued)

$V_{DD} = +15V \pm 10\%$, $V_{SS} = -15V \pm 10\%$, $GND = 0V$ (除非另有说明)

$V_{DD} = +15V$, $V_{SS} = -15V$, $T_A = 25^\circ C$ 时的典型值 (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
电源							
I_{DD}	V_{DD} 电源电流	$V_{DD} = V_{FP} = 16.5V$, $V_{SS} = V_{FN} = -16.5V$, $V_{AX} = 0V$, $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 5V$ 或 V_{DD}	$25^\circ C$	0.24	0.5		mA
			$-40^\circ C$ 至 $+85^\circ C$		0.5		
			$-40^\circ C$ 至 $+125^\circ C$		0.5		
I_{SS}	V_{SS} 电源电流	$V_{DD} = V_{FP} = 16.5V$, $V_{SS} = V_{FN} = -16.5V$, $V_{AX} = 0V$, $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 5V$ 或 V_{DD}	$25^\circ C$	0.14	0.4		mA
			$-40^\circ C$ 至 $+85^\circ C$		0.4		
			$-40^\circ C$ 至 $+125^\circ C$		0.4		
I_{GND}	GND 电流	$V_{DD} = V_{FP} = 16.5V$, $V_{SS} = V_{FN} = -16.5V$, $V_{AX} = 0V$, $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 5V$ 或 V_{DD}	$25^\circ C$	0.075			mA
I_{FP}	V_{FP} 电源电流	$V_{DD} = V_{FP} = 16.5V$, $V_{SS} = V_{FN} = -16.5V$, $V_{AX} = 0V$, $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 5V$ 或 V_{DD}	$25^\circ C$	10			μA
I_{FN}	V_{FN} 电源电流	$V_{DD} = V_{FP} = 16.5V$, $V_{SS} = V_{FN} = -16.5V$, $V_{AX} = 0V$, $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 5V$ 或 V_{DD}	$25^\circ C$	10			μA
$I_{DD(FA)}$	故障条件下的 V_{DD} 电源电流	$V_S = \pm 60V$, $V_{DD} = V_{FP} = 16.5V$, $V_{SS} = V_{FN} = -16.5V$, $V_{AX} = 0V$, $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 5V$ 或 V_{DD}	$25^\circ C$	0.25	1		mA
			$-40^\circ C$ 至 $+85^\circ C$		1		
			$-40^\circ C$ 至 $+125^\circ C$		1		
$I_{SS(FA)}$	故障条件下的 V_{SS} 电源电流	$V_S = \pm 60V$, $V_{DD} = V_{FP} = 16.5V$, $V_{SS} = V_{FN} = -16.5V$, $V_{AX} = 0V$, $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 5V$ 或 V_{DD}	$25^\circ C$	0.15	0.5		mA
			$-40^\circ C$ 至 $+85^\circ C$		0.5		
			$-40^\circ C$ 至 $+125^\circ C$		0.5		
$I_{GND(FA)}$	故障条件下的 GND 电流	$V_S = \pm 60V$, $V_{DD} = V_{FP} = 16.5V$, $V_{SS} = V_{FN} = -16.5V$, $V_{AX} = 0V$, $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 5V$ 或 V_{DD}	$25^\circ C$	0.15			mA
$I_{FP(FA)}$	故障条件下的 V_{FP} 电源电流	$V_S = \pm 60V$, $V_{DD} = V_{FP} = 16.5V$, $V_{SS} = V_{FN} = -16.5V$, $V_{AX} = 0V$, $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 5V$ 或 V_{DD}	$25^\circ C$	9			μA
$I_{FN(FA)}$	故障条件下的 V_{FN} 电源电流	$V_S = \pm 60V$, $V_{DD} = V_{FP} = 16.5V$, $V_{SS} = V_{FN} = -16.5V$, $V_{AX} = 0V$, $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 5V$ 或 V_{DD}	$25^\circ C$	9			μA
$I_{DD(DISABLE)}$	V_{DD} 电源电流 (禁用模式)	$V_{DD} = V_{FP} = 16.5V$, $V_{SS} = V_{FN} = -16.5V$, $V_{AX} = 0V$, $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 0V$	$25^\circ C$	0.15	0.5		mA
			$-40^\circ C$ 至 $+85^\circ C$		0.5		
			$-40^\circ C$ 至 $+125^\circ C$		0.5		
$I_{SS(DISABLE)}$	V_{SS} 电源电流 (禁用模式)	$V_{DD} = V_{FP} = 16.5V$, $V_{SS} = V_{FN} = -16.5V$, $V_{AX} = 0V$, $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 0V$	$25^\circ C$	0.1	0.4		mA
			$-40^\circ C$ 至 $+85^\circ C$		0.4		
			$-40^\circ C$ 至 $+125^\circ C$		0.4		

- (1) 当 V_S 为正时, V_D 为负。当 V_S 为负时, V_D 为正。
 (2) 当 V_S 处于电压电势时, V_D 处于浮动状态。而当 V_D 处于电压电势时, V_S 处于浮动状态。

7.7 ±20V 双电源：电气特性

$V_{DD} = +20V \pm 10\%$, $V_{SS} = -20V \pm 10\%$, $GND = 0V$ (除非另有说明)

$V_{DD} = +20V$, $V_{SS} = -20V$, $T_A = 25^\circ C$ 时的典型值 (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 = - 15V 至 +15V , I _S = - 1mA	25°C	180	250	Ω	
			- 40°C 至 +85°C	330			
			- 40°C 至 +125°C	390			
Δ R _{ON}	通道间的导通电阻不匹配	V _S = - 15V 至 +15V , I _S = - 1mA	25°C	2.5	8	Ω	
			- 40°C 至 +85°C	12			
			- 40°C 至 +125°C	13			
R _{FLAT}	导通电阻平坦度	V _S = - 15V 至 +15V , I _S = - 1mA	25°C	8	10	Ω	
			- 40°C 至 +85°C	12			
			- 40°C 至 125°C	12			
R _{FLAT}	导通电阻平坦度	V _S = - 13.5V 至 +13.5V , I _S = - 1mA	25°C	1.5	3.5	Ω	
			- 40°C 至 +85°C	4			
			- 40°C 至 +125°C	4			
R _{ON_DRIFT}	导通电阻漂移	V _S = 0V , I _S = -1mA	- 40°C 至 +125°C	1		Ω/°C	
I _{S(OFF)}	源极关断漏电流 ⁽¹⁾	V _{DD} = 22V , V _{SS} = -22V 开关状态为关断 V _S = +15V/-15V V _D = -15V/15V	25°C	-1	0.1	1	nA
			- 40°C 至 +85°C	-1	1		
			- 40°C 至 +125°C	-4	4		
I _{D(OFF)}	漏极关断漏电流 ⁽¹⁾	V _{DD} = 22V , V _{SS} = -22V 开关状态为关断 V _S = +15V/-15V V _D = -15V/15V	25°C	-1	0.1	1	nA
			- 40°C 至 +85°C	-3	3		
			- 40°C 至 +125°C	-14	14		
I _{S(ON)} I _{D(ON)}	输出导通漏电流 ⁽²⁾	V _{DD} = 22V、V _{SS} = -22V 开关状态为导通 V _S = V _D = ±15V	25°C	- 1.5	0.3	1.5	nA
			- 40°C 至 +85°C	-5	5		
			- 40°C 至 +125°C	- 22	22		
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} = 22V , V _{SS} = V _{FN} = - 22V	- 40°C 至 +125°C	±95		μA	
I _{S(FA) Grounded}	使用接地电源电压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	- 40°C 至 +125°C	±135		μA	
I _{S(FA) Floating}	使用悬空电源电压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	- 40°C 至 +125°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} = 22V , V _{SS} = V _{FN} = - 22V - 21V ≤ V _D ≤ 22V	25°C	-50	±10	50	nA
			- 40°C 至 +85°C	- 70	70		
			- 40°C 至 +125°C	- 90	90		
I _{D(FA) Grounded}	使用接地电源电压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	25°C	-50	±1	50	nA
			- 40°C 至 +85°C	- 100	100		
			- 40°C 至 +125°C	- 500	500		
I _{D(FA) Floating}	使用悬空电源电压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	25°C	±3		μA	
			- 40°C 至 +85°C	±5			
			- 40°C 至 +125°C	±8			
逻辑输入/输出							
I _{IH}	高电平输入电流	V _{EN} = V _{Ax} = V _{DD}	25°C	- 2.2	± 0.6	2.2	μA
			- 40°C 至 125°C	- 2.2	2.2		
I _{IL}	低电平输入电流	V _{EN} = V _{Ax} = 0V	25°C	- 1.1	± 0.6	1.1	μA
			- 40°C 至 125°C	-1.2	1.2		

7.7 ±20V 双电源：电气特性 (continued)

$V_{DD} = +20V \pm 10\%$, $V_{SS} = -20V \pm 10\%$, $GND = 0V$ (除非另有说明)

$V_{DD} = +20V$, $V_{SS} = -20V$, $T_A = 25^\circ C$ 时的典型值 (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
开关特性							
t _{ON} (EN)	启用开通时间	V _S = 10V , R _L = 4k Ω , C _L = 12pF	25°C	175	300	ns	
			- 40°C 至 +85°C	325			
			- 40°C 至 125°C	350			
t _{OFF} (EN)	启用关闭时间	V _S = 10V , R _L = 4k Ω , C _L = 12pF	25°C	350	400	ns	
			- 40°C 至 +85°C	400			
			- 40°C 至 +125°C	420			
t _{TRAN}	转换时间	V _S = 10V , R _L = 4k Ω , C _L = 12pF	25°C	170	245	ns	
			- 40°C 至 +85°C	270			
			- 40°C 至 +125°C	285			
t _{RESPONSE}	故障响应时间	V _{FP} = 20V , V _{FN} = - 20V , R _L = 4k Ω , C _L = 12pF	25°C	300		ns	
t _{RECOVERY}	故障恢复时间	V _{FP} = 20V , V _{FN} = - 20V , R _L = 4k Ω , C _L = 12pF	25°C	1.3		μs	
t _{RESPONSE} (FLAG)	故障标志响应时间	V _{FP} = 20V , V _{FN} = - 20V , V _{PU} = 5V , R _{PU} = 1k Ω , C _L = 12pF	25°C	110		ns	
t _{RECOVERY} (FLAG)	故障标志恢复时间	V _{FP} = 20V , V _{FN} = - 20V , V _{PU} = 5V , R _{PU} = 1k Ω , C _L = 12pF	25°C	0.9		μs	
t _{BBM}	先断后合延时时间	V _S = 10V , R _L = 4k Ω , C _L = 12pF	- 40°C 至 +125°C	50	120	ns	
Q _{INJ}	电荷注入	V _S = 0V , C _L = 1nF	25°C	-17		pC	
O _{ISO}	关断隔离	R _S = 50 Ω , R _L = 50 Ω , C _L = 5pF , V _S = 200mV _{RMS} , V _{BIAS} = 0V , f = 1MHz	25°C	- 85		dB	
X _{TALK}	通道间串扰	R _S = 50 Ω , R _L = 50 Ω , C _L = 5pF , V _S = 200mV _{RMS} , V _{BIAS} = 0V , f = 1MHz	25°C	- 95		dB	
	通道间串扰 (TMUX7349F)			-103			
BW	- 3dB 带宽 (TMUX7348F)	R _S = 50 Ω , R _L = 50 Ω , C _L = 5pF , V _S = 200mV _{RMS} , V _{BIAS} = 0V	25°C	150		MHz	
	- 3dB 带宽 (TMUX7349F WQFN 封装)			285			
	- 3dB 带宽 (TMUX7349F TSSOP 封装)			245			
I _{LOSS}	插入损耗	R _S = 50 Ω , R _L = 50 Ω , C _L = 5pF , V _S = 200mV _{RMS} , V _{BIAS} = 0V , f = 1MHz	25°C	-9		dB	
THD+N	总谐波失真 + 噪声	R _S = 40 Ω , R _L = 10k Ω , V _S = 20V _{PP} , V _{BIAS} = 0V , f = 20Hz 至 20kHz	25°C	0.0014		%	
C _S (OFF)	输入关断电容	f = 1MHz , V _S = 0V	25°C	3.5		pF	
C _D (OFF)	输出关断电容 (TMUX7348F)	f = 1MHz , V _S = 0V	25°C	28		pF	
	输出关断电容 (TMUX7349F)	f = 1MHz , V _S = 0V	25°C	14			
C _S (ON) C _D (ON)	输入/输出导通电容 (TMUX7348F)	f = 1MHz , V _S = 0V	25°C	30		pF	
	输入/输出导通电容 (TMUX7349F)	f = 1MHz , V _S = 0V	25°C	16			
电源							
I _{DD}	V _{DD} 电源电流	V _{DD} = V _{FP} = 22V , V _{SS} = V _{FN} = - 22V , V _{AX} = 0V、5V 或 V _{DD} , V _{EN} = 5V 或 V _{DD}	25°C	0.24	0.5	mA	
			- 40°C 至 +85°C	0.5			
			- 40°C 至 +125°C	0.5			
I _{SS}	V _{SS} 电源电流	V _{DD} = V _{FP} = 22V , V _{SS} = V _{FN} = - 22V , V _{AX} = 0V、5V 或 V _{DD} , V _{EN} = 5V 或 V _{DD}	25°C	0.14	0.4	mA	
			- 40°C 至 +85°C	0.4			
			- 40°C 至 +125°C	0.4			
I _{GND}	GND 电流	V _{DD} = V _{FP} = 22V , V _{SS} = V _{FN} = - 22V , V _{AX} = 0V、5V 或 V _{DD} , V _{EN} = 5V 或 V _{DD}	25°C	0.075		mA	
I _{FP}	V _{FP} 电源电流	V _{DD} = V _{FP} = 22V , V _{SS} = V _{FN} = - 22V , V _{AX} = 0V、5V 或 V _{DD} , V _{EN} = 5V 或 V _{DD}	25°C	10		μA	

7.7 ±20V 双电源：电气特性 (continued)

$V_{DD} = +20V \pm 10\%$, $V_{SS} = -20V \pm 10\%$, $GND = 0V$ (除非另有说明)

$V_{DD} = +20V$, $V_{SS} = -20V$, $T_A = 25^\circ C$ 时的典型值 (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_{FN}	V_{FN} 电源电流	$V_{DD} = V_{FP} = 22V$, $V_{SS} = V_{FN} = -22V$, $V_{AX} = 0V$ 、 $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 5V$ 或 V_{DD}	$25^\circ C$		10		μA
$I_{DD(FA)}$	故障条件下的 V_{DD} 电源电流	$V_S = \pm 60V$, $V_{DD} = V_{FP} = 22V$, $V_{SS} = V_{FN} = -22V$, $V_{AX} = 0V$ 、 $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 5V$ 或 V_{DD}	$25^\circ C$		0.25	1	mA
			$-40^\circ C$ 至 $+85^\circ C$			1	
			$-40^\circ C$ 至 $+125^\circ C$			1	
$I_{SS(FA)}$	故障条件下的 V_{SS} 电源电流	$V_S = \pm 60V$, $V_{DD} = V_{FP} = 22V$, $V_{SS} = V_{FN} = -22V$, $V_{AX} = 0V$ 、 $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 5V$ 或 V_{DD}	$25^\circ C$		0.15	0.5	mA
			$-40^\circ C$ 至 $+85^\circ C$			0.5	
			$-40^\circ C$ 至 $+125^\circ C$			0.5	
$I_{GND(FA)}$	故障条件下的 GND 电流	$V_S = \pm 60V$, $V_{DD} = V_{FP} = 22V$, $V_{SS} = V_{FN} = -22V$, $V_{AX} = 0V$ 、 $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 5V$ 或 V_{DD}	$25^\circ C$		0.15		mA
$I_{FP(FA)}$	故障条件下的 V_{FP} 电源电流	$V_S = \pm 60V$, $V_{DD} = V_{FP} = 22V$, $V_{SS} = V_{FN} = -22V$, $V_{AX} = 0V$ 、 $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 5V$ 或 V_{DD}	$25^\circ C$		9		μA
$I_{FN(FA)}$	故障条件下的 V_{FN} 电源电流	$V_S = \pm 60V$, $V_{DD} = V_{FP} = 22V$, $V_{SS} = V_{FN} = -22V$, $V_{AX} = 0V$ 、 $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 5V$ 或 V_{DD}	$25^\circ C$		9		μA
$I_{DD(DISABLE)}$	V_{DD} 电源电流 (禁用模式)	$V_{DD} = V_{FP} = 22V$, $V_{SS} = V_{FN} = -22V$, $V_{AX} = 0V$ 、 $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 0V$	$25^\circ C$		0.15	0.5	mA
			$-40^\circ C$ 至 $+85^\circ C$			0.5	mA
			$-40^\circ C$ 至 $125^\circ C$			0.5	mA
$I_{SS(DISABLE)}$	V_{SS} 电源电流 (禁用模式)	$V_{DD} = V_{FP} = 22V$, $V_{SS} = V_{FN} = -22V$, $V_{AX} = 0V$ 、 $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 0V$	$25^\circ C$		0.1	0.4	mA
			$-40^\circ C$ 至 $+85^\circ C$			0.4	mA
			$-40^\circ C$ 至 $+125^\circ C$			0.4	mA

(1) 当 V_S 为正时, V_D 为负。当 V_S 为负时, V_D 为正。

(2) 当 V_S 处于电压电势时, V_D 处于浮动状态。而当 V_D 处于电压电势时, V_S 处于浮动状态。

7.8 12V 单电源：电气特性

$V_{DD} = +12V \pm 10\%$, $V_{SS} = 0V$, $GND = 0V$ (除非另有说明)

$V_{DD} = +12V$ 、 $V_{SS} = 0V$ 、 $T_A = 25^\circ C$ 时的典型值 (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 = 0V 至 7.8V , I _S = - 1mA	25°C	180	250	Ω	
			- 40°C 至 +85°C	330			
			- 40°C 至 +125°C	390			
Δ R _{ON}	通道间的导通电阻不匹配	V _S = 0V 至 7.8V , I _S = - 1mA	25°C	2.5	8	Ω	
			- 40°C 至 +85°C	12			
			- 40°C 至 +125°C	13			
R _{FLAT}	导通电阻平坦度	V _S = 0V 至 7.8V , I _S = - 1mA	25°C	7	30	Ω	
			- 40°C 至 +85°C	45			
			- 40°C 至 125°C	75			
R _{FLAT}	导通电阻平坦度	V _S = 1V 至 7.8V , I _S = - 1mA	25°C	1.5	7	Ω	
			- 40°C 至 +85°C	8			
			- 40°C 至 +125°C	8			
R _{ON_DRIFT}	导通电阻漂移	V _S = 6V , I _S = -1mA	- 40°C 至 +125°C	1		Ω/°C	
I _{S(OFF)}	源极关断漏电流 ⁽¹⁾	V _{DD} = 13.2V , V _{SS} = 0V 开关状态为关断 V _S = 10V/1V V _D = 1V/10V	25°C	-1	0.1	1	nA
			- 40°C 至 +85°C	-1	1		
			- 40°C 至 +125°C	-4	4		
I _{D(OFF)}	漏极关断漏电流 ⁽¹⁾	V _{DD} = 13.2V , V _{SS} = 0V 开关状态为关断 V _S = 10V/1V V _D = 1V/10V	25°C	-1	0.1	1	nA
			- 40°C 至 +85°C	-3	3		
			- 40°C 至 +125°C	-14	14		
I _{S(ON)} I _{D(ON)}	输出导通漏电流 ⁽²⁾	V _{DD} = 13.2V , V _{SS} = 0V 开关状态为导通 V _S = V _D = 10V 或 1V	25°C	- 1.5	0.3	1.5	nA
			- 40°C 至 +85°C	-5	5		
			- 40°C 至 +125°C	- 22	22		
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	- 40°C 至 +125°C	±145		μA	
I _{S(FA) Grounded}	使用接地电源电压时 过压期间的 输入漏电流	V _S = ±60V , GND = 0V , V _{DD} = V _{SS} = V _{FP} = V _{FN} = 0V	- 40°C 至 +125°C	±135		μA	
I _{S(FA) Floating}	使用悬空电源电压时 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	- 40°C 至 +125°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 1V ≤ V _D ≤ 13.2V	25°C	-50	±10	50	nA
			- 40°C 至 +85°C	- 70	70		
			- 40°C 至 +125°C	- 90	90		
I _{D(FA) Grounded}	使用接地电源电压时 过压期间的 输出漏电流	V _S = ±60V , GND = 0V , V _{DD} = V _{SS} = V _{FP} = V _{FN} = 0V	25°C	-50	±1	50	nA
			- 40°C 至 +85°C	- 100	100		
			- 40°C 至 +125°C	- 500	500		
I _{D(FA) Floating}	使用悬空电源电压时 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	25°C	±3		μA	
			- 40°C 至 +85°C	±5			
			- 40°C 至 +125°C	±8			
逻辑输入/输出							
I _{IH}	高电平输入电流	V _{EN} = V _{Ax} = V _{DD}	25°C	-2	± 0.6	2	μA
			- 40°C 至 125°C	-2		2	μA
I _{IL}	低电平输入电流	V _{EN} = V _{Ax} = 0V	25°C	- 1.1	± 0.6	1.1	μA
			- 40°C 至 125°C	-1.2		1.2	

7.8 12V 单电源：电气特性 (continued)

$V_{DD} = +12V \pm 10\%$, $V_{SS} = 0V$, $GND = 0V$ (除非另有说明)

