

### 产品特性

#### 3x2mm LFCSP模拟I/O保护和检测解决方案

源极引脚提供高达 $\pm 60\text{ V}$ 的过压保护

源极引脚提供高达 $\pm 60\text{ V}$ 的掉电保护

源极引脚提供过压保护

集成 $1\text{ k}\Omega$ 输出反馈环路

#### 阻断电源/信号路中的故障传播

故障情况下无电流分流至电源

消除故障功耗

#### 所有条件下的输出都是已知且稳定的

用户使能POC功能将源极拉至 $0\text{ V}$

无数字输入时处于已知状态

#### 针对测量通道和反馈环路的导通电阻进行了优化

信号通道的典型导通电阻低至 $10\ \Omega$

信号通道的导通电阻平坦度很小

反馈通道上的电阻为 $1\text{ k}\Omega$

#### 人体模型(HBM) ESD额定值: $5.5\text{ kV}$

#### 所有条件下都具有防门锁特性

#### 信号范围: $V_{SS}$ 至 $V_{DD} - 2\text{ V}$

额定电源电压:  $\pm 15\text{ V}$ 、 $\pm 20\text{ V}$ 、 $+12\text{ V}$ 和 $+36\text{ V}$

$\pm 5\text{ V}$ 至 $\pm 22\text{ V}$ 双电源供电

$8\text{ V}$ 至 $44\text{ V}$ 单电源供电

### 应用

#### DAC输出保护

#### 放大器输出保护

#### 模拟输入/输出模块

#### 过程控制/分布式控制系统

#### 数据采集

#### 仪器仪表

#### 航空电子

#### 自动测试设备

#### 通信系统

#### 继电器替代方案

功能框图

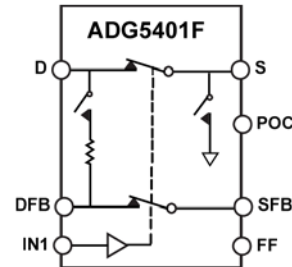


图1. 功能框图

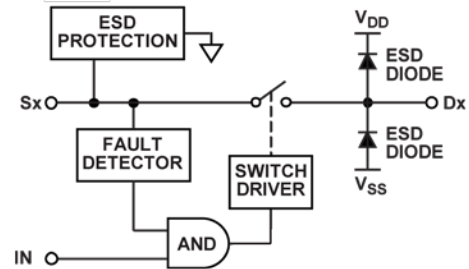


图2. 开关通道和控制功能

Rev. PrD

Information furnished by Analog Devices is believed to be accurate and reliable. However, no responsibility is assumed by Analog Devices for its use, nor for any infringements of patents or other rights of third parties that may result from its use. Specifications subject to change without notice. No license is granted by implication or otherwise under any patent or patent rights of Analog Devices. Trademarks and registered trademarks are the property of their respective owners.

One Technology Way, P.O. Box 9106, Norwood, MA 02062-9106, U.S.A.

Tel: 781.329.4700

Fax: 781.461.3113

[www.analog.com/cn](http://www.analog.com/cn)

©2019 Analog Devices, Inc. All rights reserved.

ADI 中文版数据手册是英文版数据手册的译文，敬请谅解翻译中可能存在的语言组织或翻译错误，ADI 不对翻译中存在的差异或由此产生的错误负责。如需确认任何词语的准确性，请参考 ADI 提供的最新英文版数据手册。

## 概述

ADG5401F是一款单刀单掷(SPST)低导通电阻开关,源极引脚上具有过压保护、掉电保护和过压检测功能。ADG5401F还有一个受保护的反馈通道,可与数模转换器或放大器输出配合使用。

没有电源时,开关保持关断状态,开关输入处于高阻态。上电后,如果S引脚上的模拟输入信号电平超过 $V_{dd}$ 或 $V_{ss}$ 一个阈值电压 $V_t$ ,则开关断开,通常为高电平的FF(故障标志)引脚会降为逻辑低电平,D和DFB之间的高电阻路径会接通以防止放大器输出端出现开环情况。无论有无供电,相对于地达到+60 V或-60 V的输入信号电平都会被阻塞。可选POC功能允许将受保护的开关引脚S驱动至GND,以防止输出端出现毛刺。开关在逻辑1输入下接通,并且两个方向上的导电性能相同。在整个工作电压范围内,数字输入与1.8 V逻辑输入兼容。

## 产品聚焦

1. 在供电和未供电状态下,源极引脚均受到保护,超出供电轨高达-60 V和+60 V的电压不会对其造成影响。
2. 过压检测提供数字输出,指示开关的工作状态。
3. 沟槽隔离可防止闩锁。
4. ADG5401F既可采用 $\pm 5$  V至 $\pm 22$  V的双电源供电,也可采用8 V至44 V的单电源供电。
5. ADG5401F使用Nmos的架构,因此需要为Vdd提供2 V的裕量,并在 $V_{ss}$ 至 $V_{dd} - 2$  V的信号范围内提供低导通电阻( $R_{on}$ )和低导通电阻平坦度。

目录

|               |   |                |    |
|---------------|---|----------------|----|
| 产品特性 .....    | 1 | 12 V单电源.....   | 8  |
| 应用 .....      | 1 | 36 V单电源.....   | 10 |
| 功能框图 .....    | 1 | 绝对最大额定值.....   | 12 |
| 概述 .....      | 2 | ESD警告 .....    | 12 |
| 产品聚焦 .....    | 2 | 引脚配置和功能描述..... | 13 |
| 技术规格 .....    | 4 | 典型性能参数.....    | 14 |
| ±15 V双电源..... | 4 | 应用信息.....      | 15 |
| ±20 V双电源..... | 6 | 外形尺寸.....      | 16 |

## 技术规格

### ±15 V双电源

除非另有说明， $V_{DD} = 15\text{ V} \pm 10\%$ ， $V_{SS} = -15\text{ V} \pm 10\%$ ， $GND = 0\text{ V}$ ， $C_{DECOUPLING} = 0.1\text{ }\mu\text{F}$ 。