$V_{DD} = +12V$ 、 $V_{SS} = 0V$ 、 $T_A = 25^\circ C$ 时的典型值 (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
开关特性							
t _{ON} (EN)	启用开通时间	V _S = 8V , R _L = 4k Ω , C _L = 12pF	25°C	160	265	ns	
			- 40°C 至 +85°C	285			
			- 40°C 至 +125°C	300			
t _{OFF} (EN)	启用关闭时间	V _S = 8V , R _L = 4k Ω , C _L = 12pF	25°C	420	485	ns	
			- 40°C 至 +85°C	485			
			- 40°C 至 125°C	500			
t _{TRAN}	转换时间	V _S = 8V , R _L = 4k Ω , C _L = 12pF	25°C	160	215	ns	
			- 40°C 至 +85°C	230			
			- 40°C 至 +125°C	240			
t _{RESPONSE}	故障响应时间	V _{FP} = 12V , V _{FN} = 0V , R _L = 4k Ω , C _L = 12pF	25°C	220		ns	
t _{RECOVERY}	故障恢复时间	V _{FP} = 12V , V _{FN} = 0V , R _L = 4k Ω , C _L = 12pF	25°C	0.69		μs	
t _{RESPONSE} (FLAG)	故障标志响应时间	V _{FP} = 12V , V _{FN} = 0V , V _{PU} = 5V , R _{PU} = 1k Ω , C _L = 12pF	25°C	110		ns	
t _{RECOVERY} (FLAG)	故障标志恢复时间	V _{FP} = 12V , V _{FN} = 0V , V _{PU} = 5V , R _{PU} = 1k Ω , C _L = 12pF	25°C	0.65		μs	
t _{BBM}	先断后合延时时间	V _S = 8V , R _L = 4k Ω , C _L = 12pF	- 40°C 至 +125°C	30	90	ns	
Q _{INJ}	电荷注入	V _S = 6V , C _L = 1nF	25°C	- 11		pC	
O _{ISO}	关断隔离	R _S = 50 Ω , R _L = 50 Ω , C _L = 5pF , V _S = 200mV _{RMS} , V _{BIAS} = 6V , f = 1MHz	25°C	-76		dB	
X _{TALK}	通道间串扰	R _S = 50 Ω , R _L = 50 Ω , C _L = 5pF , V _S = 200mV _{RMS} , V _{BIAS} = 6V , f = 1MHz	25°C	-93		dB	
	通道间串扰 (TMUX7349F)			-103			
BW	- 3dB 带宽 (TMUX7348F)	R _S = 50 Ω , R _L = 50 Ω , C _L = 5pF , V _S = 200mV _{RMS} , V _{BIAS} = 6V	25°C	130		MHz	
	- 3dB 带宽 (TMUX7349F WQFN 封装)			250			
	- 3dB 带宽 (TMUX7349F TSSOP 封装)			218			
I _{LOSS}	插入损耗	R _S = 50 Ω , R _L = 50 Ω , C _L = 5pF , V _S = 200mV _{RMS} , V _{BIAS} = 6V , f = 1MHz	25°C	-9		dB	
THD+N	总谐波失真 + 噪声	R _S = 40 Ω , R _L = 10k Ω , V _S = 6V _{PP} , V _{BIAS} = 6V , f = 20Hz 至 20kHz	25°C	0.0022		%	
C _S (OFF)	输入关断电容	f = 1MHz , V _S = 6V	25°C	4		pF	
C _D (OFF)	输出关断电容 (TMUX7348F)	f = 1MHz , V _S = 6V	25°C	31		pF	
	输出关断电容 (TMUX7349F)	f = 1MHz , V _S = 6V	25°C	16			
C _S (ON)	输入/输出导通电容 (TMUX7348F)	f = 1MHz , V _S = 6V	25°C	34		pF	
C _D (ON)	输入/输出导通电容 (TMUX7349F)	f = 1MHz , V _S = 6V	25°C	20			
电源							
I _{DD}	V _{DD} 电源电流	V _{DD} = V _{FP} = 13.2V , V _{SS} = V _{FN} = 0V , V _{AX} = 0V、5V 或 V _{DD} , V _{EN} = 5V 或 V _{DD}	25°C	0.24	0.5	mA	
			- 40°C 至 +85°C	0.5			
			- 40°C 至 +125°C	0.5			
I _{SS}	V _{SS} 电源电流	V _{DD} = V _{FP} = 13.2V , V _{SS} = V _{FN} = 0V , V _{AX} = 0V、5V 或 V _{DD} , V _{EN} = 5V 或 V _{DD}	25°C	0.14	0.4	mA	
			- 40°C 至 +85°C	0.4			
			- 40°C 至 +125°C	0.4			
I _{GND}	GND 电流	V _{DD} = V _{FP} = 13.2V , V _{SS} = V _{FN} = 0V , V _{AX} = 0V、5V 或 V _{DD} , V _{EN} = 5V 或 V _{DD}	25°C	0.075		mA	
I _{FP}	V _{FP} 电源电流	V _{DD} = V _{FP} = 13.2V , V _{SS} = V _{FN} = 0V , V _{AX} = 0V、5V 或 V _{DD} , V _{EN} = 5V 或 V _{DD}	25°C	10		μA	

7.8 12V 单电源：电气特性 (continued)

$V_{DD} = +12V \pm 10\%$, $V_{SS} = 0V$, $GND = 0V$ (除非另有说明)

$V_{DD} = +12V$, $V_{SS} = 0V$, $T_A = 25^\circ C$ 时的典型值 (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_{FN}	V_{FN} 电源电流	$V_{DD} = V_{FP} = 13.2V$, $V_{SS} = V_{FN} = 0V$, $V_{AX} = 0V$, $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 5V$ 或 V_{DD}	$25^\circ C$	10		μA
$I_{DD(FA)}$	故障条件下的 V_{DD} 电源电流	$V_S = \pm 60V$, $V_{DD} = V_{FP} = 13.2V$, $V_{SS} = V_{FN} = 0V$, $V_{AX} = 0V$, $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 5V$ 或 V_{DD}	$25^\circ C$	0.25	1	mA
			$-40^\circ C$ 至 $+85^\circ C$		1	
			$-40^\circ C$ 至 $+125^\circ C$		1	
$I_{SS(FA)}$	故障条件下的 V_{SS} 电源电流	$V_S = \pm 60V$, $V_{DD} = V_{FP} = 13.2V$, $V_{SS} = V_{FN} = 0V$, $V_{AX} = 0V$, $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 5V$ 或 V_{DD}	$25^\circ C$	0.15	0.5	mA
			$-40^\circ C$ 至 $+85^\circ C$		0.5	
			$-40^\circ C$ 至 $+125^\circ C$		0.5	
$I_{GND(FA)}$	故障条件下的 GND 电流	$V_S = \pm 60V$, $V_{DD} = V_{FP} = 13.2V$, $V_{SS} = V_{FN} = 0V$, $V_{AX} = 0V$, $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 5V$ 或 V_{DD}	$25^\circ C$	0.17		mA
$I_{FP(FA)}$	故障条件下的 V_{FP} 电源电流	$V_S = \pm 60V$, $V_{DD} = V_{FP} = 13.2V$, $V_{SS} = V_{FN} = 0V$, $V_{AX} = 0V$, $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 5V$ 或 V_{DD}	$25^\circ C$	9		μA
$I_{FN(FA)}$	故障条件下的 V_{FN} 电源电流	$V_S = \pm 60V$, $V_{DD} = V_{FP} = 13.2V$, $V_{SS} = V_{FN} = 0V$, $V_{AX} = 0V$, $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 5V$ 或 V_{DD}	$25^\circ C$	7.5		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} , $V_{EN} = 0V$	$25^\circ C$	0.15	0.5	mA
			$-40^\circ C$ 至 $+85^\circ C$		0.5	
			$-40^\circ C$ 至 $+125^\circ C$		0.5	
$I_{SS(DISABLE)}$	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} , $V_{EN} = 0V$	$25^\circ C$	0.1	0.4	mA
			$-40^\circ C$ 至 $+85^\circ C$		0.4	
			$-40^\circ C$ 至 $+125^\circ C$		0.4	

(1) 当 V_S 为 $10V$ 时, V_D 为 $1V$ 。或者, 当 V_S 为 $1V$, V_D 为 $10V$ 。

(2) 当 V_S 处于电压电势时, V_D 处于浮动状态。或者当 V_D 处于电压电势时, V_S 处于浮动状态。

7.9 36V 单电源：电气特性

$V_{DD} = +36V \pm 10\%$, $V_{SS} = 0V$, $GND = 0V$ (除非另有说明)

$V_{DD} = +36V$ 、 $V_{SS} = 0V$ 、 $T_A = 25^\circ C$ 时的典型值 (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 = 0V 至 28V , I _S = - 1mA	25°C	180	250	Ω	
			- 40°C 至 +85°C	330			
			- 40°C 至 +125°C	390			
Δ R _{ON}	通道间的导通电阻不匹配	V _S = 0V 至 28V , I _S = - 1mA	25°C	2.5	8	Ω	
			- 40°C 至 +85°C	12			
			- 40°C 至 +125°C	13			
R _{FLAT}	导通电阻平坦度	V _S = 0V 至 30V , I _S = - 1mA	25°C	8	65	Ω	
			- 40°C 至 +85°C	75			
			- 40°C 至 +125°C	90			
R _{FLAT}	导通电阻平坦度	V _S = 1V 至 28V , I _S = - 1mA	25°C	1.5	3		
			- 40°C 至 +85°C	4			
			- 40°C 至 +125°C	4			
R _{ON_DRIFT}	导通电阻漂移	V _S = 18V , I _S = -1mA	- 40°C 至 +125°C	1	Ω/°C		
I _{S(OFF)}	源极关断漏电流 ⁽¹⁾	V _{DD} = 39.6V , V _{SS} = 0V 开关状态为关断 V _S = 30V/1V V _D = 1V/30V	25°C	-1	0.1	1	nA
			- 40°C 至 +85°C	-1	1		
			- 40°C 至 +125°C	-4	4		
I _{D(OFF)}	输出导通漏电流 ⁽²⁾	V _{DD} = 39.6V , V _{SS} = 0V 开关状态为关断 V _S = 30V/1V V _D = 1V/30V	25°C	-1	0.1	1	nA
			- 40°C 至 +85°C	-3	3		
			- 40°C 至 +125°C	-14	14		
I _{S(ON)} I _{D(ON)}	输出导通漏电流 ⁽¹⁾	V _{DD} = 39.6V , V _{SS} = 0V 开关状态为导通 V _S = V _D = 30V 或 1V	25°C	- 1.5	0.3	1.5	nA
			- 40°C 至 +85°C	-5	5		
			- 40°C 至 +125°C	- 22	22		
故障条件							
I _{S(FA)}	过压期间的 输入漏电流	V _S = 60V/ - 40V , GND = 0V V _{DD} = V _{FP} = 39.6V , V _{SS} = V _{FN} = 0V	- 40°C 至 +125°C	±110		μA	
I _{S(FA)} Grounded	使用接地电源电压时 过压期间的 输入漏电流	V _S = ±60V , GND = 0V V _{DD} = V _{SS} = V _{FP} = V _{FN} = 0V	- 40°C 至 +125°C	±135		μA	
I _{S(FA)} Floating	使用悬空电源电压时 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	- 40°C 至 +125°C	±135		μA	
I _{D(FA)}	过压期间的 输出漏电流	V _S = 60V/ - 40V , GND = 0V , V _{DD} = V _{FP} = 39.6V , V _{SS} = V _{FN} = 0V 1V ≤ V _D ≤ 39.6V	25°C	-50	±10	50	nA
			- 40°C 至 +85°C	- 70	70		
			- 40°C 至 +125°C	- 90	90		
I _{D(FA)} Grounded	使用接地电源电压时 过压期间的 输出漏电流	V _S = ±60V , GND = 0V , V _{DD} = V _{SS} = V _{FP} = V _{FN} = 0V	25°C	-50	±1	50	nA
			- 40°C 至 +85°C	- 100	100		
			- 40°C 至 +125°C	- 500	500		
I _{D(FA)} Floating	使用悬空电源电压时 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	25°C	±3		μA	
			- 40°C 至 +85°C	±5			
			- 40°C 至 +125°C	±8			
逻辑输入/输出							
I _{IH}	高电平输入电流	V _{EN} = V _{Ax} = V _{DD}	25°C	- 3.2	± 0.6	3.2	μA
			- 40°C 至 125°C	- 3.2	3.2		
I _{IL}	低电平输入电流	V _{EN} = V _{Ax} = 0V	25°C	- 1.1	± 0.6	1.1	μA
			- 40°C 至 125°C	-1.2	1.2		

7.9 36V 单电源：电气特性 (continued)

$V_{DD} = +36V \pm 10\%$, $V_{SS} = 0V$, $GND = 0V$ (除非另有说明)

$V_{DD} = +36V$ 、 $V_{SS} = 0V$ 、 $T_A = 25^\circ C$ 时的典型值 (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
开关特性							
t _{ON} (EN)	启用开通时间	V _S = 18V , R _L = 4k Ω , C _L = 12pF	25°C	185	390	ns	
			- 40°C 至 +85°C	460			
			- 40°C 至 +125°C	530			
t _{OFF} (EN)	启用关闭时间	V _S = 18V , R _L = 4k Ω , C _L = 12pF	25°C	380	450	ns	
			- 40°C 至 +85°C	450			
			- 40°C 至 +125°C	450			
t _{TRAN}	转换时间	V _S = 18V , R _L = 4k Ω , C _L = 12pF	25°C	185	230	ns	
			- 40°C 至 +85°C	245			
			- 40°C 至 +125°C	255			
t _{RESPONSE}	故障响应时间	V _{FP} = 36V , V _{FN} = 0V , R _L = 4k Ω , C _L = 12pF	25°C	210		ns	
t _{RECOVERY}	故障恢复时间	V _{FP} = 36V , V _{FN} = 0V , R _L = 4k Ω , C _L = 12pF	25°C	0.67		μs	
t _{RESPONSE} (FLAG)	故障标志响应时间	V _{FP} = 36V , V _{FN} = 0V , V _{PU} = 5V , R _{PU} = 1k Ω , C _L = 12pF	25°C	110		ns	
t _{RECOVERY} (FLAG)	故障标志恢复时间	V _{FP} = 36V , V _{FN} = 0V , V _{PU} = 5V , R _{PU} = 1k Ω , C _L = 12pF	25°C	0.65		μs	
t _{BBM}	先断后合延时时间	V _S = 18V , R _L = 4k Ω , C _L = 12pF	- 40°C 至 +125°C	50	100	ns	
Q _{INJ}	电荷注入	V _S = 18V , C _L = 1nF	25°C	- 16		pC	
O _{ISO}	关断隔离	R _S = 50 Ω , R _L = 50 Ω , C _L = 5pF , V _S = 200mV _{RMS} , V _{BIAS} = 6V , f = 1MHz	25°C	- 78		dB	
X _{TALK}	通道间串扰	R _S = 50 Ω , R _L = 50 Ω , C _L = 5pF , V _S = 200mV _{RMS} , V _{BIAS} = 6V , f = 1MHz	25°C	- 95		dB	
	通道间串扰 (TMUX7349F)			-103			
BW	- 3dB 带宽 (TMUX7348F)	R _S = 50 Ω , R _L = 50 Ω , C _L = 5pF , V _S = 200mV _{RMS} , V _{BIAS} = 6V	25°C	130		MHz	
	- 3dB 带宽 (TMUX7349F WQFN 封装)			255			
	- 3dB 带宽 (TMUX7349F TSSOP 封装)			220			
I _{LOSS}	插入损耗	R _S = 50 Ω , R _L = 50 Ω , C _L = 5pF , V _S = 200mV _{RMS} , V _{BIAS} = 6V , f = 1MHz	25°C	-9		dB	
THD+N	总谐波失真 + 噪声	R _S = 40 Ω , R _L = 10k Ω , V _S = 18V _{PP} , V _{BIAS} = 18V , f = 20Hz 至 20kHz	25°C	0.0014		%	
C _S (OFF)	输入关断电容	f = 1MHz , V _S = 18V	25°C	4		pF	
C _D (OFF)	输出关断电容 (TMUX7348F)	f = 1MHz , V _S = 18V	25°C	31		pF	
	输出关断电容 (TMUX7349F)	f = 1MHz , V _S = 18V	25°C	16			
C _S (ON) C _D (ON)	输入/输出导通电容 (TMUX7348F)	f = 1MHz , V _S = 18V	25°C	34		pF	
	输入/输出导通电容 (TMUX7349F)	f = 1MHz , V _S = 18V	25°C	19			
电源							
I _{DD}	V _{DD} 电源电流	V _{DD} = V _{FP} = 39.6V , V _{SS} = V _{FN} = 0V , V _{AX} = 0V、5V 或 V _{DD} , V _{EN} = 5V 或 V _{DD}	25°C	0.24	0.5	mA	
			- 40°C 至 +85°C	0.5			
			- 40°C 至 +125°C	0.5			
I _{SS}	V _{SS} 电源电流	V _{DD} = V _{FP} = 39.6V , V _{SS} = V _{FN} = 0V , V _{AX} = 0V、5V 或 V _{DD} , V _{EN} = 5V 或 V _{DD}	25°C	0.14	0.4	mA	
			- 40°C 至 +85°C	0.4			
			- 40°C 至 +125°C	0.4			
I _{GND}	GND 电流	V _{DD} = V _{FP} = 39.6V , V _{SS} = V _{FN} = 0V , V _{AX} = 0V、5V 或 V _{DD} , V _{EN} = 5V 或 V _{DD}	25°C	0.075		mA	
I _{FP}	V _{FP} 电源电流	V _{DD} = V _{FP} = 39.6V , V _{SS} = V _{FN} = 0V , V _{AX} = 0V、5V 或 V _{DD} , V _{EN} = 5V 或 V _{DD}	25°C	10		μA	

7.9 36V 单电源：电气特性 (continued)

$V_{DD} = +36V \pm 10\%$, $V_{SS} = 0V$, $GND = 0V$ (除非另有说明)

$V_{DD} = +36V$ 、 $V_{SS} = 0V$ 、 $T_A = 25^\circ C$ 时的典型值 (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_{FN}	V_{FN} 电源电流	$V_{DD} = V_{FP} = 39.6V$, $V_{SS} = V_{FN} = 0V$, $V_{AX} = 0V$ 、 $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 5V$ 或 V_{DD}	$25^\circ C$		10		μA
$I_{DD(FA)}$	故障条件下的 V_{DD} 电源电流	$V_S = 60V/-40V$, $V_{DD} = V_{FP} = 39.6V$, $V_{SS} = V_{FN} = 0V$, $V_{AX} = 0V$ 、 $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 5V$ 或 V_{DD}	$25^\circ C$		0.25	1	mA
			$-40^\circ C$ 至 $+85^\circ C$			1	
			$-40^\circ C$ 至 $+125^\circ C$			1	
$I_{SS(FA)}$	故障条件下的 V_{SS} 电源电流	$V_S = 60V/-40V$, $V_{DD} = V_{FP} = 39.6V$, $V_{SS} = V_{FN} = 0V$, $V_{AX} = 0V$ 、 $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 5V$ 或 V_{DD}	$25^\circ C$		0.15	0.5	mA
			$-40^\circ C$ 至 $+85^\circ C$			0.5	
			$-40^\circ C$ 至 $+125^\circ C$			0.5	
$I_{GND(FA)}$	故障条件下的 GND 电流	$V_S = 60V/-40V$, $V_{DD} = V_{FP} = 39.6V$, $V_{SS} = V_{FN} = 0V$, $V_{AX} = 0V$ 、 $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 5V$ 或 V_{DD}	$25^\circ C$		0.12		mA
$I_{FP(FA)}$	故障条件下的 V_{FP} 电源电流	$V_S = 60V/-40V$, $V_{DD} = V_{FP} = 39.6V$, $V_{SS} = V_{FN} = 0V$, $V_{AX} = 0V$ 、 $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 5V$ 或 V_{DD}	$25^\circ C$		9		μA
$I_{FN(FA)}$	故障条件下的 V_{FN} 电源电流	$V_S = 60V/-40V$, $V_{DD} = V_{FP} = 39.6V$, $V_{SS} = V_{FN} = 0V$, $V_{AX} = 0V$ 、 $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 5V$ 或 V_{DD}	$25^\circ C$		7.5		μA
$I_{DD(DISABLE)}$	V_{DD} 电源电流 (禁用模式)	$V_{DD} = V_{FP} = 39.6V$, $V_{SS} = V_{FN} = 0V$, $V_{AX} = 0V$ 、 $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 0V$	$25^\circ C$		0.15	0.5	mA
			$-40^\circ C$ 至 $+85^\circ C$			0.5	
			$-40^\circ C$ 至 $+125^\circ C$			0.5	
$I_{SS(DISABLE)}$	V_{SS} 电源电流 (禁用模式)	$V_{DD} = V_{FP} = 39.6V$, $V_{SS} = V_{FN} = 0V$, $V_{AX} = 0V$ 、 $5V$ 或 V_{DD} , $V_{EN} = 0V$	$25^\circ C$		0.1	0.4	mA
			$-40^\circ C$ 至 $+85^\circ C$			0.4	
			$-40^\circ C$ 至 $+125^\circ C$			0.4	

(1) 当 V_S 为 $30V$ 时, V_D 为 $1V$ 。或者, 当 V_S 为 $1V$, V_D 为 $30V$ 。

(2) 当 V_S 处于电压电势时, V_D 处于浮动状态。或者当 V_D 处于电压电势时, V_S 处于浮动状态。

7.10 典型特性

$T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_{DD} = 15\text{V}$, 且 $V_{SS} = -15\text{V}$ (除非另有说明)