| 参数                                           | +25°C                   | -40°C至+85°C | -40°C至+125°C | 单位            | 测试/条件注释                                                                                                                       |
|----------------------------------------------|-------------------------|-------------|--------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 模拟开关                                         |                         |             |              |               | $V_{DD} = 13.5\text{ V}$ ， $V_{SS} = -13.5\text{ V}$                                                                          |
| 模拟信号范围                                       | $V_{SS}$ 至 $V_{DD} - 2$ |             |              | V             |                                                                                                                               |
| 导通电阻， $R_{ON}$                               | 7                       | 待定          | 20           | $\Omega$      | $V_S = \pm 10\text{ V}$ 。 $I_S = 10\text{ mA}$                                                                                |
| 导通电阻平坦度， $R_{FLAT(ON)}$                      | 0.5                     | 待定          | 1            | $\Omega$      | $V_S = V_{SS}$ 至 $10\text{ V}$ 。 $I_S = 10\text{ mA}$                                                                         |
|                                              | 0.1                     | 待定          | 0.5          | $\Omega$      | $V_S = V_{SS}$ 至 $9\text{ V}$ 。 $I_S = 10\text{ mA}$                                                                          |
| 反馈通道导通电阻， $R_{Feedback}$                     | 1                       | 待定          | 3            | k $\Omega$    | $V_S = 0\text{ V}$ ， $I_S = -100\text{ }\mu\text{A}$                                                                          |
| 漏电流                                          |                         |             |              |               | $V_{DD} = 16.5\text{ V}$ ， $V_{SS} = -16.5\text{ V}$                                                                          |
| 源极关断漏电流， $I_S(\text{Off})$                   | $\pm 0.2$               | 待定          | $\pm 20$     | nA            | $V_S = \pm 10\text{ V}$ ， $V_D = \mp 10\text{ V}$                                                                             |
| 漏极关断漏电流， $I_D(\text{Off})$                   | $\pm 0.2$               | 待定          | $\pm 20$     | nA            | $V_S = \pm 10\text{ V}$ ， $V_D = \mp 10\text{ V}$                                                                             |
| 通道导通漏电流， $I_D(\text{On})$ ， $I_S(\text{On})$ | $\pm 0.2$               | 待定          | $\pm 5$      | nA            | $V_S = \pm 10\text{ V}$ ， $V_D = \pm 10\text{ V}$                                                                             |
| 故障                                           |                         |             |              |               |                                                                                                                               |
| 阈值电压， $V_T$                                  | 0.7                     |             |              | V             |                                                                                                                               |
| 源极漏电流， $I_S$                                 |                         |             |              |               |                                                                                                                               |
| 过压条件下                                        | $\pm 80$                | 待定          | $\pm 100$    | $\mu\text{A}$ | $V_{DD} = 16.5\text{ V}$ ， $V_{SS} = -16.5\text{ V}$ ， $GND = 0\text{ V}$ ， $V_S = \pm 60\text{ V}$                           |
| 电源接地或浮空                                      | $\pm 50$                | 待定          | $\pm 50$     | $\mu\text{A}$ | $V_{DD} = 0\text{ V}$ 或浮空， $V_{SS} = 0\text{ V}$ 或浮空， $GND = 0\text{ V}$ ， $I_{NX} = 0\text{ V}$ 或浮空， $V_S = \pm 60\text{ V}$ |
| 漏极漏电流， $I_D$                                 |                         |             |              |               |                                                                                                                               |
| 过压条件下                                        | $\pm 2$                 | 待定          | $\pm 55$     | nA            | $V_{DD} = 16.5\text{ V}$ ， $V_{SS} = -16.5\text{ V}$ ， $GND = 0\text{ V}$ ， $V_S = \pm 60\text{ V}$                           |
| 电源接地                                         | $\pm 2$                 | 待定          | 10           | nA            | $V_{DD} = 0\text{ V}$ ， $V_{SS} = 0\text{ V}$ ， $GND = 0\text{ V}$ ， $V_S = \pm 60\text{ V}$ ， $I_{NX} = 0\text{ V}$          |
| 电源浮空                                         | $\pm 1$                 | 待定          | $\pm 10$     | $\mu\text{A}$ | $V_{DD} = \text{浮空}$ ， $V_{SS} = \text{浮空}$ ， $GND = 0\text{ V}$ ， $V_S = \pm 60\text{ V}$ ， $I_{NX} = 0\text{ V}$            |
| 数字输入/输出                                      |                         |             |              |               |                                                                                                                               |
| 输入高电压VINH                                    |                         |             | 1.3          | V             |                                                                                                                               |
| 输入低电压VINL                                    |                         |             | 0.7          | V             |                                                                                                                               |
| 输入电流IINL或IINH                                | 3                       |             |              | $\mu\text{A}$ | $V_{IN} = 0\text{ V}$ 或 $5\text{ V}$                                                                                          |
| 数字输入电容CIN                                    | 5                       |             |              | pF            |                                                                                                                               |
| 输出低电压VOL                                     | 0.4                     |             |              | V             | $I_D = 10\text{ mA}$                                                                                                          |
| 动态特性                                         |                         |             |              |               |                                                                                                                               |
| tON                                          | 13.6                    |             |              | $\mu\text{s}$ | $R_L = 300\text{ }\Omega$ ， $C_L = 35\text{ pF}$ ， $V_S = 10\text{ V}$                                                        |
| tOFF                                         | 75                      |             |              | ns            | $R_L = 300\text{ }\Omega$ ， $C_L = 35\text{ pF}$ ， $V_S = 10\text{ V}$                                                        |
| 过压响应时间tRESPONSE                              | 500                     |             |              | ns            | $R_L = 1\text{ k}\Omega$ ， $C_L = 2\text{ pF}$                                                                                |
| 过压恢复时间tRECOVERY                              | 22                      |             |              | $\mu\text{s}$ | $R_L = 1\text{ k}\Omega$ ， $C_L = 2\text{ pF}$                                                                                |
| 中断标志响应时间tDIGRESP                             | 200                     |             |              | ns            | $C_L = 10\text{ pF}$                                                                                                          |

| 参数                | +25°C | −40°C至<br>+85°C | −40°C至<br>+125°C | 单位  | 测试/条件注释                                                        |
|-------------------|-------|-----------------|------------------|-----|----------------------------------------------------------------|
| 中断标志恢复时间tDIGREC   | 18    |                 |                  | μs  | CL = 10 pF, RL = 1 kΩ, V <sub>PULL_UP</sub> = 5V<br>(需要外部上拉电阻) |
| 电荷注入QINJ          | 500   |                 |                  | pC  | VS = 0 V, RS = 0 Ω, CL = 1 nF                                  |
| 关断隔离              | −70   |                 |                  | dB  | RL = 50 Ω, CL = 5 pF, f = 1 MHz                                |
| 通道间串扰             | −90   |                 |                  | dB  | RL = 50 Ω, CL = 5 pF, f = 1 MHz                                |
| 总谐波失真加噪声(THD + N) | 0.001 |                 |                  | %   | RL = 10 kΩ, VS = 15 V p-p, f = 20 Hz至20 kHz                    |
| −3 dB带宽           | 500   |                 |                  | MHz | RL = 50 Ω, CL = 5 pF                                           |
| 插入损耗              | −0.72 |                 |                  | dB  | RL = 50 Ω, CL = 5 pF, f = 1 MHz                                |
| CS (Off)          | 10    |                 |                  | pF  | VS = 0 V, f = 1 MHz                                            |
| CD (Off)          | 10    |                 |                  | pF  | VS = 0 V, f = 1 MHz                                            |
| CD (On), CS (On)  | 20    |                 |                  | pF  | VS = 0 V, f = 1 MHz                                            |
| 电源要求              |       |                 |                  |     | VDD = 16.5 V, VSS = −16.5 V, GND = 0 V,<br>数字输入 = 0 V或5 V      |
| 正常模式              |       |                 |                  |     |                                                                |
| IDD               | 200   | 待定              | 待定               | μA  |                                                                |
| IGND              | 待定    | 待定              | 待定               |     |                                                                |
| ISS               | 待定    | 待定              | 待定               |     |                                                                |
| 故障模式              |       |                 |                  |     | VS = ±60 V                                                     |
| IDD               | 250   | 待定              | 待定               | μA  |                                                                |
| IGND              | 待定    | 待定              | 待定               |     |                                                                |
| ISS               | 待定    | 待定              | 待定               |     |                                                                |
| 工作电源电压            |       |                 |                  |     |                                                                |
| 双电源               |       | ±5至±22          |                  |     |                                                                |
| 单电源               |       | +8至+44          |                  | V   |                                                                |

## ±20 V双电源

除非另有说明,  $V_{DD} = 20\text{ V} \pm 10\%$ ,  $V_{SS} = -20\text{ V} \pm 10\%$ ,  $GND = 0\text{ V}$ ,  $C_{DECOUPLING} = 0.1\text{ }\mu\text{F}$ 。