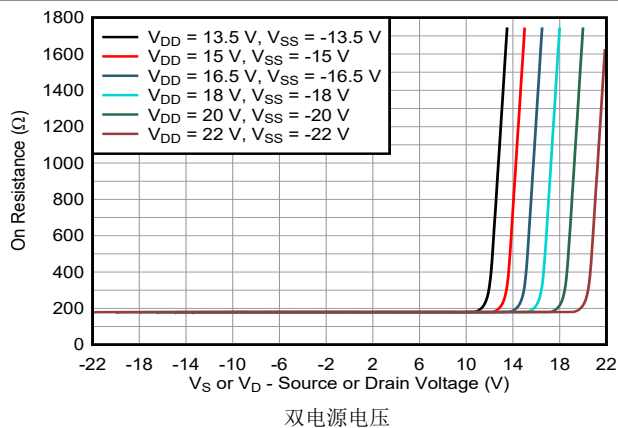


图 7-1. 导通电阻与源极或漏极电压之间的关系

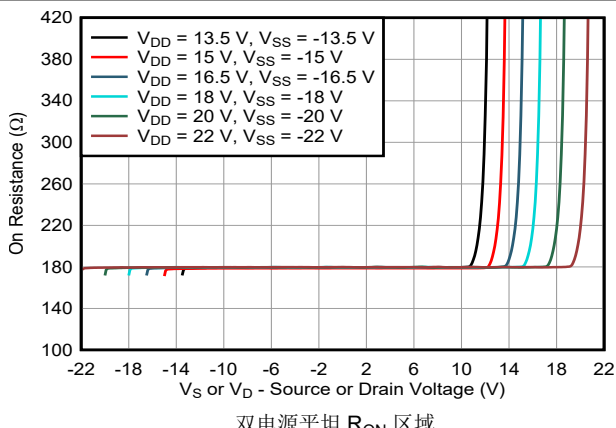


图 7-2. 导通电阻与源极或漏极电压之间的关系

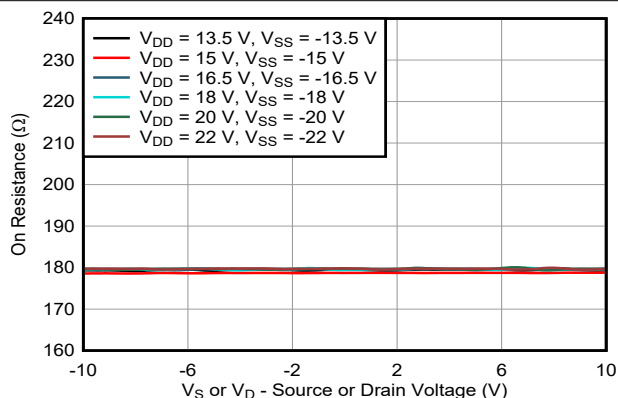


图 7-3. 导通电阻与源极或漏极电压之间的关系

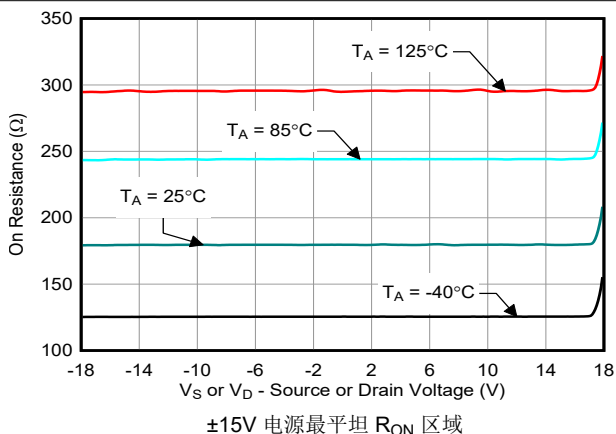


图 7-4. 导通电阻与源极或漏极电压之间的关系

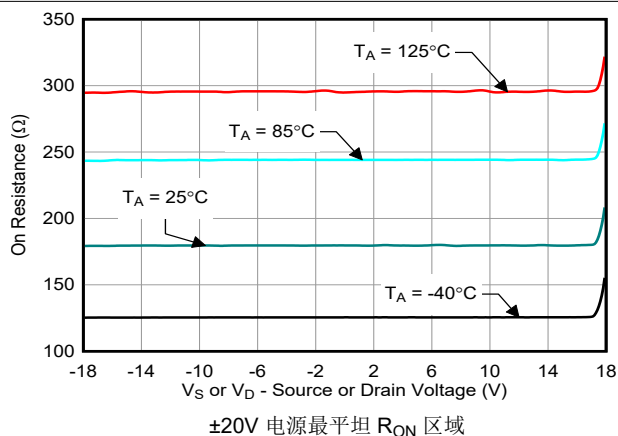


图 7-5. 导通电阻与源极或漏极电压之间的关系

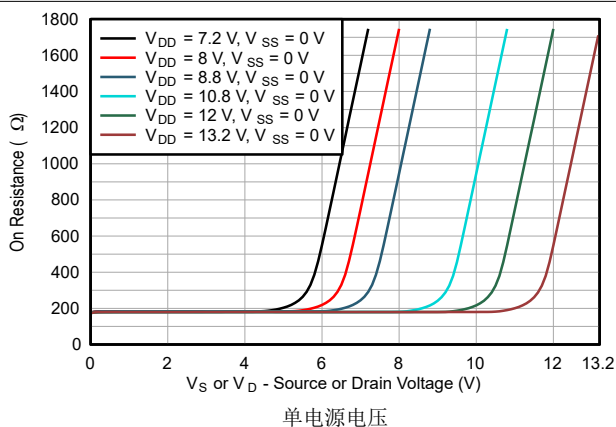


图 7-6. 导通电阻与源极或漏极电压之间的关系

7.10 典型特性 (continued)

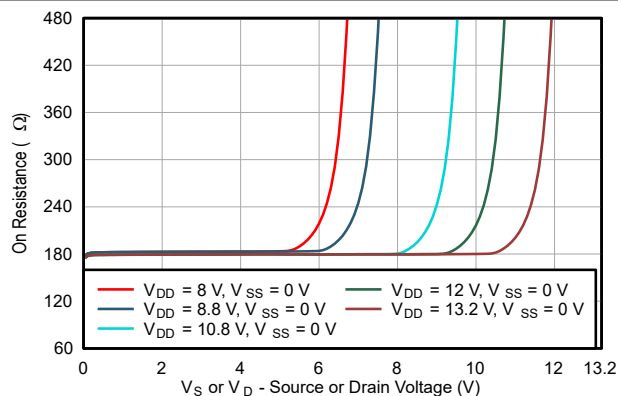
 $T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_{DD} = 15\text{V}$, 且 $V_{SS} = -15\text{V}$ (除非另有说明)
单电源平坦 R_{ON} 区域

图 7-7. 导通电阻与源极或漏极电压之间的关系

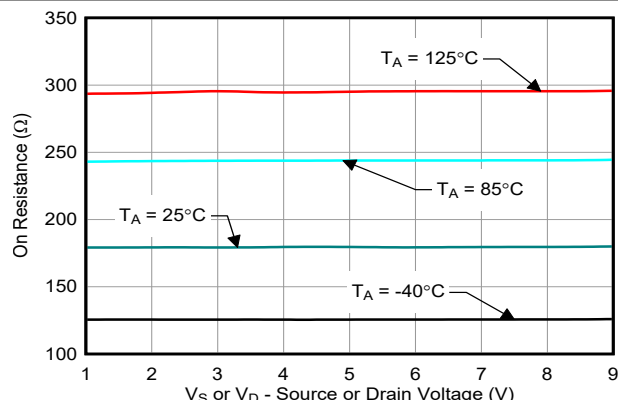
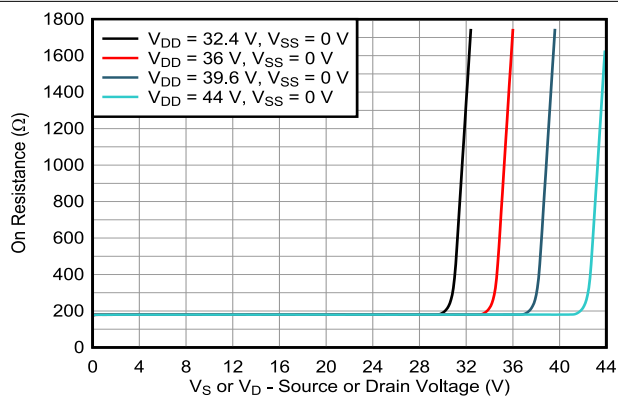
12V 电源最平坦 R_{ON} 区域

图 7-8. 导通电阻与源极或漏极电压之间的关系



单电源电压

图 7-9. 导通电阻与源极或漏极电压之间的关系

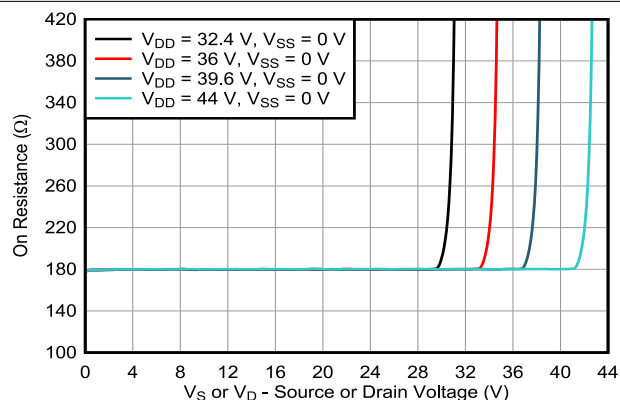
单电源平坦 R_{ON} 区域

图 7-10. 导通电阻与源极或漏极电压之间的关系

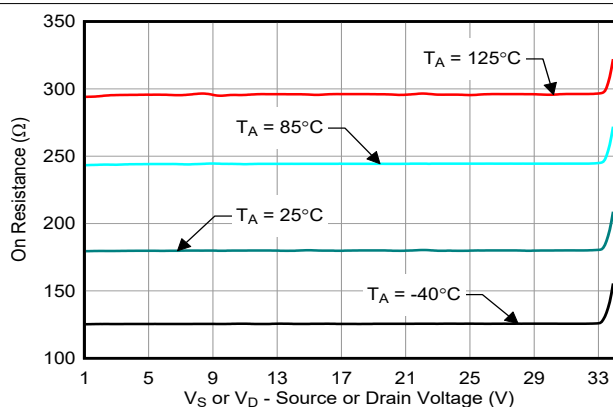
36 V 电源最平坦 R_{ON} 区域

图 7-11. 导通电阻与源极或漏极电压之间的关系

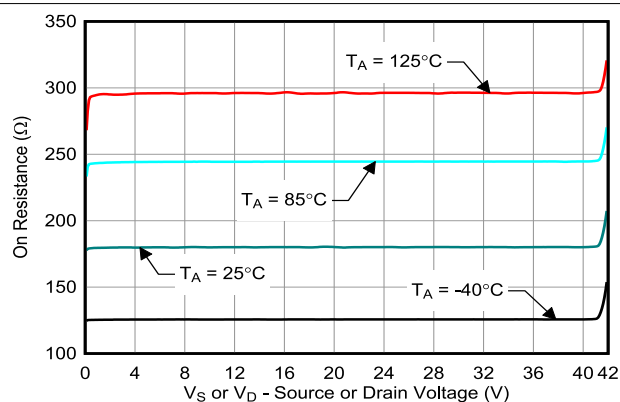
44 V 电源最平坦 R_{ON} 区域

图 7-12. 导通电阻与源极或漏极电压之间的关系

7.10 典型特性 (continued)

$T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_{DD} = 15\text{V}$, 且 $V_{SS} = -15\text{V}$ (除非另有说明)

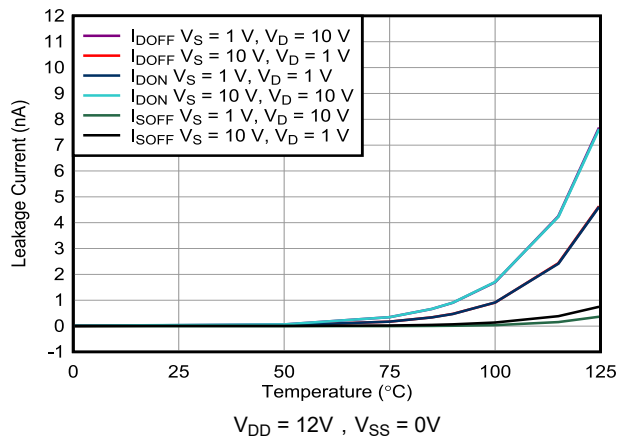


图 7-13. 泄漏电流与温度间的关系

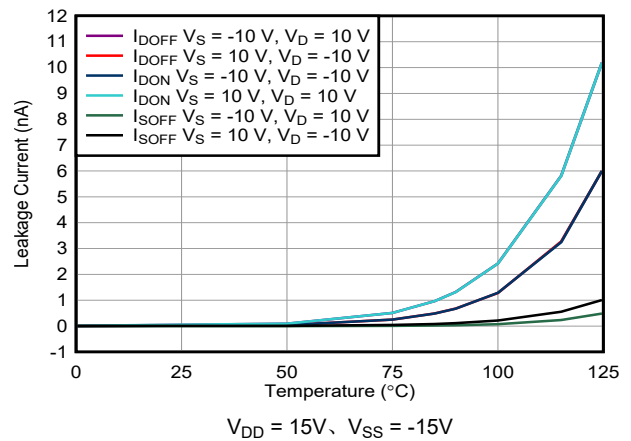


图 7-14. 泄漏电流与温度间的关系

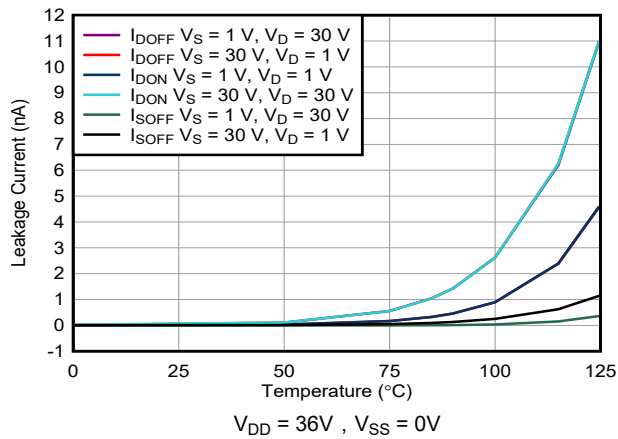


图 7-15. 泄漏电流与温度间的关系

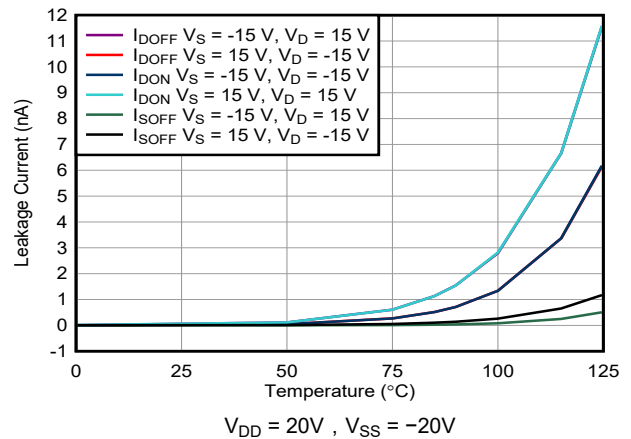


图 7-16. 泄漏电流与温度间的关系

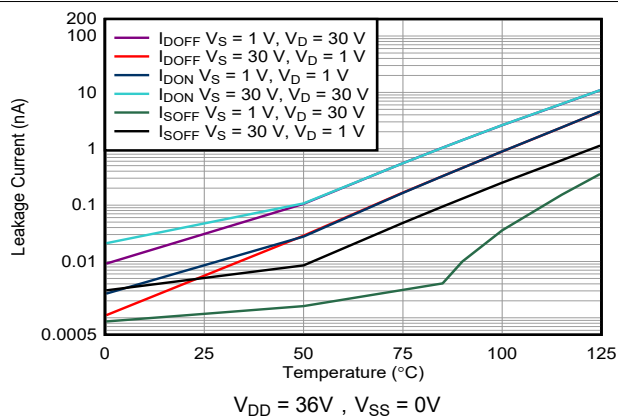


图 7-17. 泄漏电流与温度间的关系

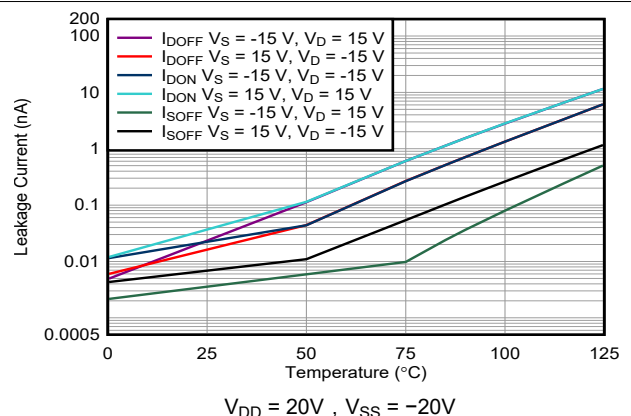


图 7-18. 泄漏电流与温度间的关系

7.10 典型特性 (continued)

$T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_{DD} = 15\text{V}$, 且 $V_{SS} = -15\text{V}$ (除非另有说明)

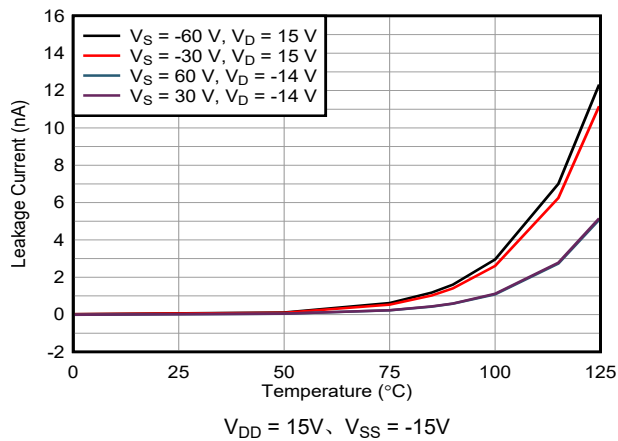


图 7-19. $I_{D(FA)}$ 过压漏电流与温度的关系

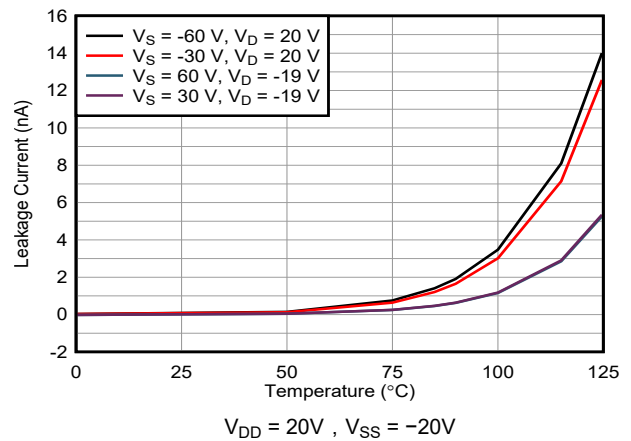


图 7-20. $I_{D(FA)}$ 过压漏电流与温度的关系

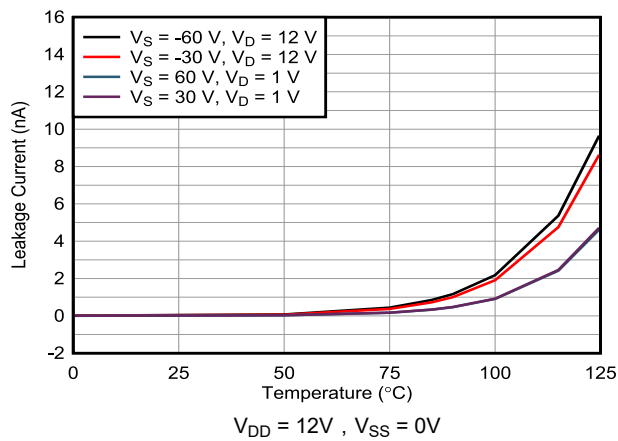


图 7-21. $I_{D(FA)}$ 过压漏电流与温度的关系

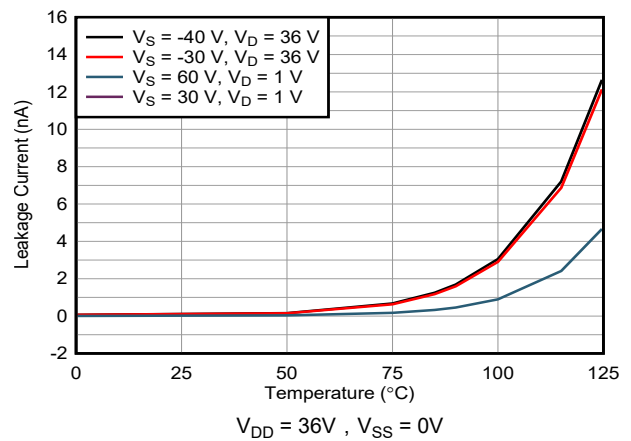


图 7-22. $I_{D(FA)}$ 过压漏电流与温度的关系

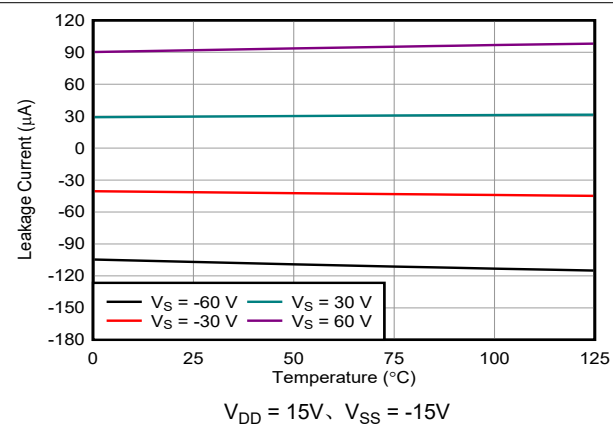


图 7-23. $I_{S(FA)}$ 过压漏电流与温度的关系

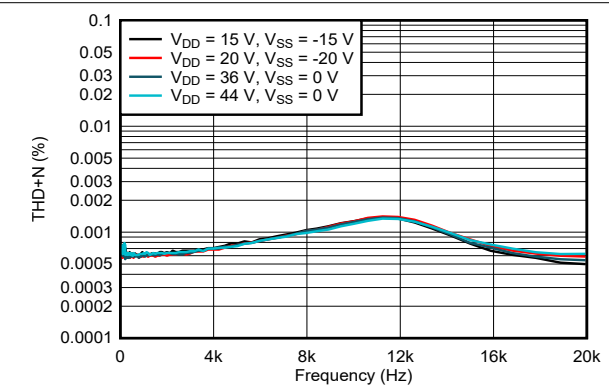


图 7-24. THD+N 与频率间的关系

7.10 典型特性 (continued)

$T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_{DD} = 15\text{ V}$, 且 $V_{SS} = -15\text{ V}$ (除非另有说明)