| 参数                                           | +25°C                   | -40°C至<br>+85°C | -40°C至<br>+125°C | 单位            | 测试/条件注释                                                                                                                             |
|----------------------------------------------|-------------------------|-----------------|------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 模拟开关                                         |                         |                 |                  |               | $V_{DD} = 18\text{ V}$ , $V_{SS} = -18\text{ V}$                                                                                    |
| 模拟信号范围                                       | $V_{SS}$ 至 $V_{DD} - 2$ |                 |                  | V             |                                                                                                                                     |
| 导通电阻, $R_{ON}$                               | 7                       | 待定              | 待定               | $\Omega$      | $V_S = \pm 15\text{ V}$ , $I_S = 10\text{ mA}$                                                                                      |
| 导通电阻平坦度, $R_{FLAT(ON)}$                      | 待定                      | 待定              | 待定               | $\Omega$      | $V_S = V_{SS}$ 至 $15\text{ V}$ , $I_S = 10\text{ mA}$                                                                               |
|                                              | 待定                      | 待定              | 待定               | $\Omega$      | $V_S = V_{SS}$ 至 $13.5\text{ V}$ , $I_S = 10\text{ mA}$                                                                             |
| 反馈通道导通电阻, $R_{Feedback}$                     | 1                       | 待定              | 待定               | k $\Omega$    | $V_S = 0\text{ V}$ , $I_S = -100\text{ }\mu\text{A}$                                                                                |
| 漏电流                                          |                         |                 |                  |               | $V_{DD} = 22\text{ V}$ , $V_{SS} = -22\text{ V}$                                                                                    |
| 源极关断漏电流, $I_S(\text{Off})$                   | 0.2                     | 待定              | 待定               | nA            | $V_S = \pm 15\text{ V}$ , $V_D = \mp 15\text{ V}$                                                                                   |
| 漏极关断漏电流, $I_D(\text{Off})$                   | 0.2                     | 待定              | 待定               | nA            | $V_S = \pm 15\text{ V}$ , $V_D = \mp 15\text{ V}$                                                                                   |
| 通道导通漏电流, $I_D(\text{On})$ , $I_S(\text{On})$ | 0.3                     | 待定              | 待定               | nA            | $V_S = \pm 15\text{ V}$ , $V_D = \pm 15\text{ V}$                                                                                   |
| 故障                                           |                         |                 |                  |               |                                                                                                                                     |
| 阈值电压, $V_T$                                  | 0.7                     |                 |                  | V             |                                                                                                                                     |
| 源极漏电流, $I_S$                                 |                         |                 |                  |               |                                                                                                                                     |
| 过压条件下                                        |                         | 待定              | 待定               | $\mu\text{A}$ | $V_{DD} = 22\text{ V}$ , $V_{SS} = -22\text{ V}$ , $G_{nd} = 0\text{ V}$ , $V_S = \pm 60\text{ V}$                                  |
| 电源接地或浮空                                      |                         | 待定              | 待定               | $\mu\text{A}$ | $V_{DD} = 0\text{ V}$ 或浮空, $V_{SS} = 0\text{ V}$ 或浮空, $G_{nd} = 0\text{ V}$ ,<br>$I_{NX} = 0\text{ V}$ 或浮空, $V_S = \pm 60\text{ V}$ |
| 漏极漏电流, $I_D$                                 |                         |                 |                  |               |                                                                                                                                     |
| 过压条件下                                        | 2                       | 待定              | 待定               | nA            | $V_{DD} = 22\text{ V}$ , $V_{SS} = -22\text{ V}$ , $G_{nd} = 0\text{ V}$ , $V_S = \pm 60\text{ V}$                                  |
| 电源接地                                         | 待定                      | 待定              | 待定               | nA            | $V_{DD} = 0\text{ V}$ , $V_{SS} = 0\text{ V}$ , $G_{nd} = 0\text{ V}$ , $V_S = \pm 60\text{ V}$ ,<br>$I_{NX} = 0\text{ V}$          |
| 电源浮空                                         | 待定                      | 待定              | 待定               | $\mu\text{A}$ | $V_{DD} = \text{浮空}$ , $V_{SS} = \text{浮空}$ , $G_{nd} = 0\text{ V}$ , $V_S = \pm 60\text{ V}$ ,<br>$I_{NX} = 0\text{ V}$            |
| 数字输入/输出                                      |                         |                 |                  |               |                                                                                                                                     |
| 输入高电压VINH                                    |                         |                 | 1.3              | V             |                                                                                                                                     |
| 输入低电压VINL                                    |                         |                 | 0.7              | V             |                                                                                                                                     |
| 输入电流IINL或IINH                                | 0.7                     |                 |                  | $\mu\text{A}$ | $V_{IN} = 0\text{ V}$ 或 $5\text{ V}$                                                                                                |
| 数字输入电容CIN                                    | 5                       |                 |                  | pF            |                                                                                                                                     |
| 输出低电压VOL                                     | 0.4                     |                 |                  | V             | $I_D = 10\text{ mA}$                                                                                                                |
| 动态特性                                         |                         |                 |                  |               |                                                                                                                                     |
| tON                                          | 15.3                    |                 |                  | $\mu\text{s}$ | $R_L = 300\text{ }\Omega$ , $C_L = 35\text{ pF}$ , $V_S = 10\text{ V}$                                                              |
| tOFF                                         | 75                      |                 |                  | ns            | $R_L = 300\text{ }\Omega$ , $C_L = 35\text{ pF}$ , $V_S = 10\text{ V}$                                                              |
| 过压响应时间tRESPONSE                              | 500                     |                 |                  | ns            | $R_L = 1\text{ k}\Omega$ , $C_L = 2\text{ pF}$                                                                                      |
| 过压恢复时间tRECOVERY                              | 25                      |                 |                  | $\mu\text{s}$ | $R_L = 1\text{ k}\Omega$ , $C_L = 2\text{ pF}$                                                                                      |
| 中断标志响应时间tDIGRESP                             | 200                     |                 |                  | ns            | $C_L = 10\text{ pF}$                                                                                                                |
| 中断标志恢复时间tDIGREC                              | 18                      |                 |                  | $\mu\text{s}$ | $C_L = 10\text{ pF}$ , $R_L = 1\text{ k}\Omega$ , $V_{PULL\_UP} = 5\text{ V}$<br>(需要外部上拉电阻)                                         |
| 电荷注入QINJ                                     | 待定                      |                 |                  | pC            | $V_S = 0\text{ V}$ , $R_S = 0\text{ }\Omega$ , $C_L = 1\text{ nF}$                                                                  |
| 关断隔离                                         | 待定                      |                 |                  | dB            | $R_L = 50\text{ }\Omega$ , $C_L = 5\text{ pF}$ , $f = 1\text{ MHz}$                                                                 |

| 参数                | +25°C | −40°C至<br>+85°C | −40°C至<br>+125°C | 单位  | 测试/条件注释                                               |
|-------------------|-------|-----------------|------------------|-----|-------------------------------------------------------|
| 通道间串扰             | 待定    |                 |                  | dB  | RL = 50 Ω, CL = 5 pF, f = 1 MHz                       |
| 总谐波失真加噪声(THD + N) | 待定    |                 |                  | %   | RL = 10 kΩ, VS = 15 V p-p, f = 20 Hz至100 kHz          |
| −3 dB带宽           | 待定    |                 |                  | MHz | RL = 50 Ω, CL = 5 pF                                  |
| 插入损耗              | 待定    |                 |                  | dB  | RL = 50 Ω, CL = 5 pF, f = 1 MHz                       |
| CS (Off)          | 待定    |                 |                  | pF  | VS = 0 V, f = 1 MHz                                   |
| CD (Off)          | 待定    |                 |                  | pF  | VS = 0 V, f = 1 MHz                                   |
| CD (On), CS (On)  | 待定    |                 |                  | pF  | VS = 0 V, f = 1 MHz                                   |
| 电源要求              |       |                 |                  |     | VDD = 22 V, VSS = −22 V, GND = 0 V,<br>数字输入 = 0 V或5 V |
| 正常模式              |       |                 |                  |     |                                                       |
| IDD               | 200   | 待定              | 待定               | μA  |                                                       |
| IGND              | 待定    | 待定              | 待定               |     |                                                       |
| ISS               | 待定    | 待定              | 待定               |     |                                                       |
| 故障模式              |       |                 |                  |     | Vs = ± 60V                                            |
| IDD               | 250   | 待定              | 待定               | μA  |                                                       |
| IGND              | 待定    | 待定              | 待定               |     |                                                       |
| ISS               | 待定    | 待定              | 待定               |     |                                                       |

## 12 V单电源

除非另有说明,  $V_{DD} = 12\text{ V} \pm 10\%$ ,  $V_{SS} = 0\text{ V} \pm 10\%$ ,  $GND = 0\text{ V}$ ,  $C_{DECOUPLING} = 0.1\text{ }\mu\text{F}$ 。