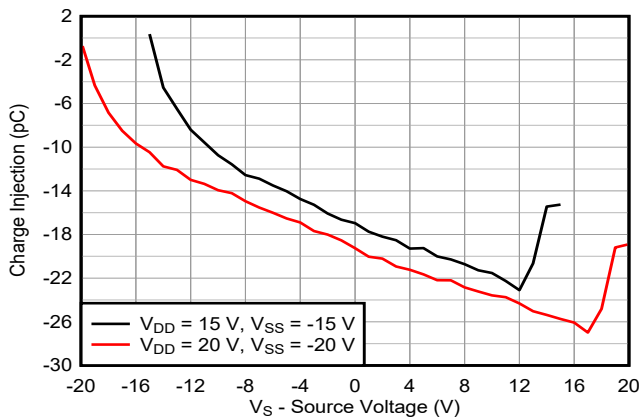


图 7-25. 电荷注入与源极电压间的关系 - 双电源

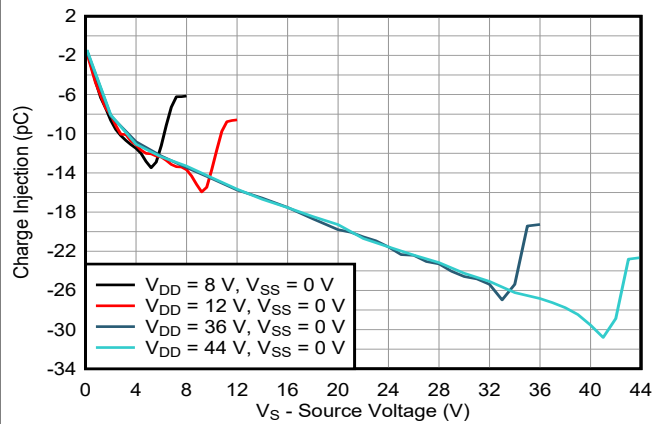


图 7-26. 电荷注入与源极电压间的关系 - 单电源

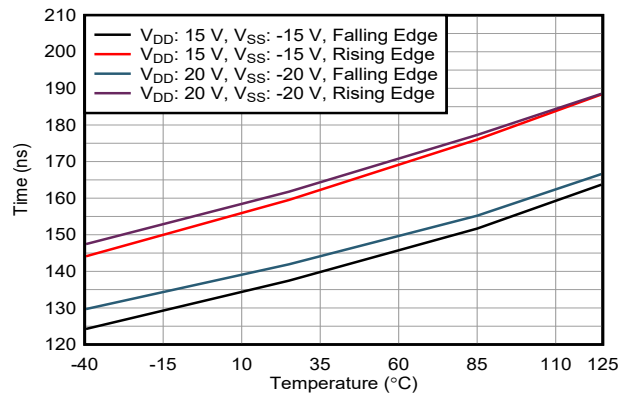


图 7-27. 转换时间与温度间的关系

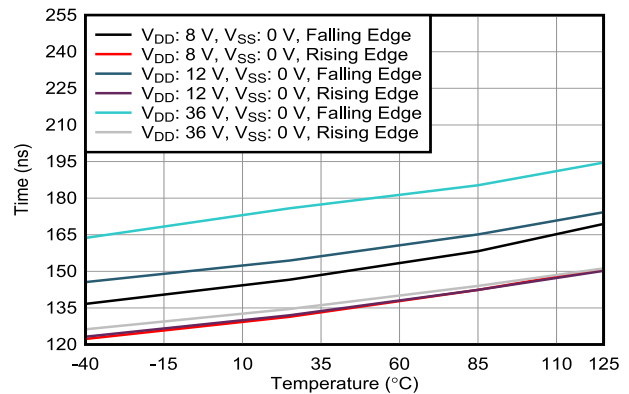


图 7-28. 转换时间与温度间的关系

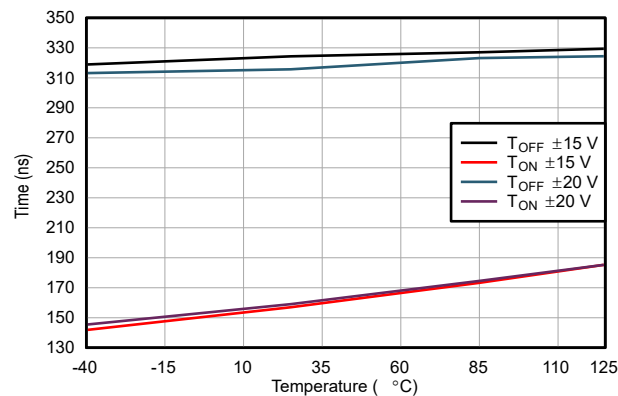


图 7-29. 开启和关闭时间与温度的关系

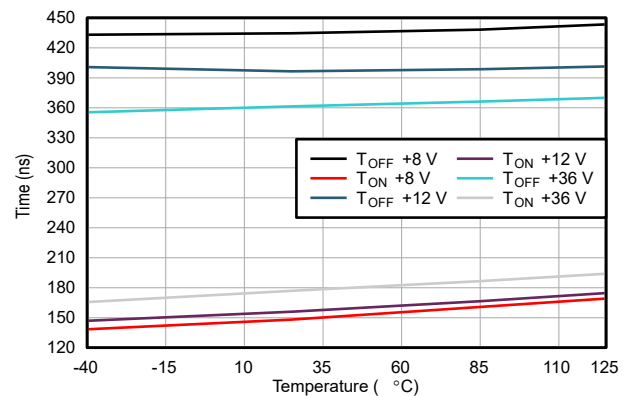


图 7-30. 开启和关闭时间与温度的关系

7.10 典型特性 (continued)

$T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_{DD} = 15\text{V}$, 且 $V_{SS} = -15\text{V}$ (除非另有说明)

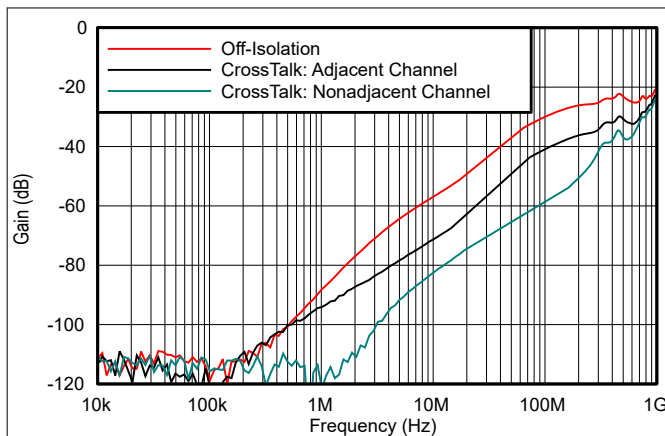


图 7-31. 关断隔离和串扰与频率间的关系

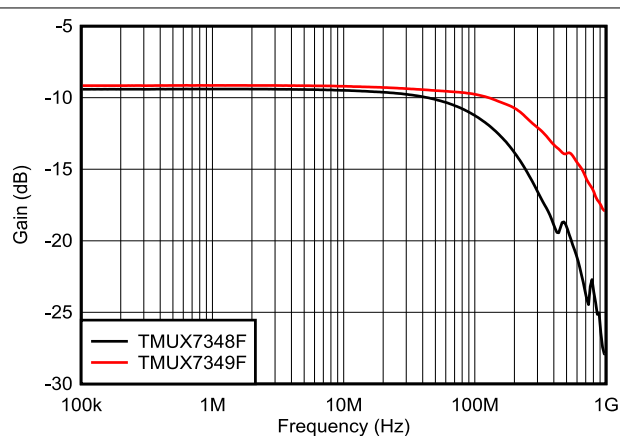


图 7-32. 导通响应与频率间的关系

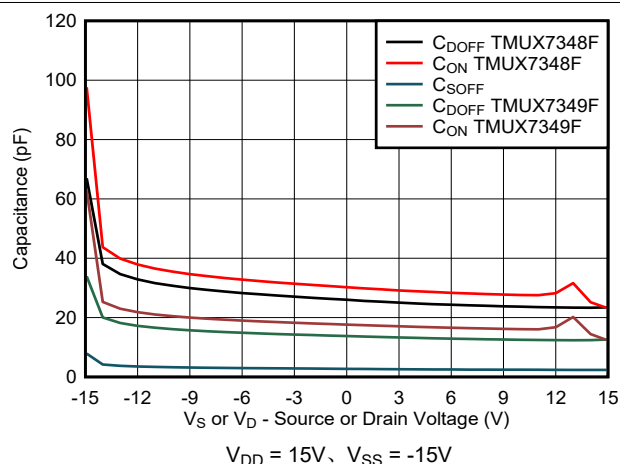


图 7-33. 电容与源极电压或漏极电压间的关系

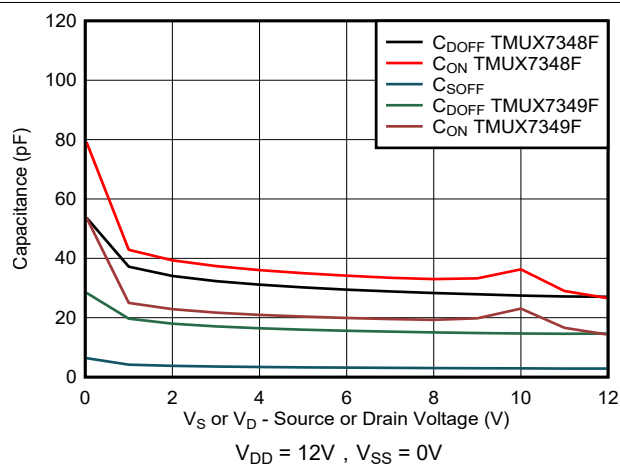


图 7-34. 电容与源极电压或漏极电压间的关系

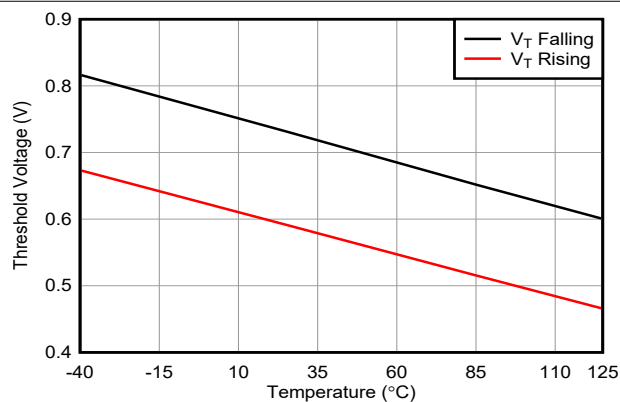


图 7-35. 阈值电压与温度间的关系

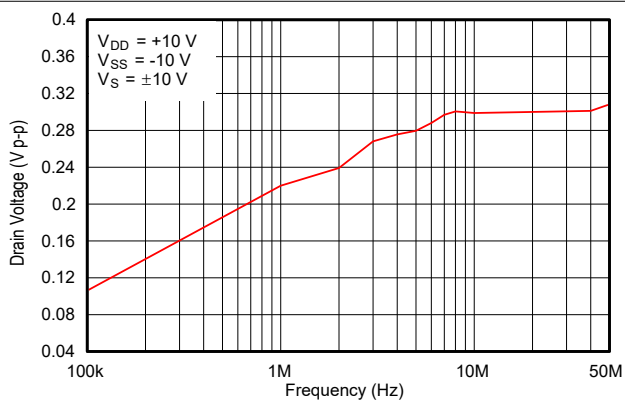


图 7-36. 大信号电压关断隔离与频率的关系

7.10 典型特性 (continued)

$T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_{DD} = 15\text{V}$, 且 $V_{SS} = -15\text{V}$ (除非另有说明)

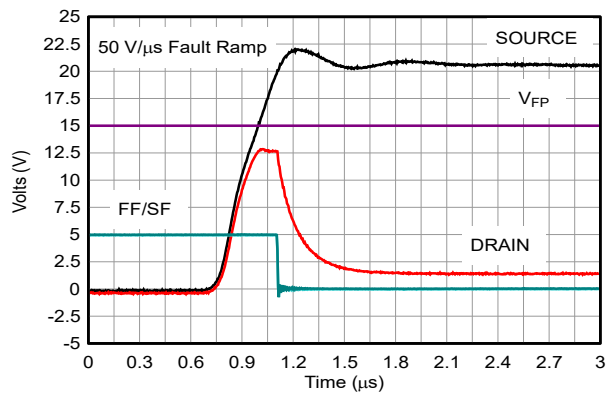


图 7-37. 漏极输出响应 - 正过压

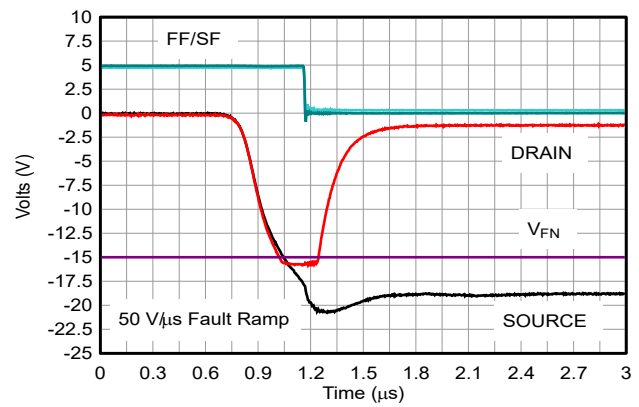


图 7-38. 漏极输出响应 - 负过压

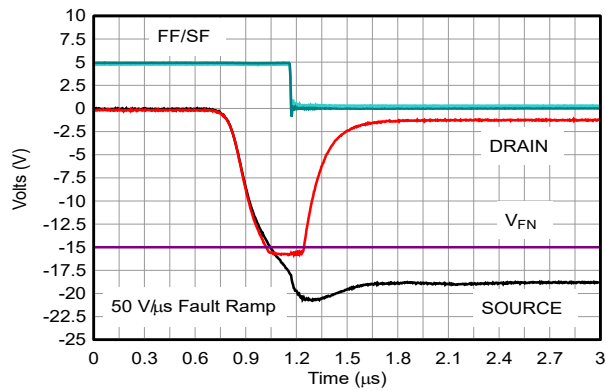


图 7-39. 漏极输出恢复 - 正过压

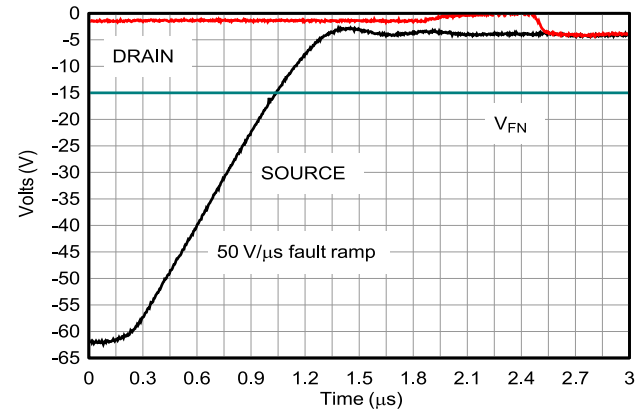


图 7-40. 漏极输出恢复 - 负过压

8 参数测量信息

8.1 导通电阻

TMUX7348F 和 TMUX7349F 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 8-1 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。

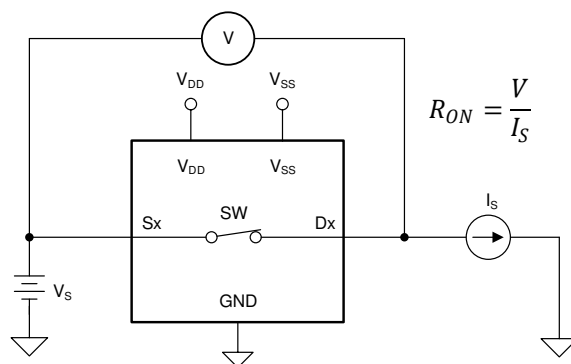


图 8-1. 导通电阻测量设置

8.2 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 8-2 显示了用于测量两个关断漏电流的设置。

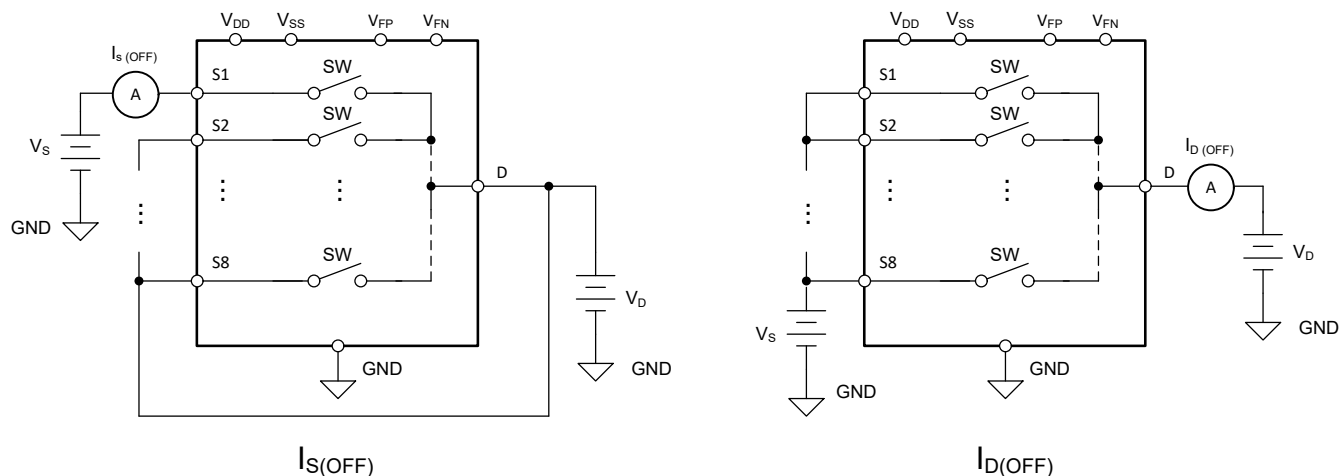


图 8-2. 关断漏电流测量设置

8.3 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 8-3 展示了用于测量导通漏电流的电路。

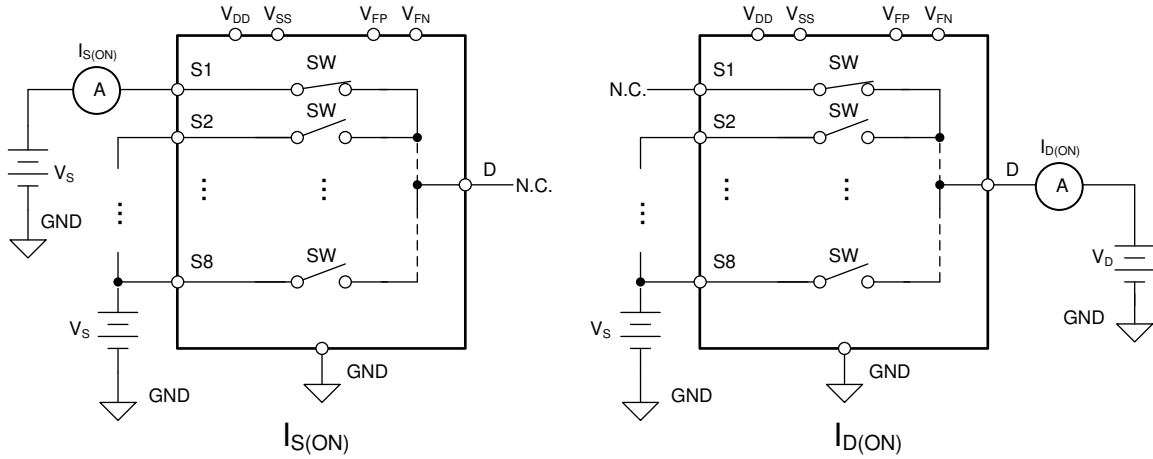


图 8-3. 导通漏电流测量设置

8.4 过压故障情况下的输入和输出漏电流

如果任何源极引脚的电压上升到高于故障电源 (V_{FP} 或 V_{FN})，TMUX7348F 和 TMUX7349F 的过压保护功能将被触发，以关闭故障开关，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 8-4）或异常工作状态（图 8-5）。在异常工作条件下，电源（或多个电源）可以不通电 ($V_{DD} = V_{SS} = V_{FN} = V_{FP} = 0V$) 或悬空 ($V_{DD} = V_{SS} = V_{FN} = V_{FP} = \text{无连接}$)，并保持在泄漏性能规格范围内。

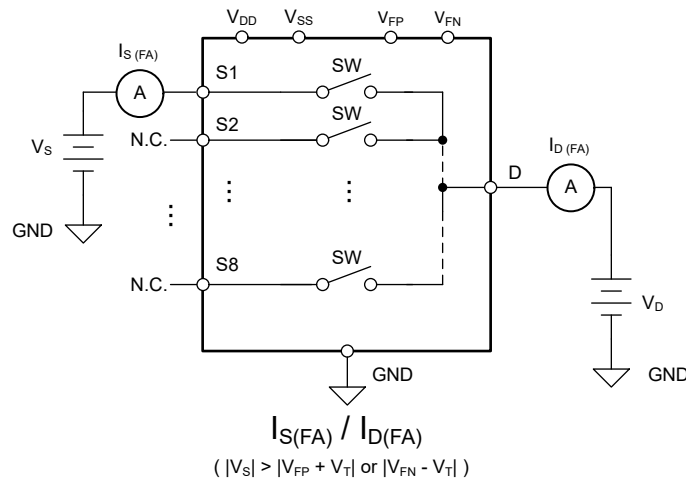


图 8-4. 正常电源过压故障下输入和输出漏电流的测量设置

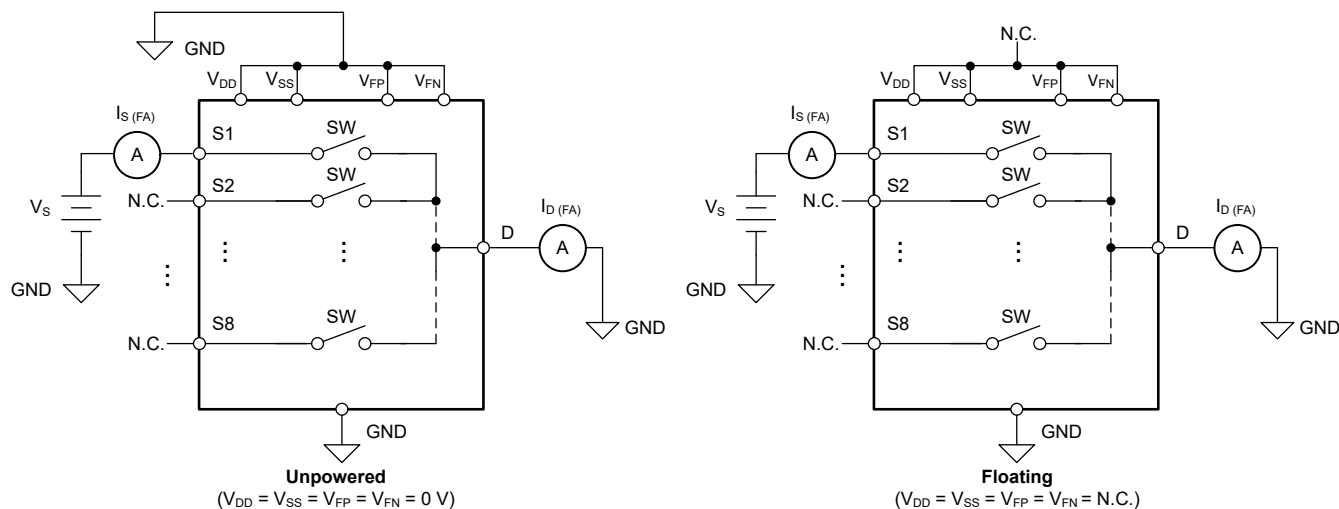


图 8-5. 无电源或浮动电源过压故障下输入和输出漏电流的测量设置

8.5 先断后合延迟

先断后合延时是 TMUX7348F 和 TMUX7349F 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 8-6 展示了用于测量先断后合延迟（用符号 t_{BBM} 表示）的设置。

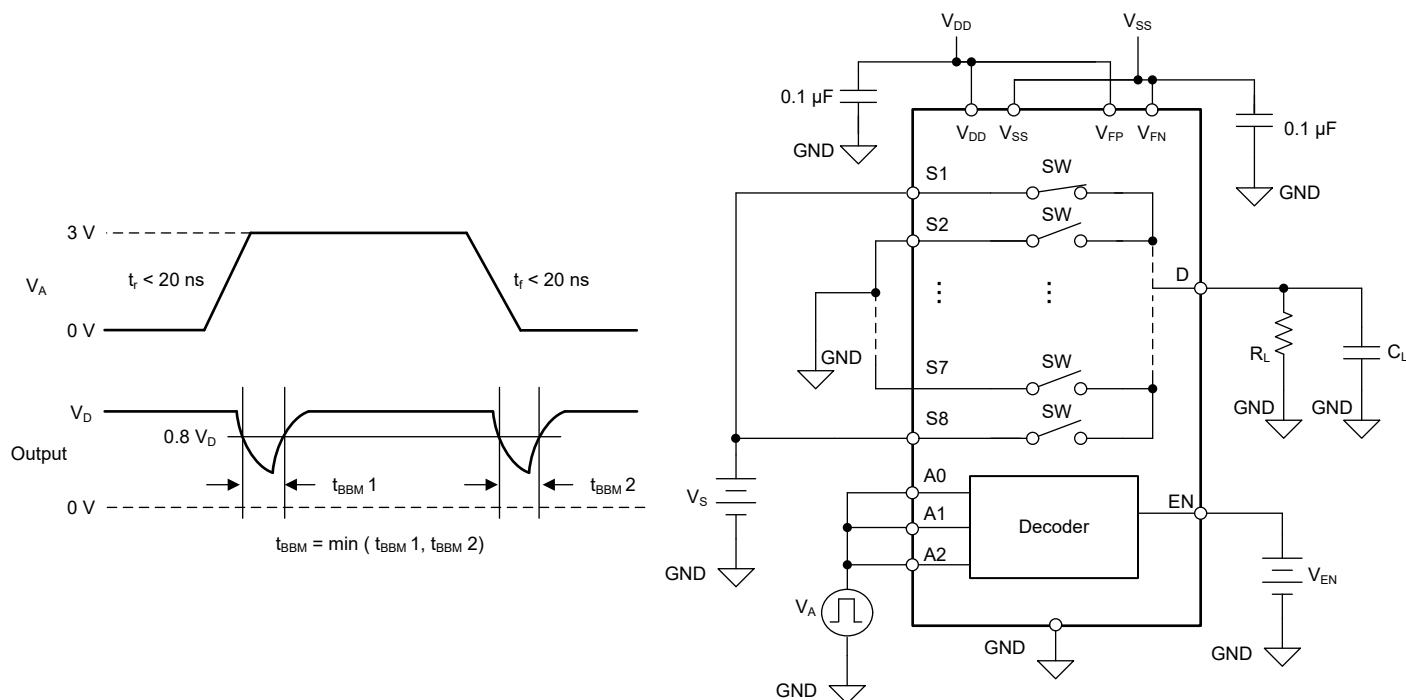


图 8-6. 先断后合延迟测量设置

8.6 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，TMUX7348F 和 TMUX7349F 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，TMUX7348F 和 TMUX7349F 输出降至 10% 初始值所用的时间。图 8-7 展示了用于测量启用延迟时间的设置。

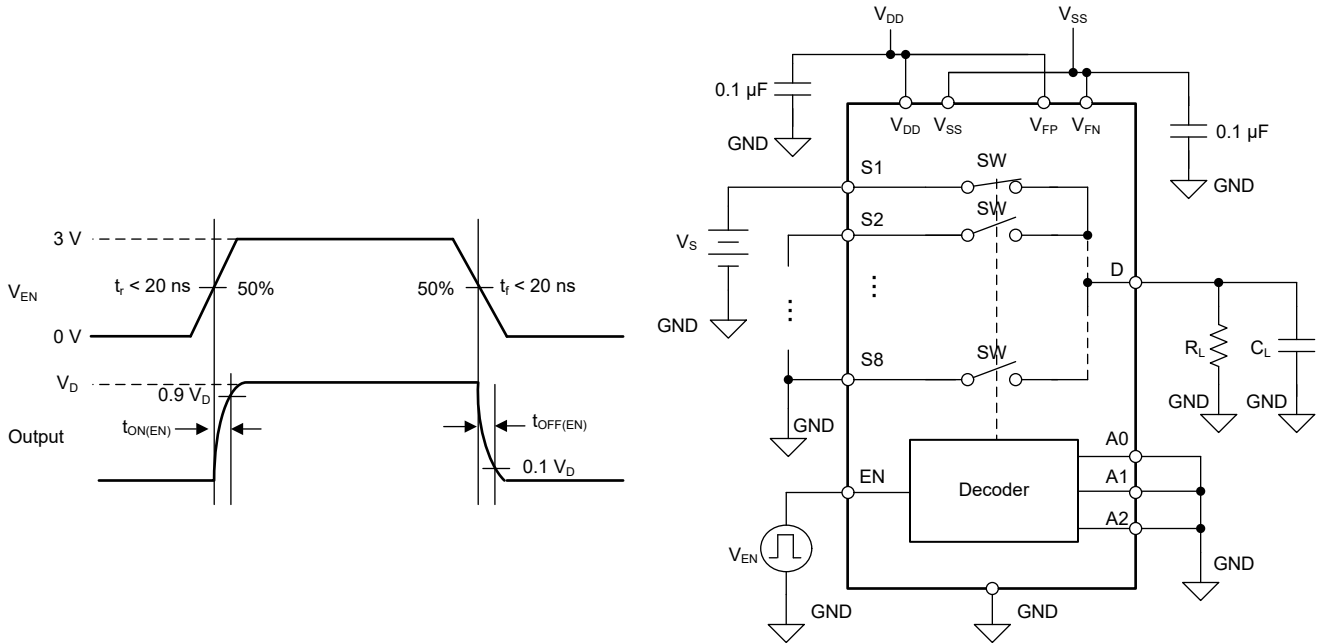


图 8-7. 启用延迟测量设置

8.7 转换时间

转换时间定义为在地址信号 (A_x) 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 8-8 展示了用于测量转换时间的设置，由符号 t_{TRAN} 表示。

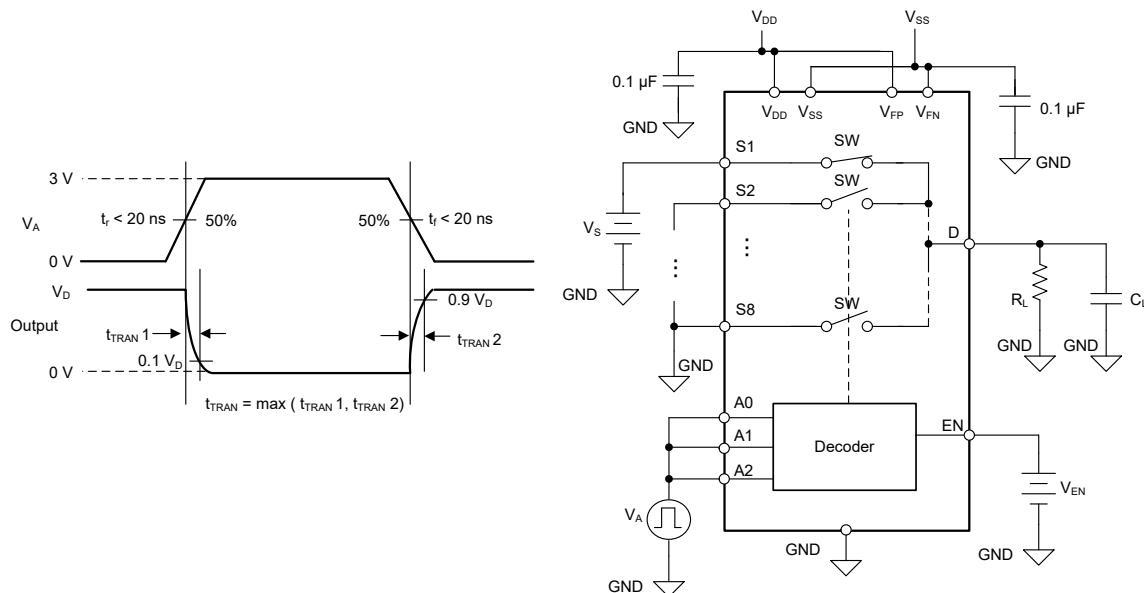


图 8-8. 转换时间测量设置

8.8 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 8-9 展示了用于测量 t_{RESPONSE} 的设置。

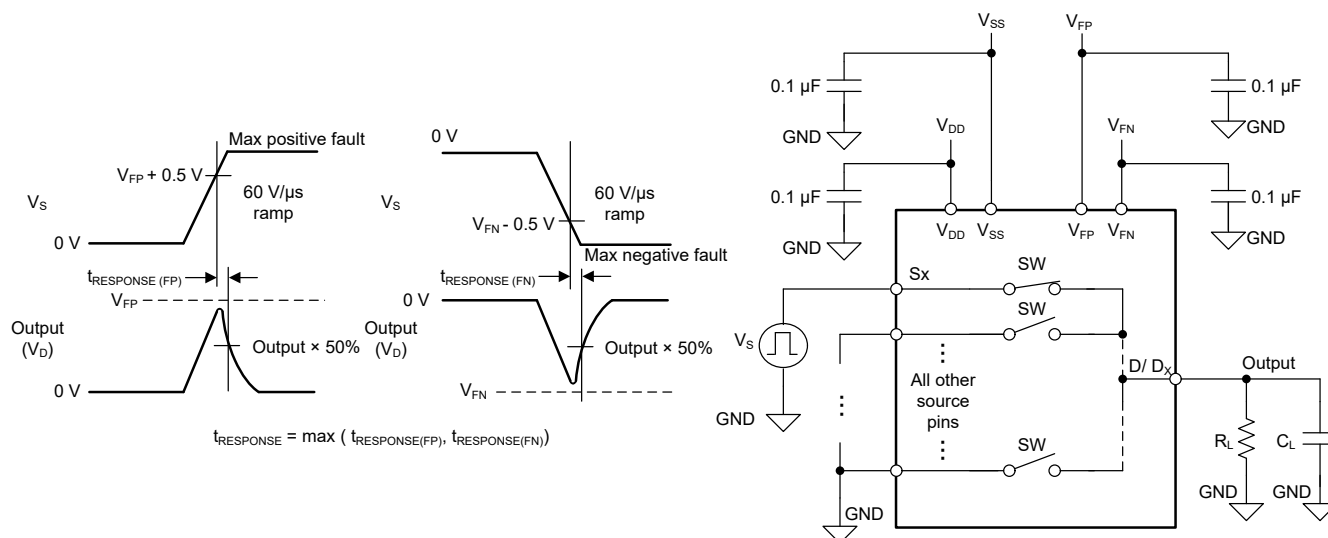


图 8-9. 故障响应时间测量设置

8.9 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 8-10 展示了用于测量 t_{RECOVERY} 的设置。

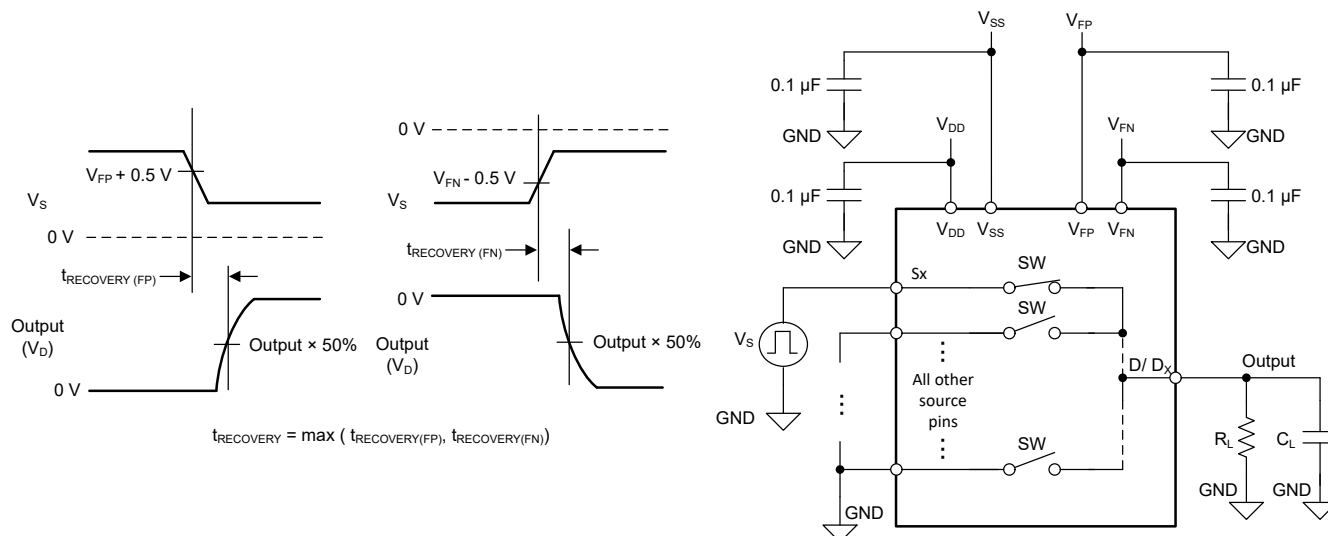


图 8-10. 故障恢复时间测量设置

8.10 故障标志响应时间

故障标志响应时间 ($t_{\text{RESPONSE(FLAG)}}$) 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 8-11 展示了用于测量 $t_{\text{RESPONSE(FLAG)}}$ 的设置。

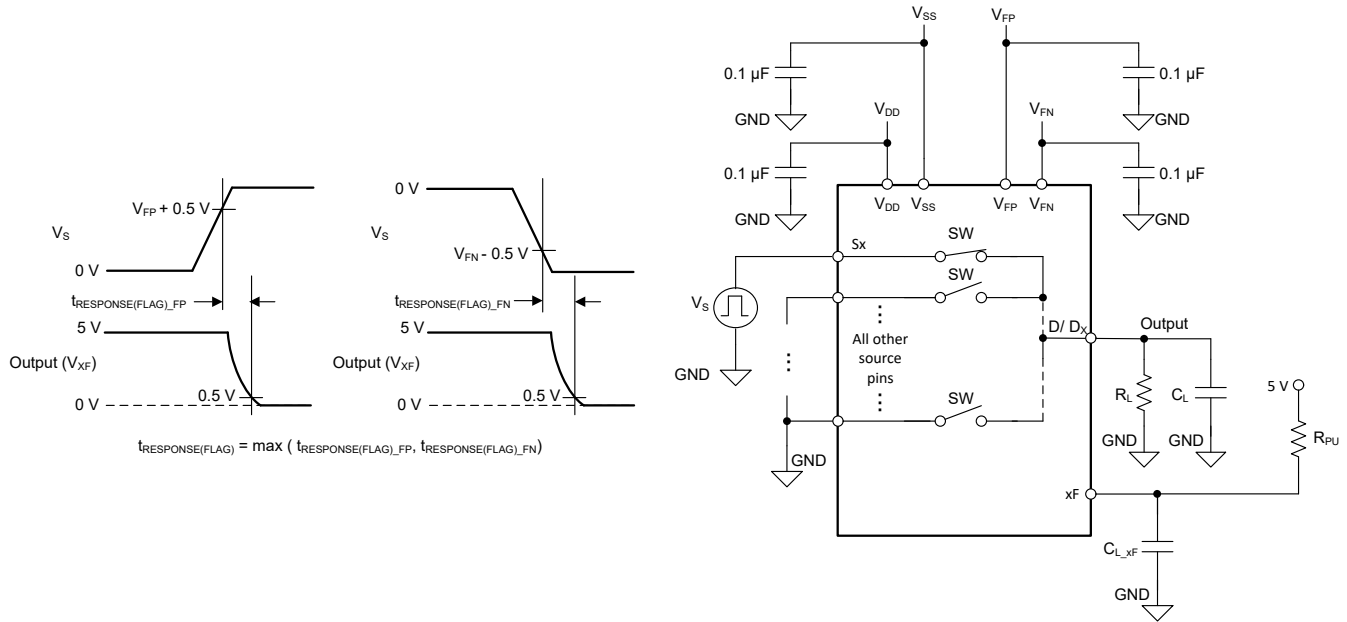


图 8-11. 故障标志响应时间测量设置

8.11 故障标志恢复时间

故障标志恢复时间 ($t_{\text{RECOVERY(FLAG)}}$) 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 8-12 展示了用于测量 $t_{\text{RECOVERY(FLAG)}}$ 的设置。

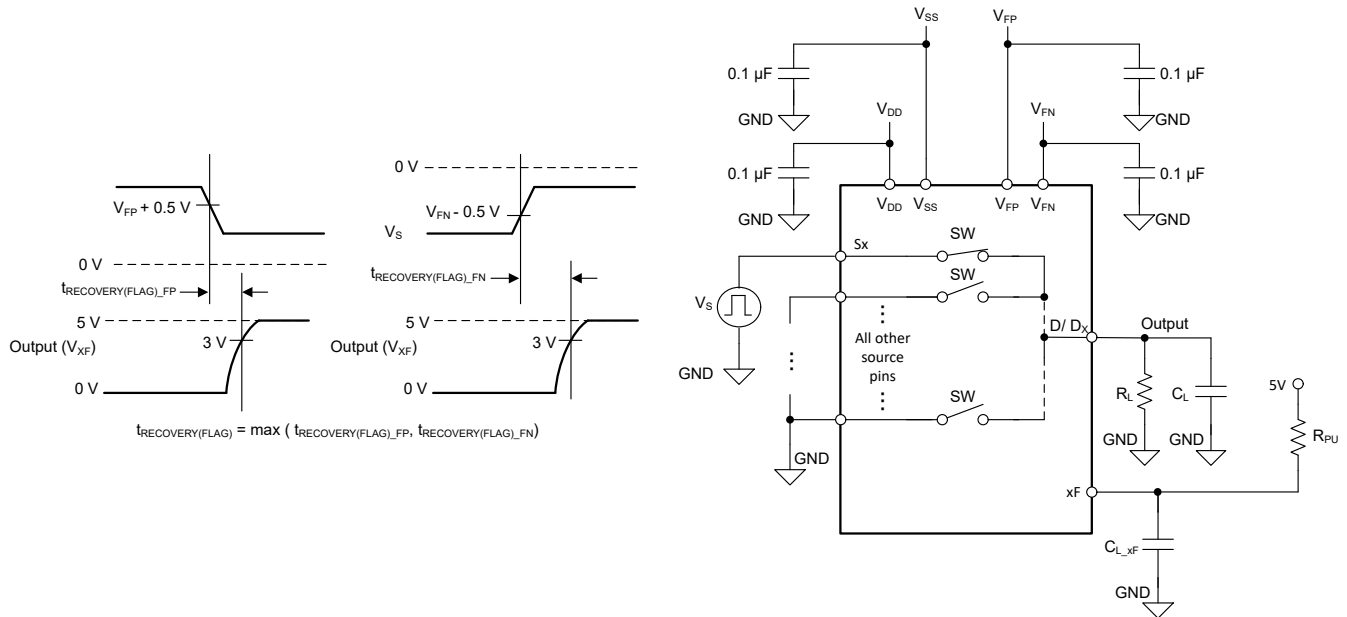


图 8-12. 故障标志恢复时间测量设置

8.12 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 8-13 展示了用于测量从源极到漏极电荷注入的设置。

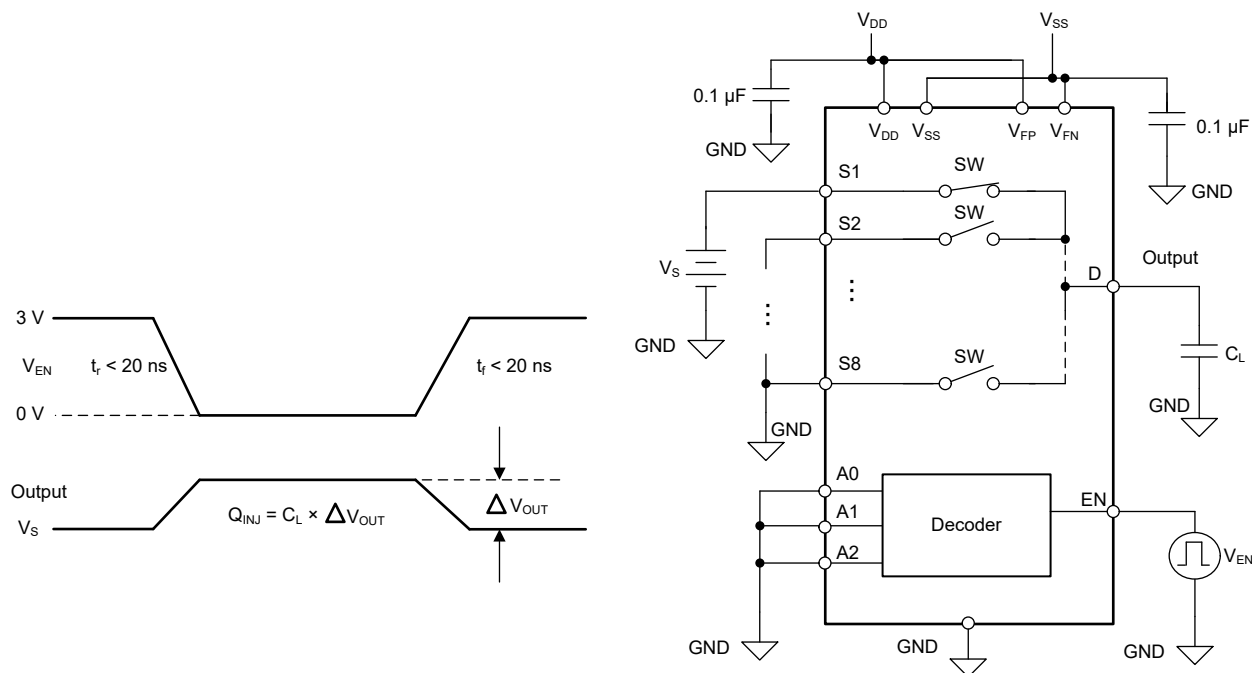


图 8-13. 电荷注入测量设置

8.13 关断隔离

关断隔离定义为器件漏极引脚 (Dx) 处的信号与关断通道的源极引脚 (Sx) 上施加的信号之比。图 8-14 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。

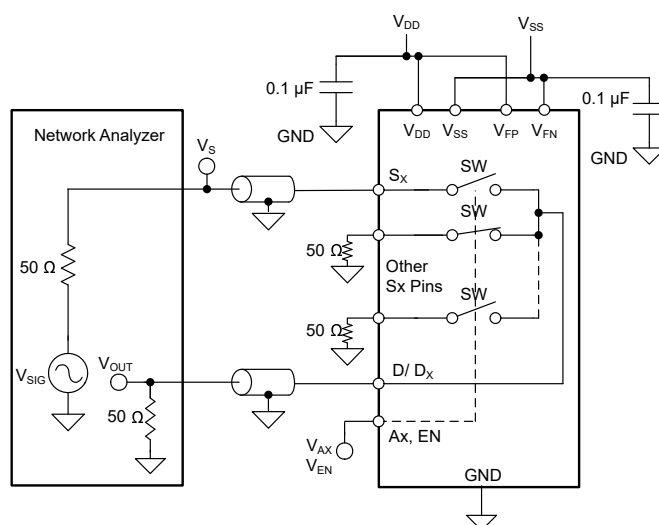


图 8-14. 关断隔离测量设置

$$Off\ Isolation = 20 \times \log \frac{V_{OUT}}{V_S} \quad (1)$$

8.14 串扰

可以为器件定义两种类型的串扰：

1. 通道内串扰 ($X_{TALK(INTRA)}$)：图 8-15 展示了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。
2. 通道间串扰 ($X_{TALK(INTER)}$)：图 8-16 展示了当信号施加在不同通道中导通开关输入的源极引脚时，导通开关输入的源极引脚 (S_x) 上的电压。通道间串扰仅适用于 TMUX7349F 器件。

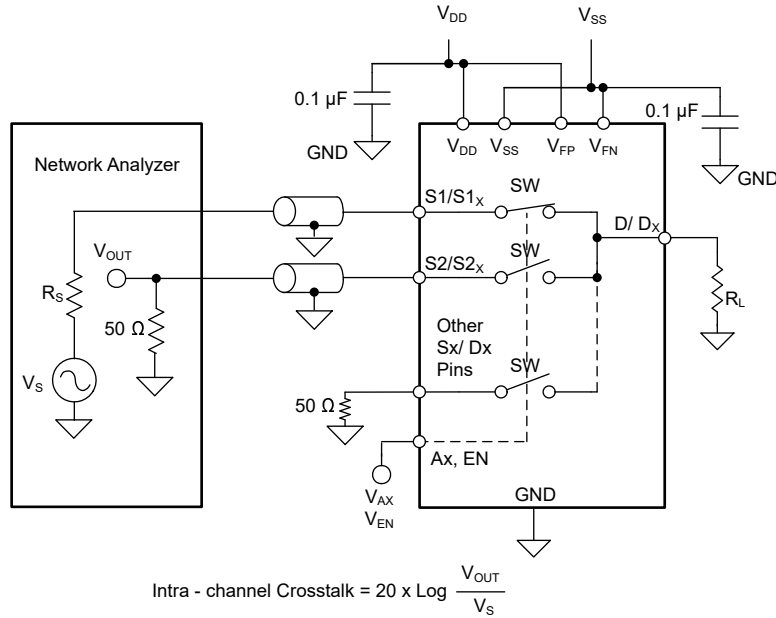


图 8-15. 通道内串扰测量设置

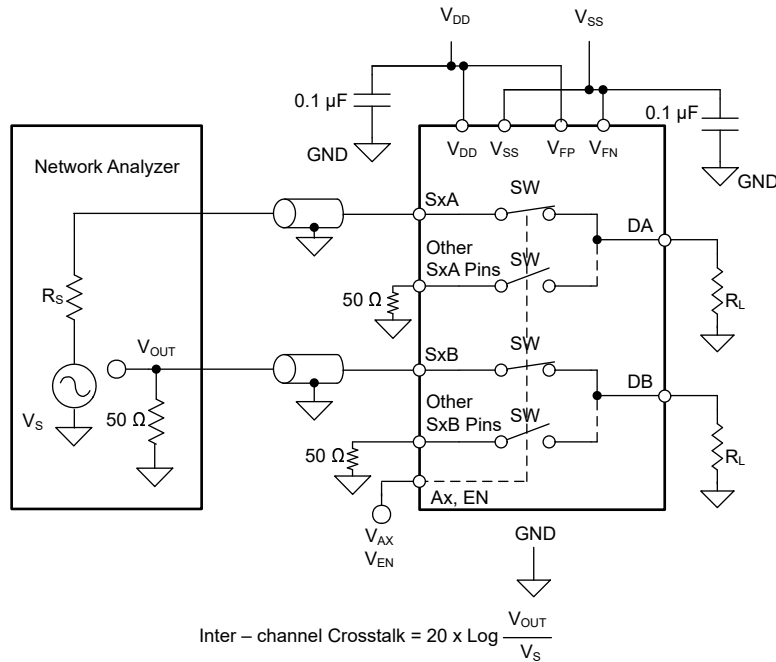


图 8-16. 通道间串扰测量设置

8.15 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 TMUX7348F 和 TMUX7349F 的漏极引脚 (D 或 D_x) 处测量时衰减小于 3dB 的频率范围。图 8-17 展示了用于测量开关带宽的设置。

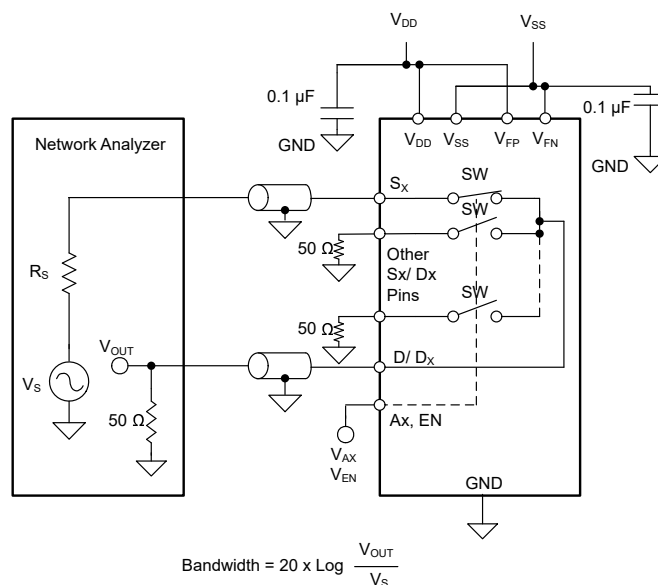


图 8-17. 带宽测量设置

8.16 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。TMUX7348F 和 TMUX7349F 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 8-18 展示了用于测量器件 THD+N 的设置。

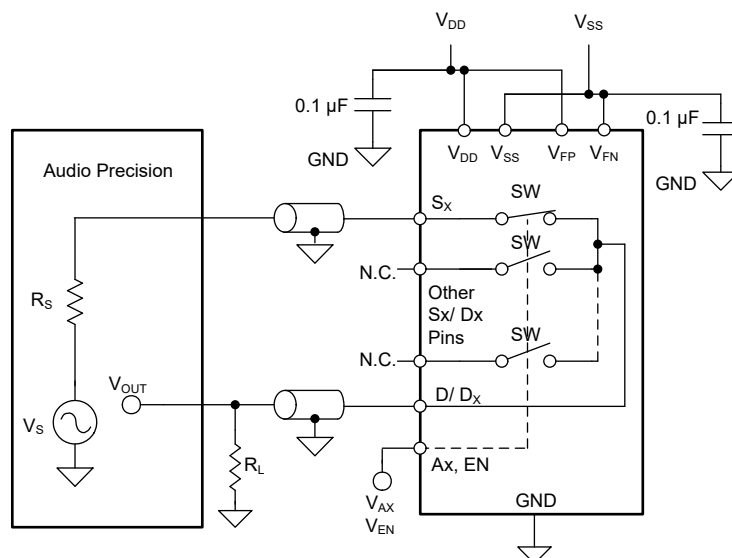


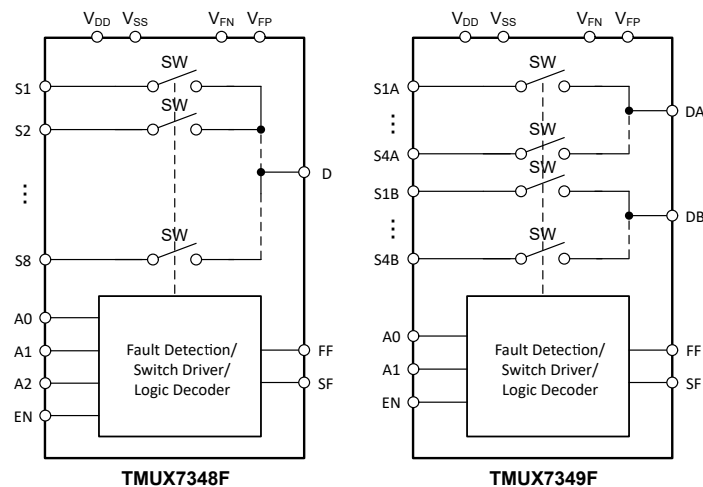
图 8-18. THD+N 测量设置

9 详细说明

9.1 概述

TMUX7348F 和 TMUX7349F 是现代互补金属氧化物半导体 (CMOS) 模拟多路复用器，可采用 8:1 (单端) 和 4:1 (差分) 配置。这些器件在双电源 ($\pm 5V$ 至 $\pm 22V$)、单电源 (8 V 至 44 V) 或非对称电源 (例如 $V_{DD} = 15V$, $V_{SS} = -5V$) 供电时均能正常运行。在通电和断电条件下，这些器件的源极引脚上具有过压保护功能，因此这些器件适用于恶劣的工业环境。

9.2 功能方框图



9.3 特性说明

9.3.1 平坦的导通电阻

TMUX7348F 和 TMUX7349F 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。

9.3.2 保护特性

TMUX7348F 和 TMUX7349F 提供了许多保护功能，以实现强健的系统实现。

9.3.2.1 输入电压容差

无论电源电压如何，可施加到任何源极输入引脚的最大电压均为 +60V 或 -60V。因此，该器件能够处理工业应用中的典型电压故障情况。请注意：该器件的额定值可处理不同引脚之间最大 85V 的应力，如下所述：

1. 在源极引脚和电源轨之间：

例如，如果器件由 20V 的 V_{DD} 供电，则任何源极引脚上的最大负信号电平为 -60V，以便保持任何源极引脚上 60V 的最大额定电压。如果器件由 40V 的 V_{DD} 供电，则任何源极引脚上的最大负信号电平将降为 -45V，以便保持源极引脚和电源之间 85V 的最大额定电压。

2. 在源极引脚和一个或多个漏极引脚之间：

例如，通道 S1(A) 接通，则 S1(A) 引脚上的电压为 40V。在这种情况下，漏极电压也为 40V。任何其他源极引脚上的最大负电压为 -45V，以便保持源极引脚和漏极引脚之间 85V 的最大额定电压。

9.3.2.2 断电保护

当移除 TMUX7348F 和 TMUX7349F 的电源 ($V_{DD}/V_{SS} = 0V$ 或悬空) 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) 引脚保持在电气特性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](#) 应用简报。

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 $\pm 60V$ 的源极和漏极电压电平被阻断。

9.3.2.3 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 +44 V 的正故障，但不提供负过压保护。

失效防护逻辑还允许 TMUX7348F 和 TMUX7349F 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 +24V 电压以获得逻辑高电平信号，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 44 V 的电压。

9.3.2.4 过压保护和检测

TMUX7348F 和 TMUX7349F 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。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 或 Dx) 被拉至超出的电源。例如，如果源极电压超过 V_{FP} ，漏极输出会被拉至 V_{FP} 。如果源极电压超过 V_{FN} ，漏极输出会被拉至 V_{FN} 。上拉阻抗约为 40k Ω ，因此，在短路负载 (至 GND) 条件下，漏极电流被限制在大约 1mA。

[图 9-1](#) 展示了一个详细视图，说明上拉或下拉如何在故障情况下控制漏极引脚的输出状态。

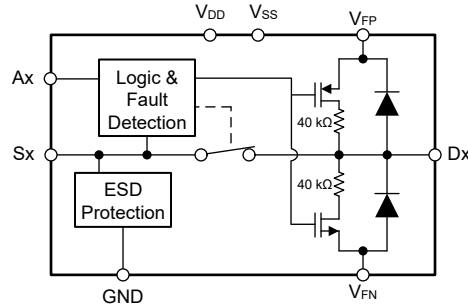


图 9-1. 详细功能图

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} 可从 3V 至 V_{DD} 供电，而 V_{FN} 可从 V_{SS} 至 0V 供电。如果系统中没有故障电源，必须将 V_{FP} 引脚连接到 V_{DD} ，并将 V_{FN} 引脚连接到 V_{SS} 。在这种情况下，过压保护在主电源电压 V_{DD} 和 V_{SS} 时启动。

9.3.2.5 故障期间的相邻信道运行

如节 9.3.2.4 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 未处于过压或欠压状态，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。

9.3.2.6 ESD 保护

TMUX7348F 和 TMUX7349F 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 或 Dx) 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 $\pm 60\text{V}$ 。任何超过 $\pm 60\text{V}$ 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。

9.3.2.7 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。

TMUX7348F 和 TMUX7349F 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 TMUX7348F 和 TMUX7349F 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](#)应用报告，了解有关闩锁效应抑制的更多信息。

9.3.2.8 EMC 保护

TMUX7348F 和 TMUX7349F 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 $\pm 60V$ 限值。

选择 TVS 保护器件时，重要的是要确保最大工作电压大于要保护的输入源极引脚的正常运行范围，以及因接线不正确、断电或短路而可能存在的任何已知系统共模过压。图 9-2 展示了选择 TVS 器件时正确设计窗口的示例。

区域 1 表示 TMUX7348F 和 TMUX7349F 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 TMUX7348F 和 TMUX7349F 的绝对最大额定值之间的裕度。所选择的 TVS 击穿电压必须小于 TMUX7348F 和 TMUX7349F 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 TMUX7348F 和 TMUX7349F 器件的 ESD 单元时必须施加的裕度。

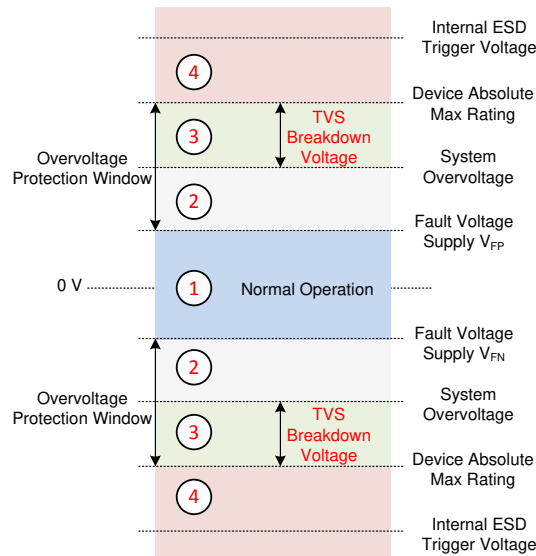


图 9-2. 系统运行区域和选择 TVS 保护器件时的正确区域

9.3.3 过压故障标志

TMUX7348F 和 TMUX7349F 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。如表 9-1 和表 9-2 中所述，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情况时，SF 引脚会被下拉至低于 V_{OL} 。

FF 引脚和 SF 引脚均为开漏输出，建议外部上拉电阻为 $1\text{k}\Omega$ 。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。

9.3.4 双向和轨至轨运行

TMUX7348F 和 TMUX7349F 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从 V_{SS} 延伸到比 V_{DD} 低约 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。

9.3.5 1.8V 逻辑兼容输入

对于所有逻辑控制输入，TMUX7348F 和 TMUX7349F 器件都支持 1.8V 逻辑兼容控制。 1.8V 逻辑电平输入支持 TMUX7348F 和 TMUX7349F 器件连接具有较低逻辑 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](#)。

9.3.6 逻辑引脚上的集成下拉电阻

TMUX7348F 和 TMUX7349F 具有连接至 GND 的内部弱下拉电阻，以使逻辑引脚不悬空。该下拉电阻的值约为 $4\text{M}\Omega$ ，但在较高电压时被钳位至约 $1\mu\text{A}$ 。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。

9.4 器件功能模式

TMUX7348F 和 TMUX7349F 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。

9.4.1 正常模式

在正常模式操作下，高达 V_{FP} 和 V_{FN} 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 9-1 和表 9-2 中所述，地址 (Ax) 引脚和使能 (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} - V_{SS}) 之间的差值必须大于或等于 8V 。最小 V_{DD} 为 5V 。
- V_{FP} 必须在 3V 和 V_{DD} 之间， V_{FN} 必须在 V_{SS} 和 0V 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 $V_{FN} - V_T$ 之间。
- 逻辑控制 (Ax 和 EN) 必须已选择开关。

9.4.2 故障模式

当源极 (Sx) 引脚上的任何输入信号超出 V_{FP} 或 V_{FN} 的值大于阈值电压 V_T 时，TMUX7348F 和 TMUX7349F 进入故障模式。在过压条件下，无论逻辑状态如何，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。当逻辑控制选择故障通道时，漏极引脚 (D 或 Dx) 通过一个 $40\text{k}\Omega$ 的内部电阻器被拉至超出的故障电源。

在故障模式下，一般故障标志 (FF) 被断言为低电平。表 9-1 和表 9-2 提供了选择特定输入路径时如何将特定标志 (SF) 置为低电平。

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 V_{FN} 之间，因为漏极引脚上没有实施过压保护。

9.4.3 真值表

表 9-1 提供了 TMUX7348F 在正常条件下和故障条件下的真值表。

表 9-1. TMUX7348F 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
0	0	0	1	无	1	0	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	无	1	1	0	1	1	1	1	1
0	0	1	1	无	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	0	0	无	1	1	1	1	0	1	1	1
0	1	0	1	无	1	1	1	1	1	0	1	1
0	1	1	0	无	1	1	1	1	1	1	0	1
0	1	1	1	无	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	S1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	S2	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	0	S3	1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	1	1	S4	1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	0	0	S5	1	1	1	1	0	1	1	1
1	1	0	1	S6	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	0	S7	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	S8	1	1	1	1	1	1	1	0

表 9-2 提供了 TMUX7349F 在正常条件下和故障条件下的真值表。

表 9-2. TMUX7349F 真值表

EN	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	S1A	S2A	S3A	S4A	S1B	S2B	S3B	S4B
0	0	0	无	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	无	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	无	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	无	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	0	S1x	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	S2x	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	0	S3x	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	S4x	1	1	1	1	1	1	1	0

10 应用和实施

备注

以下应用部分中的信息不属于 TI 器件规格的范围，TI 不担保其准确性和完整性。TI 的客户应负责确定器件是否适用于其应用。客户应验证并测试其设计，以确保系统功能。

10.1 应用信息

TMUX7348F 和 TMUX7349F 均为故障保护开关和多路复用器系列器件。这些开关和多路复用器能够保护下游元件免受高达 $\pm 60V$ 过压事件的影响，非常适合用在恶劣的环境中。

10.2 典型应用

在模拟输入可编程逻辑控制器 (PLC) 中，多路复用器往往用于将多个传感器切换到单个 ADC。使用多路复用器可减少系统中的元件数量，从而节省系统成本并减小尺寸。在 PLC 模块中， $\pm 10V$ 输入信号范围常用于连接外部现场变送器和传感器；但可能出现一些故障情况，会损坏许多集成电路。此类故障情况包括但不限于：由于接线错误导致的人为错误、组件故障、接线短路、电磁干扰 (EMI)、瞬态干扰等。

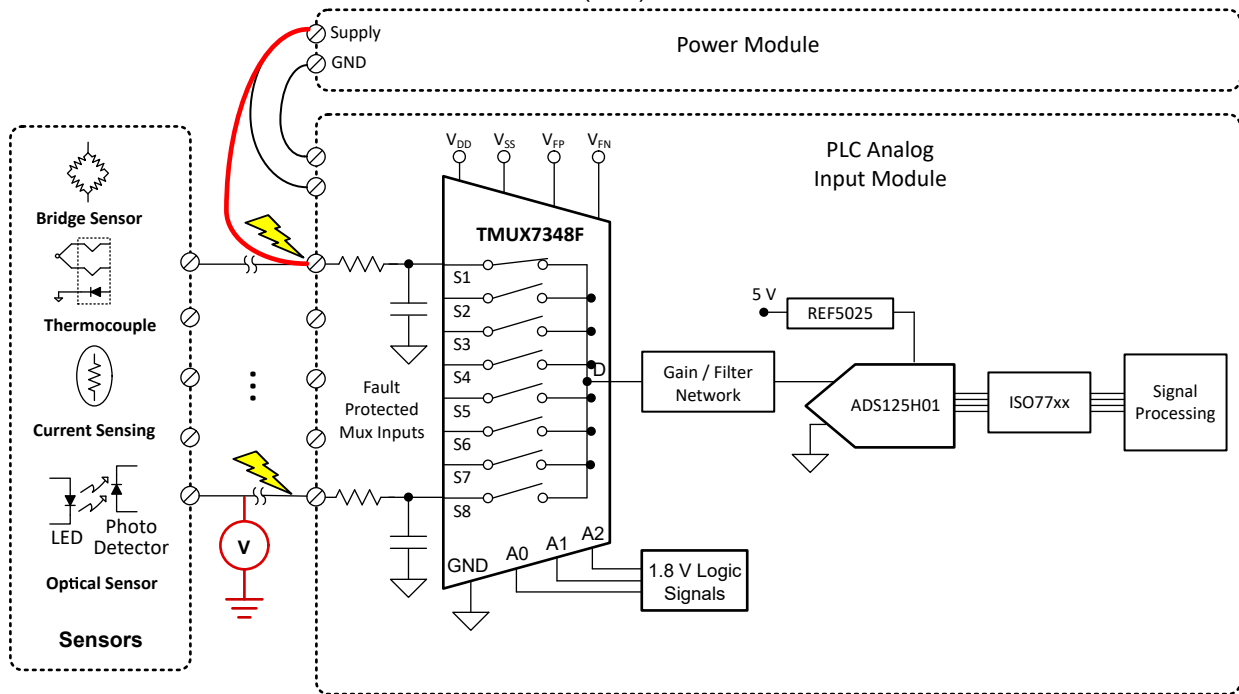


图 10-1. 典型应用

10.2.1 设计要求

表 10-1. 设计参数

参数	值
正电源 (V_{DD}) 多路复用器	+15V
负电源 (V_{SS}) 多路复用器	-15V
正故障电压电源 (V_{FP}) 多路复用器和 ADC	+10V
负故障电压电源 (V_{FN}) 多路复用器和 ADC	-10V
电源板电源电压	24V
输入或输出信号范围无故障	-10V 至 10V
过压保护等级	-60V 至 60V
控制逻辑阈值	1.8V 兼容, 高达 44V
温度范围	-40°C 至 +125°C

10.2.2 详细设计过程

上图显示了发生接线错误情形并且其中一个输入连接器短接至电源板电源电压的情况。如果电源板电源电压高于多路复用器的故障电压电源，则 TMUX7348F 或 TMUX7349F 将断开源极输入以阻止信号传递，从而保护下游 ADC。多路复用器的漏极引脚将通过 40k Ω 电阻上拉至故障电压电源电压 V_{FP} ，以允许 ADC 确定发生了故障情况。

10.2.3 应用曲线

上一示例显示了如何利用 TMUX7348F 或 TMUX7349F 的故障保护功能来保护下游元件免受因电源模块接线错误而造成的损坏。图 10-2 展示了一个正过压故障响应示例，其中快速故障斜坡速率为 58V/ μ s。图 10-3 展示了在 ± 10 V 的常见信号范围内工作时源极电压上极其平坦的导通电阻。这些特性使得 TMUX7348F 或 TMUX7349F 非常适合工厂自动化应用，这些应用不仅可能出现各种故障条件，而且也需要出色的线性度和低失真。

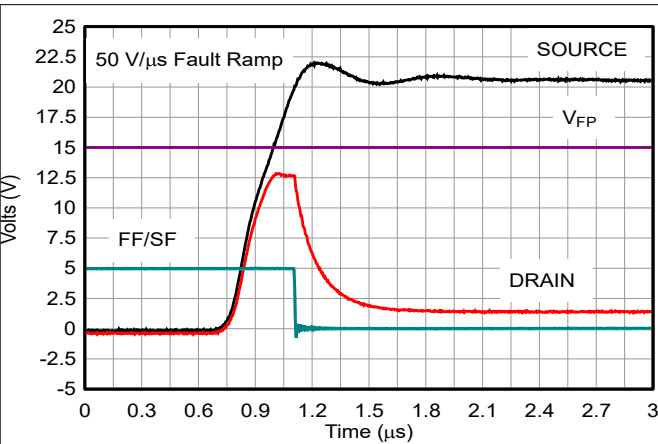


图 10-2. 正过压响应

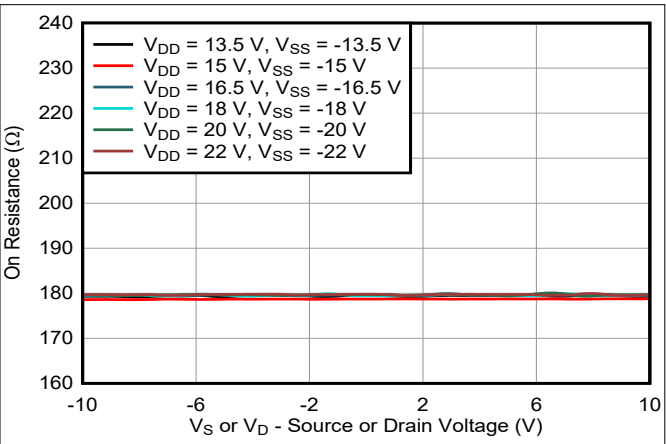


图 10-3. 非故障区域中的 R_{ON} 平坦度

10.3 电源相关建议

TMUX7348F 和 TMUX7349F 在 $\pm 5V$ 至 $\pm 22V$ (单电源模式下为 $8V$ 至 $44V$) 的宽电源电压范围内运行。它们在采用 $V_{DD} = 12V$ 和 $V_{SS} = -5V$ 等非对称电源时也表现良好。为了提高电源抗扰度,请在 V_{DD} 和 V_{SS} 引脚接地时使用 $0.1\mu F$ 至 $10\mu F$ 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} 和 V_{FN}) 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,或者可以是独立的电源轨。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。为提高电源噪声抗扰度,可在 V_{FP} 和 V_{FN} 引脚与接地端之间使用 $0.1\mu F$ 至 $10\mu F$ 的电源去耦电容器。

为了使 TMUX7348F 和 TMUX7349F 实现正确的电源时序,正电源 (V_{DD}) 必须在正故障轨 (V_{FP}) 之前斜升。同样,负电源 (V_{SS}) 必须在负故障电压轨 (V_{FN}) 之前斜升。

10.4 布局

10.4.1 布局指南

以下几个图像展示了采用 TMUX7348F 和 TMUX7349F 的 PCB 布局示例。一些关键的考虑因素如下:

- 为了可靠运行,在 V_{DD} 和 V_{SS} 与 GND 之间连接一个 $0.1\mu F$ 至 $10\mu F$ 的去耦电容器。我们建议使用 $0.1\mu F$ 和 $1\mu F$ 电容器,将值最低的电容器尽可能靠近引脚放置。确保电容器额定电压足以满足 V_{DD} 和 V_{SS} 电源的要求。
- 如果系统中存在大量噪声,可以使用多个去耦电容器。例如,可以在电源引脚上放置 $0.1\mu F$ 和 $1\mu F$ 电容器。如果使用多个电容器,则建议将容值最低的电容器放在最靠近电源引脚的位置。
- 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 with 模拟引线交叉,仅在必要时以垂直交叉方式布线。

10.4.2 布局示例

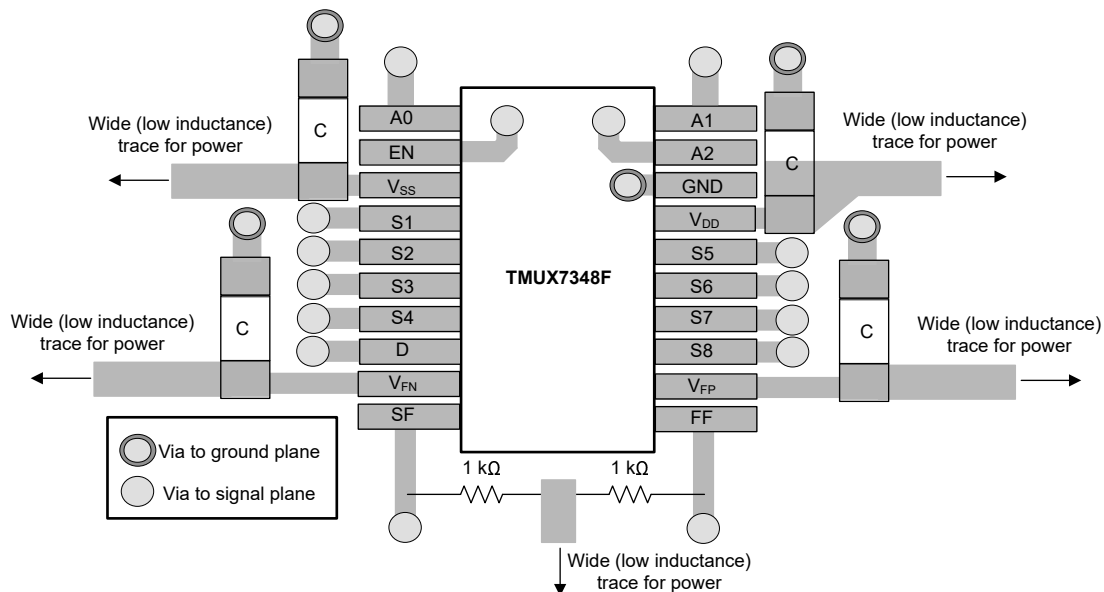


图 10-4. TMUX7348FPW 布局示例

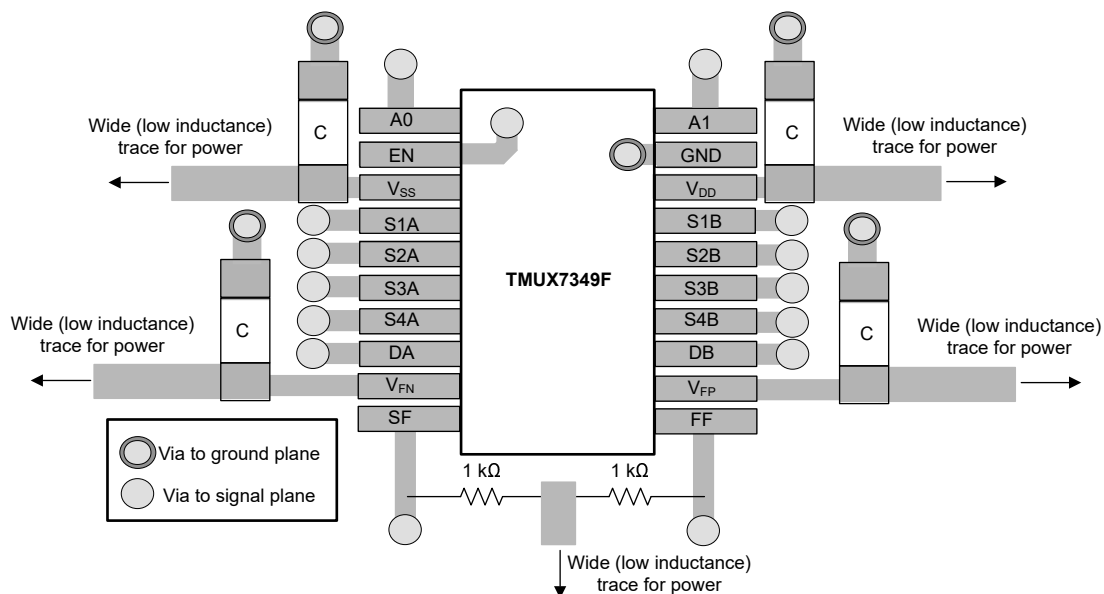


图 10-5. TMUX7349FPW 布局示例

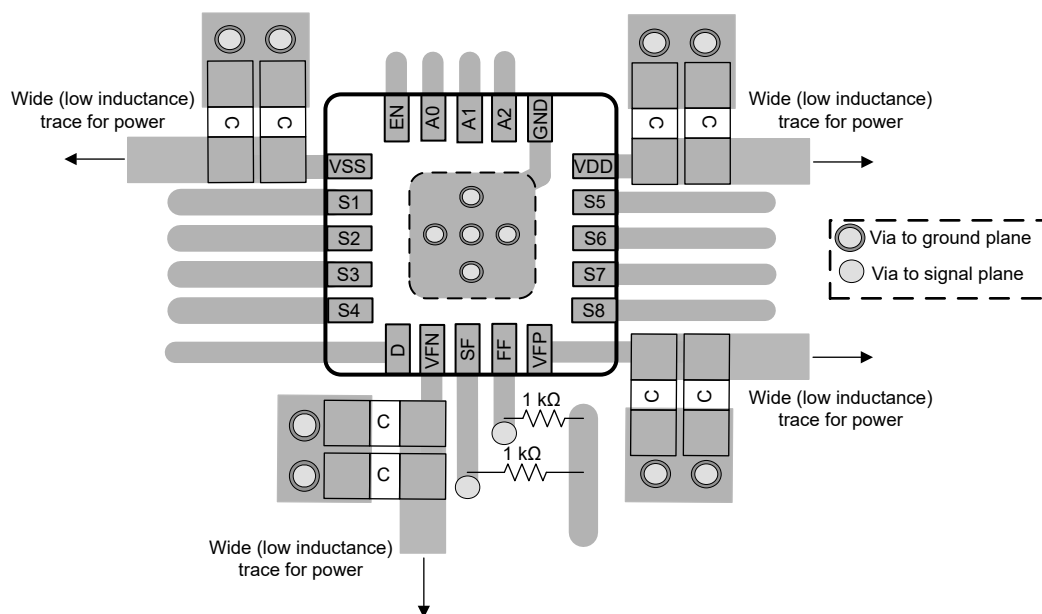


图 10-6. TMUX7348FQFN 布局示例

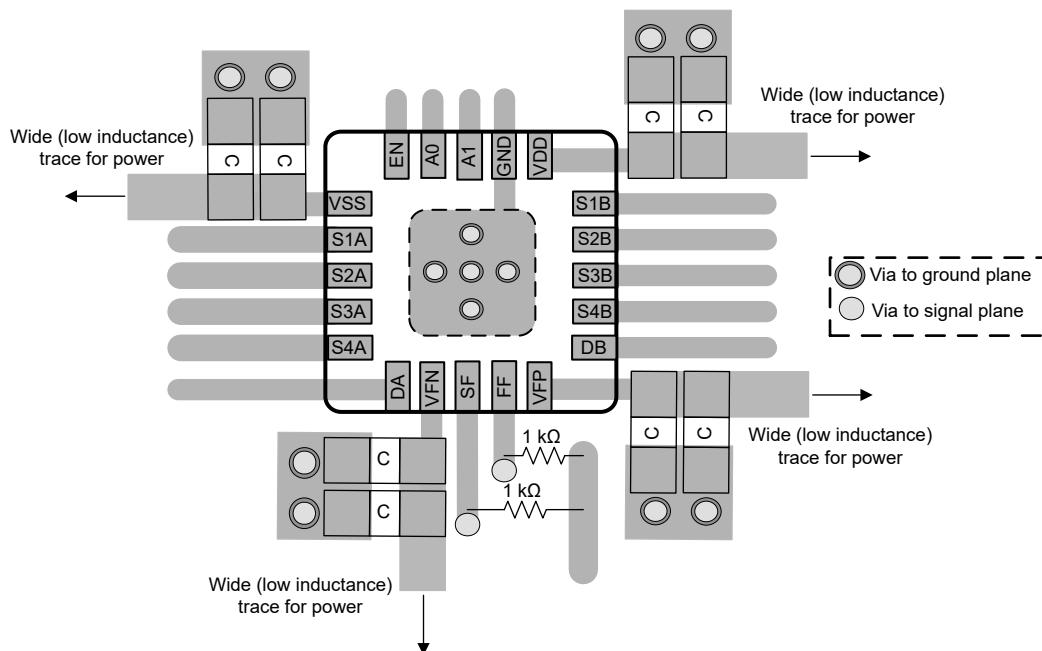


图 10-7. TMUX7349FQFN 布局示例

11 器件和文档支持

11.1 文档支持

11.1.1 相关文档

- 德州仪器 (TI), [利用关断保护信号开关消除电源时序应用简报](#)
- 德州仪器 (TI), [CMOS 输入缓慢或悬空的影响应用手册](#)
- 德州仪器 (TI), [使用故障保护多路复用器提高模拟输入模块的可靠性应用报告](#)
- 德州仪器 (TI), [多路复用器和信号开关词汇表应用报告](#)
- 德州仪器 (TI), [防止过压事件、误接线和共模电压应用报告](#)
- 德州仪器 (TI), [使用闩锁效应抑制多路复用器帮助改善系统可靠性应用报告](#)

11.2 接收文档更新通知

要接收文档更新通知, 请导航至 [ti.com](https://www.ti.com) 上的器件产品文件夹。点击 [订阅更新](#) 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。

11.3 支持资源

[TI E2E™ 支持论坛](#) 是工程师的重要参考资料, 可直接从专家获得快速、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可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》](#)。

11.4 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。

11.5 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。

11.6 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。

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)
TMUX7348FPWR	Active	Production	TSSOP (PW) 20	2000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	TM7348F
TMUX7348FPWR.B	Active	Production	TSSOP (PW) 20	2000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	TM7348F
TMUX7348FRTJR	Active	Production	QFN (RTJ) 20	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	TMUX 7348F
TMUX7348FRTJR.B	Active	Production	QFN (RTJ) 20	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	TMUX 7348F
TMUX7349FPWR	Active	Production	TSSOP (PW) 20	2000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	TM7349F
TMUX7349FPWR.B	Active	Production	TSSOP (PW) 20	2000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	TM7349F
TMUX7349FRTJR	Active	Production	QFN (RTJ) 20	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	TMUX 7349F
TMUX7349FRTJR.B	Active	Production	QFN (RTJ) 20	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	TMUX 7349F

⁽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.

OTHER QUALIFIED VERSIONS OF TMUX7348F :

- Enhanced Product : [TMUX7348F-EP](#)

NOTE: Qualified Version Definitions:

- Enhanced Product - Supports Defense, Aerospace and Medical Applications

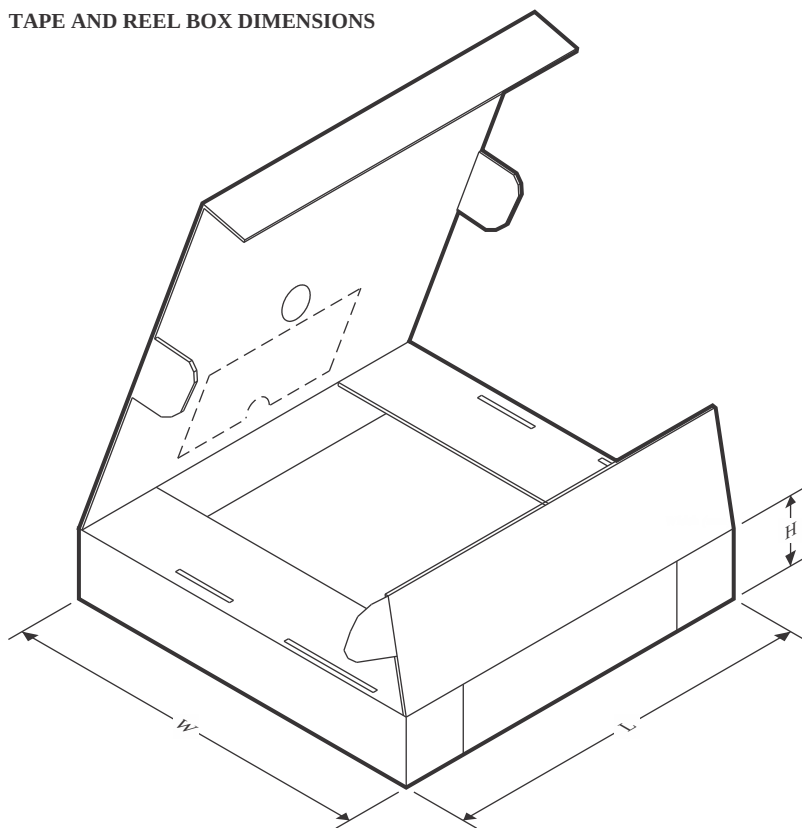
TAPE AND REEL INFORMATION



*All dimensions are nominal

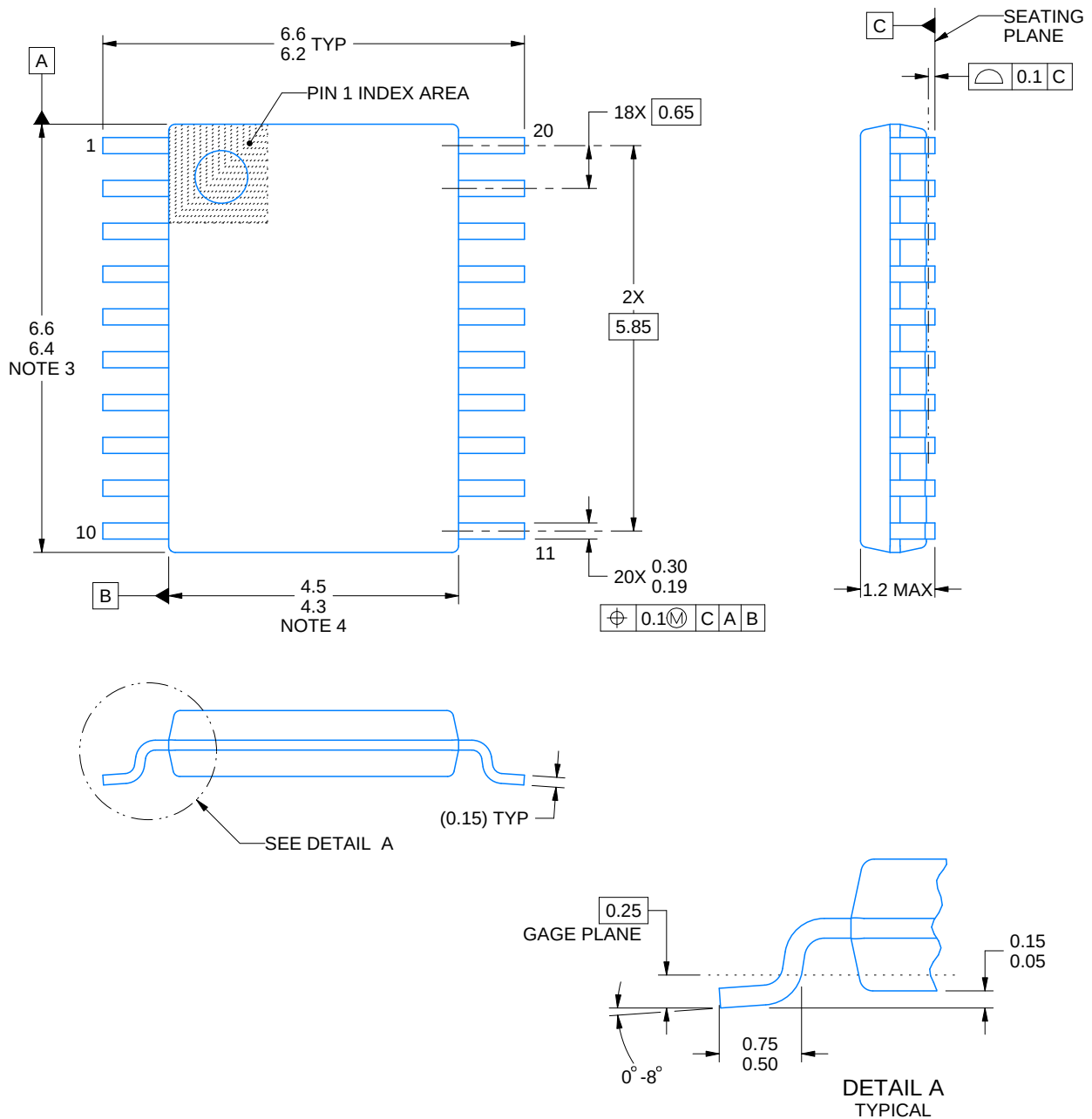
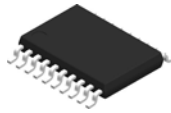
Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Reel Diameter (mm)	Reel Width W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
TMUX7348FPWR	TSSOP	PW	20	2000	330.0	16.4	6.95	7.0	1.4	8.0	16.0	Q1
TMUX7348FRTJR	QFN	RTJ	20	3000	330.0	12.4	4.25	4.25	1.15	8.0	12.0	Q2
TMUX7349FPWR	TSSOP	PW	20	2000	330.0	16.4	6.95	7.0	1.4	8.0	16.0	Q1
TMUX7349FRTJR	QFN	RTJ	20	3000	330.0	12.4	4.25	4.25	1.15	8.0	12.0	Q2

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
TMUX7348FPWR	TSSOP	PW	20	2000	353.0	353.0	32.0
TMUX7348FRTJR	QFN	RTJ	20	3000	360.0	360.0	36.0
TMUX7349FPWR	TSSOP	PW	20	2000	353.0	353.0	32.0
TMUX7349FRTJR	QFN	RTJ	20	3000	367.0	367.0	35.0



4220206/A 02/2017

NOTES:

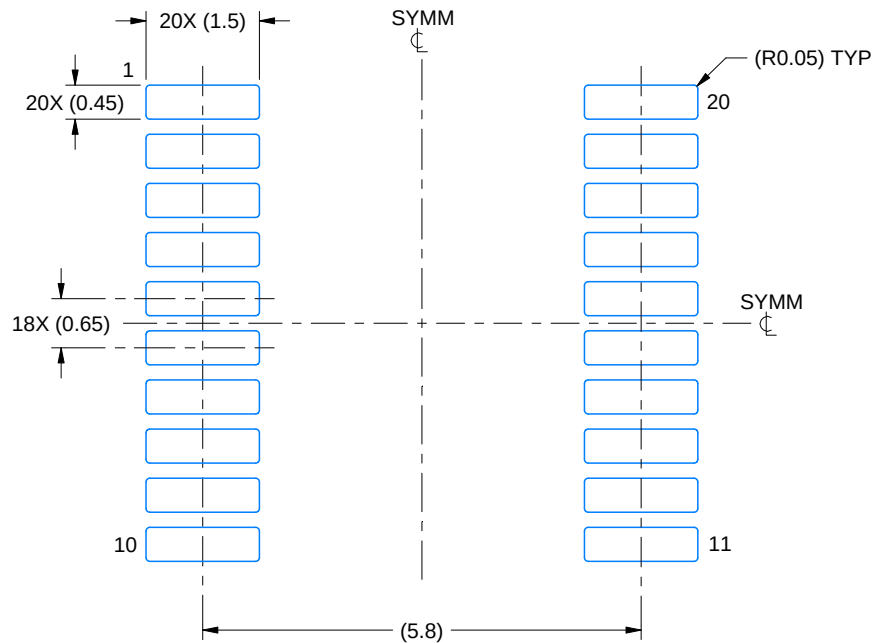
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. This dimension does not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.15 mm per side.
4. This dimension does not include interlead flash. Interlead flash shall not exceed 0.25 mm per side.
5. Reference JEDEC registration MO-153.

EXAMPLE BOARD LAYOUT

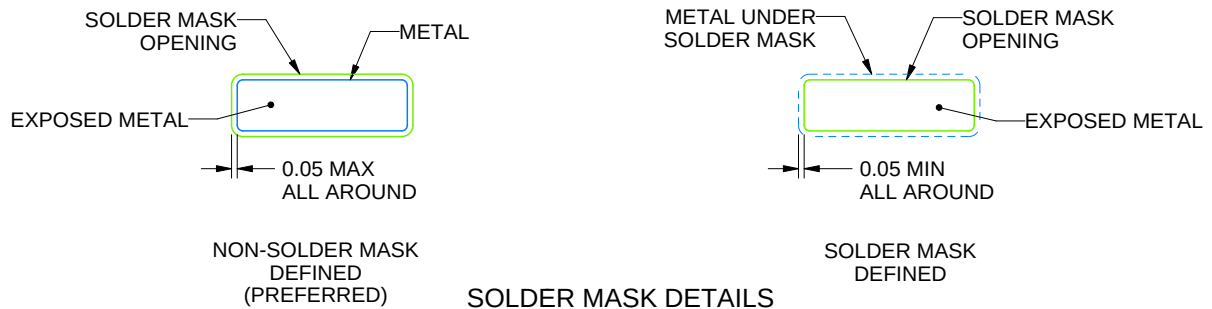
PW0020A

TSSOP - 1.2 mm max height

SMALL OUTLINE PACKAGE



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE: 10X



4220206/A 02/2017

NOTES: (continued)

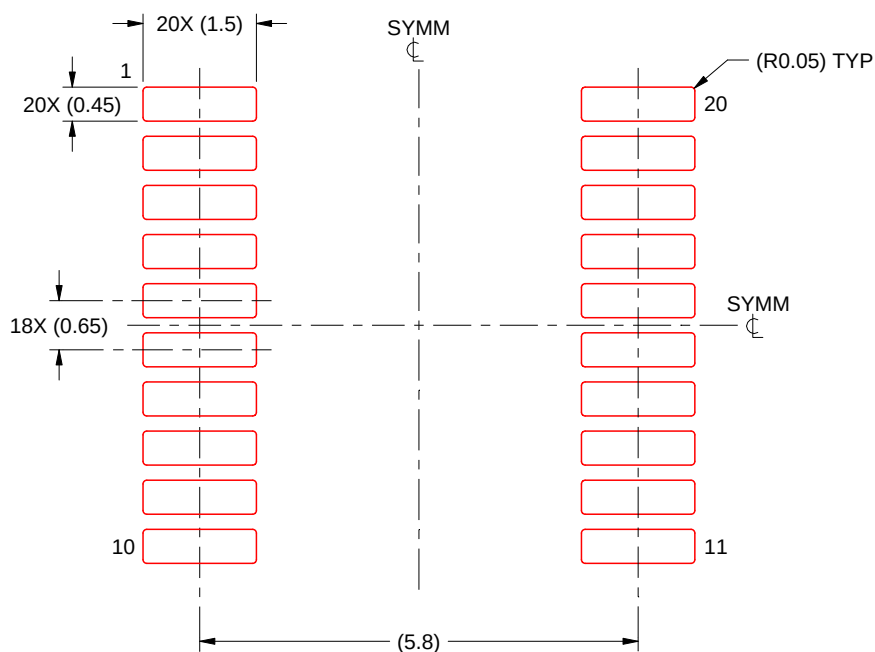
6. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
7. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

EXAMPLE STENCIL DESIGN

PW0020A

TSSOP - 1.2 mm max height

SMALL OUTLINE PACKAGE



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 mm THICK STENCIL
SCALE: 10X

4220206/A 02/2017

NOTES: (continued)

8. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.
9. Board assembly site may have different recommendations for stencil design.

GENERIC PACKAGE VIEW

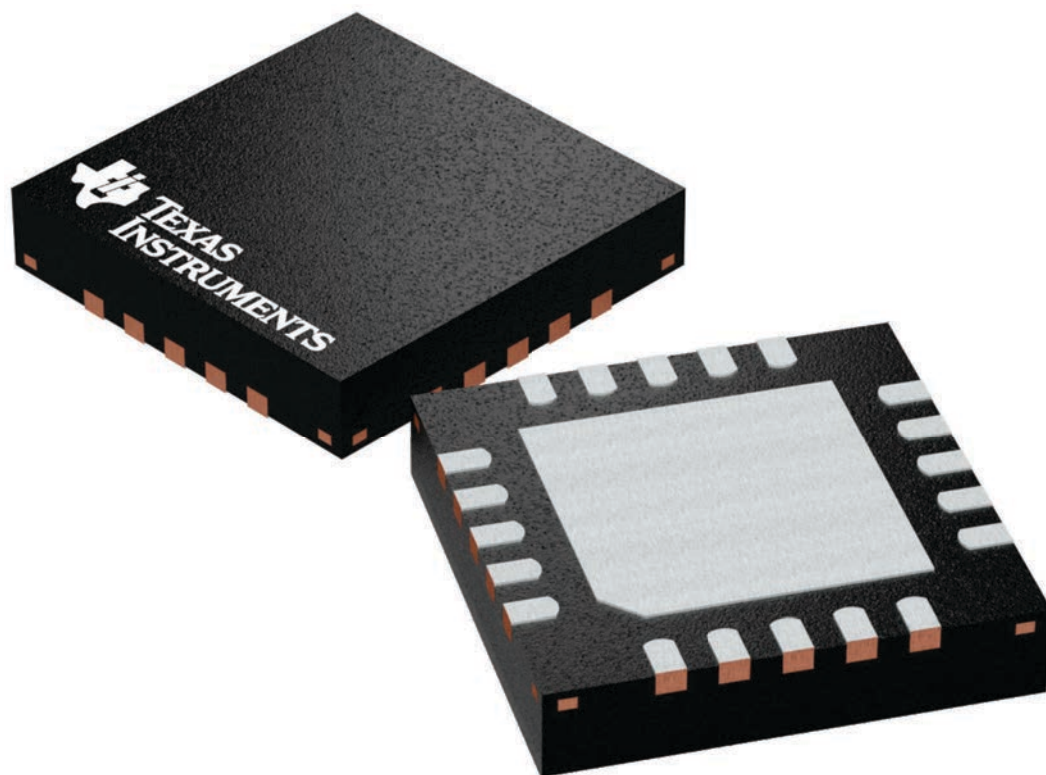
RTJ 20

WQFN - 0.8 mm max height

4 x 4, 0.5 mm pitch

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD

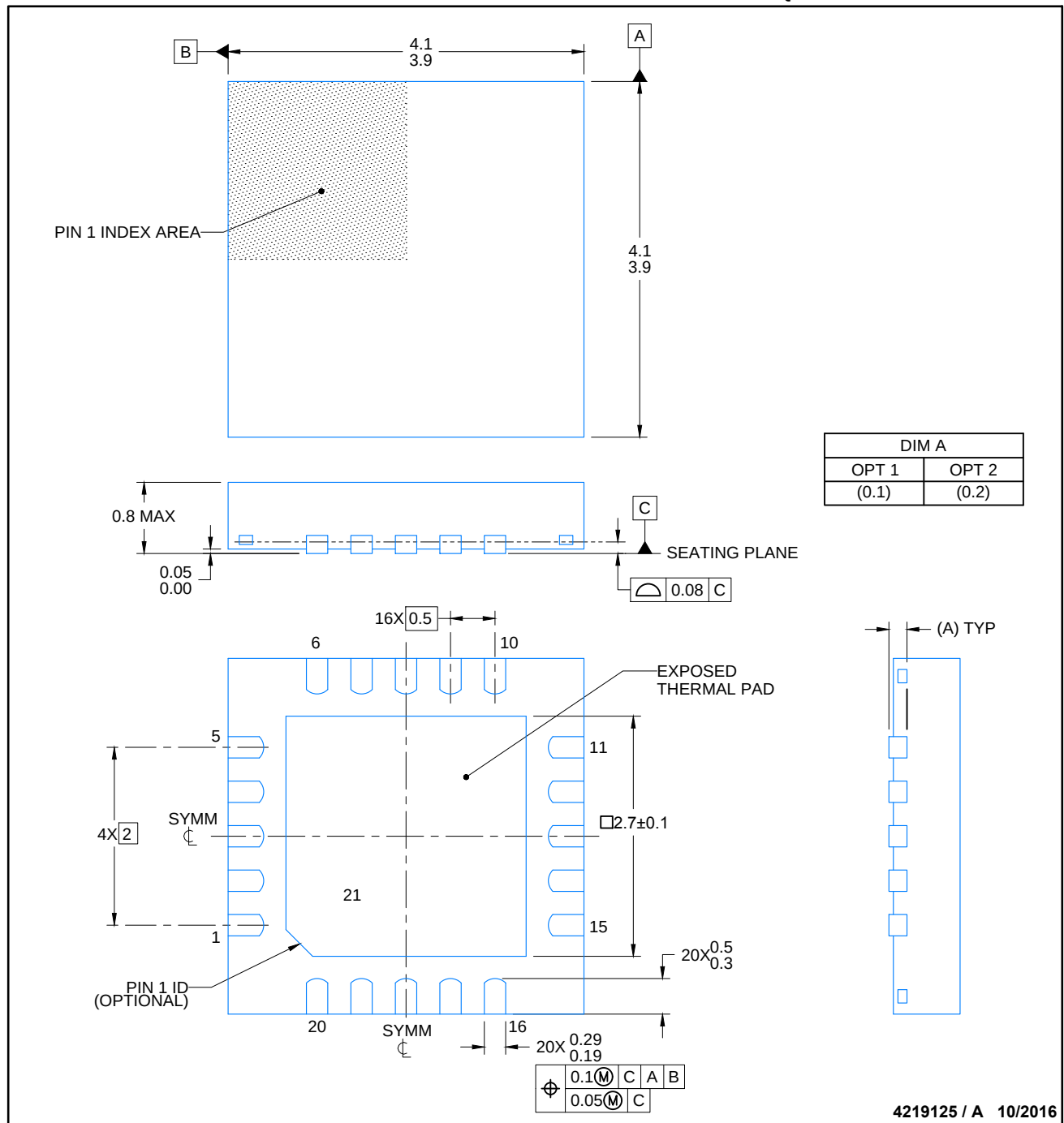
This image is a representation of the package family, actual package may vary.
Refer to the product data sheet for package details.



DATA BOOK
PACKAGE OUTLINE

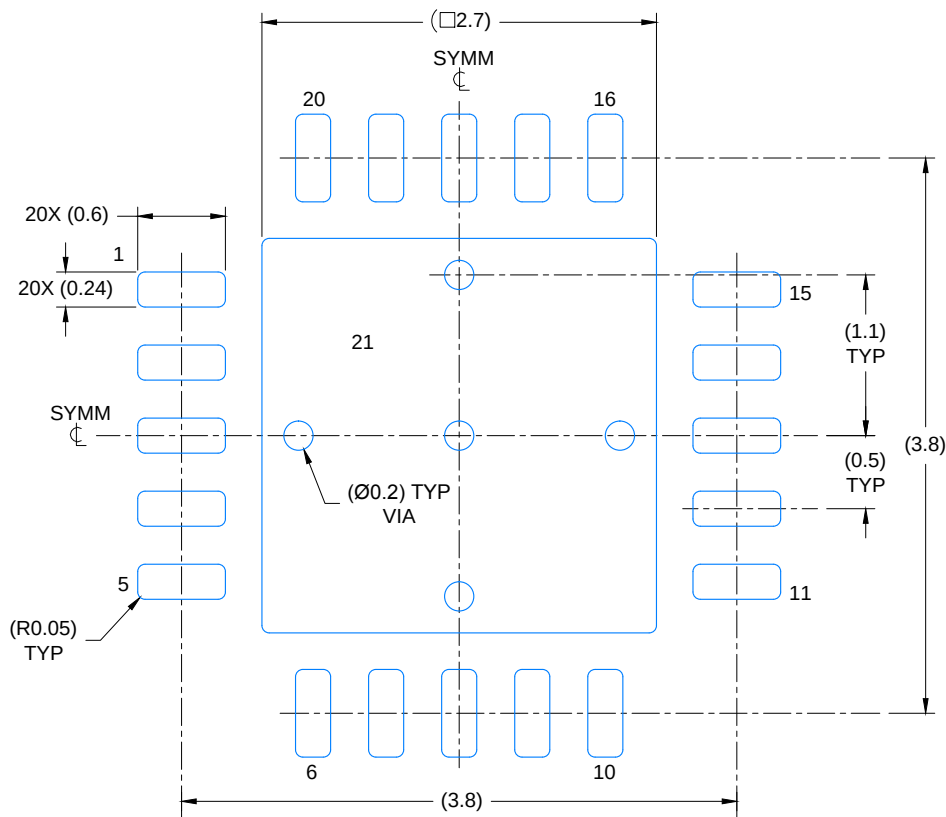
LEADFRAME EXAMPLE
4222370

DRAFTSMAN: H. DENG		DATE: 09/12/2016			DIMENSIONS IN MILLIMETERS	
DESIGNER: H. DENG		DATE: 09/12/2016	 TEXAS INSTRUMENTS SEMICONDUCTOR OPERATIONS CODE IDENTITY NUMBER 01295 ePOD, RTJ0020D / WQFN, 20 PIN, 0.5 MM PITCH			
CHECKER: V. PAKU & T. LEQUANG		DATE: 09/12/2016				
ENGINEER: T. TANG		DATE: 09/12/2016				
APPROVED: E. REY & D. CHIN		DATE: 10/06/2016				
RELEASED: WDM		DATE: 10/24/2016	SCALE 15X SIZE A 4219125 REV A PAGE 1 OF 5			
TEMPLATE INFO: EDGE# 4218519		DATE: 04/07/2016				

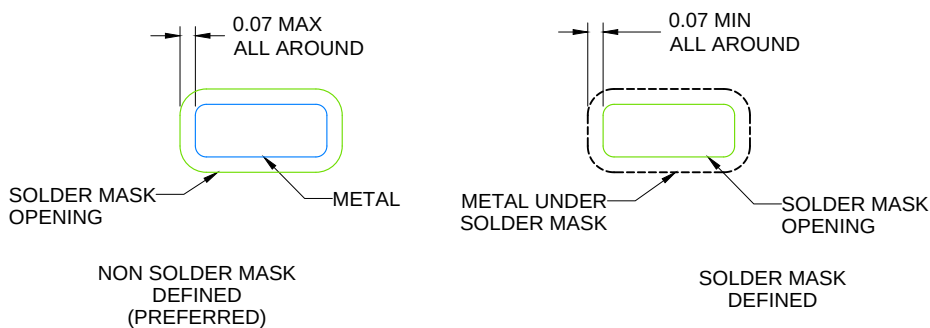


NOTES:

1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. The package thermal pad must be soldered to the printed circuit board for thermal and mechanical performance.



LAND PATTERN EXAMPLE
SCALE: 20X

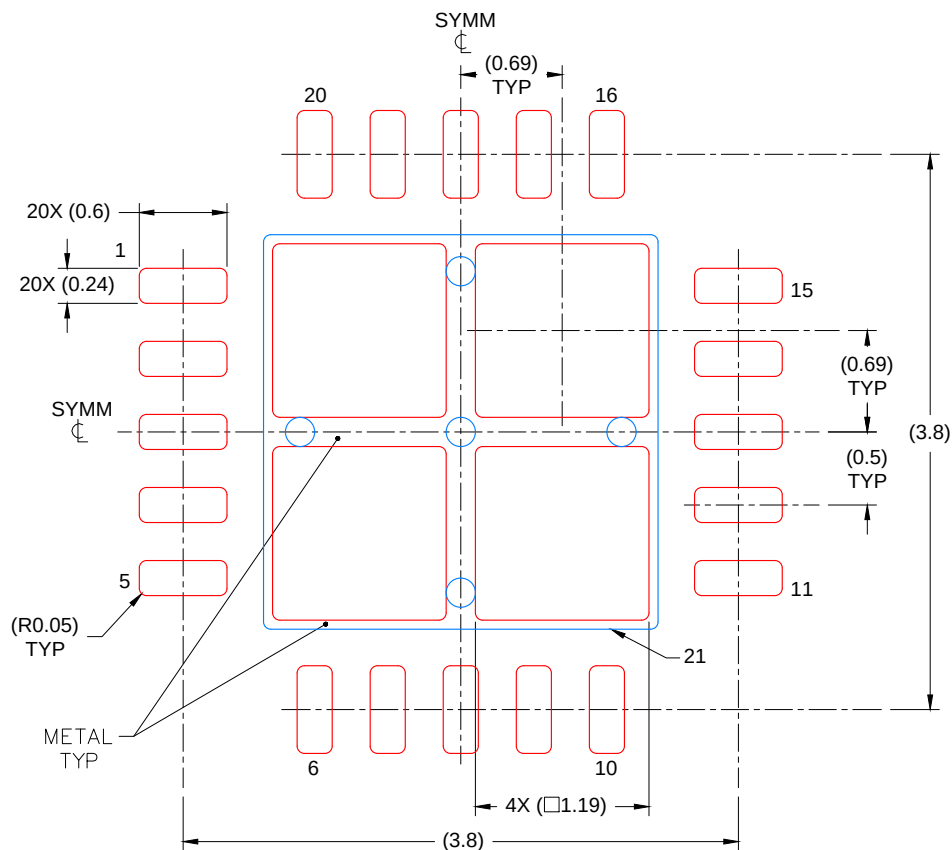


SOLDER MASK DETAILS

4219125 / A 10/2016

NOTES: (continued)

4. This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. For more information, see Texas Instruments literature number SLUA271 (www.ti.com/lit/slue271).
5. Vias are optional depending on application, refer to device data sheet. If any vias are implemented, refer to their locations shown on this view. It is recommended that vias under paste be filled, plugged or tented.



SOLDER PASTE EXAMPLE
 BASED ON 0.125 mm THICK STENCIL

EXPOSED PAD
 78% PRINTED COVERAGE BY AREA
 SCALE: 20X

4219125 / A 10/2016

NOTES: (continued)

6. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations..

REVISIONS

REV	DESCRIPTION	ECR	DATE	ENGINEER / DRAFTSMAN
A	RELEASE NEW DRAWING	2160736	10/24/2016	T. TANG / H. DENG

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 © 2026，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月