| 参数                                           | +25°C                   | -40°C至<br>+85°C | -40°C至<br>+125°C | 单位            | 测试/条件注释                                                                                                                          |
|----------------------------------------------|-------------------------|-----------------|------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 模拟开关                                         |                         |                 |                  |               | $V_{DD} = 10.8\text{ V}$ , $V_{SS} = 0\text{ V}$                                                                                 |
| 模拟信号范围                                       | $V_{SS}$ 至 $V_{DD} - 2$ |                 |                  | V             |                                                                                                                                  |
| 导通电阻, $R_{ON}$                               | 6                       | 待定              | 待定               | $\Omega$      | $V_S = 0\text{ V}$ 至 $8\text{ V}$ , $I_S = 10\text{ mA}$                                                                         |
| 导通电阻平坦度, $R_{FLAT(ON)}$                      | 待定                      | 待定              | 待定               | $\Omega$      | $V_S = 0\text{ V}$ 至 $8\text{ V}$ , $I_S = 10\text{ mA}$                                                                         |
|                                              | 待定                      | 待定              | 待定               | $\Omega$      | $V_S = 0\text{ V}$ 至 $6\text{ V}$ , $I_S = 10\text{ mA}$                                                                         |
| 反馈通道导通电阻, $R_{Feedback}$                     | 待定                      | 待定              | 待定               | k $\Omega$    | $V_S = 0\text{ V}$ , $I_S = -100\text{ }\mu\text{A}$                                                                             |
| 漏电流                                          |                         |                 |                  |               | $V_{DD} = 13.2\text{ V}$ , $V_{SS} = 0\text{ V}$                                                                                 |
| 源极关断漏电流, $I_S(\text{Off})$                   | 0.2                     | 待定              | 待定               | nA            | $V_S = 1\text{ V}/10\text{ V}$ , $V_D = 10\text{ V}/1\text{ V}$                                                                  |
| 漏极关断漏电流, $I_D(\text{Off})$                   | 0.2                     | 待定              | 待定               | nA            | $V_S = 1\text{ V}/10\text{ V}$ , $V_D = 10\text{ V}/1\text{ V}$                                                                  |
| 通道导通漏电流, $I_D(\text{On})$ , $I_S(\text{On})$ | 0.2                     | 待定              | 待定               | nA            | $V_S = V_D = 1\text{ V}/10\text{ V}$                                                                                             |
| 故障                                           |                         |                 |                  |               |                                                                                                                                  |
| 阈值电压, $V_T$                                  | 0.7                     |                 |                  | V             |                                                                                                                                  |
| 源极漏电流, $I_S$                                 |                         |                 |                  |               |                                                                                                                                  |
| 过压条件下                                        |                         | 待定              | 待定               | $\mu\text{A}$ | $V_{DD} = 13.2\text{ V}$ , $V_{SS} = 0\text{ V}$ , $G_{ND} = 0\text{ V}$ , $V_S = \pm 60\text{ V}$                               |
| 电源接地或浮空                                      |                         | 待定              | 待定               | $\mu\text{A}$ | $V_{DD} = 0\text{ V}$ 或浮空, $V_{SS} = 0\text{ V}$ 或浮空, $G_{ND} = 0\text{ V}$ , $I_{NX} = 0\text{ V}$ 或浮空, $V_S = \pm 60\text{ V}$ |
| 漏极漏电流, $I_D$                                 |                         |                 |                  |               |                                                                                                                                  |
| 过压条件下                                        | 2                       | 待定              | 待定               | nA            | $V_{DD} = 13.2\text{ V}$ , $V_{SS} = 0\text{ V}$ , $G_{ND} = 0\text{ V}$ , $V_S = \pm 60\text{ V}$                               |
| 电源接地                                         | 待定                      | 待定              | 待定               | nA            | $V_{DD} = 0\text{ V}$ , $V_{SS} = 0\text{ V}$ , $G_{ND} = 0\text{ V}$ , $V_S = \pm 60\text{ V}$ , $I_{NX} = 0\text{ V}$          |
| 电源浮空                                         | 待定                      | 待定              | 待定               | $\mu\text{A}$ | $V_{DD} = \text{浮空}$ , $V_{SS} = \text{浮空}$ , $G_{ND} = 0\text{ V}$ , $V_S = \pm 60\text{ V}$ , $I_{NX} = 0\text{ V}$            |
| 数字输入/输出                                      |                         |                 |                  |               |                                                                                                                                  |
| 输入高电压VINH                                    |                         |                 | 1.3              | V             |                                                                                                                                  |
| 输入低电压VINL                                    |                         |                 | 0.7              | V             |                                                                                                                                  |
| 输入电流IINL或IINH                                | 0.7                     |                 |                  | $\mu\text{A}$ | $V_{IN} = 0\text{ V}$ 或 $5\text{ V}$                                                                                             |
| 数字输入电容CIN                                    | 5                       |                 |                  | pF            |                                                                                                                                  |
| 输出低电压VOL                                     | 0.4                     |                 |                  | V             | $I_D = 10\text{ mA}$                                                                                                             |
| 动态特性                                         |                         |                 |                  |               |                                                                                                                                  |
| tON                                          | 6.4                     |                 |                  | $\mu\text{s}$ | $R_L = 300\text{ }\Omega$ , $C_L = 35\text{ pF}$ , $V_S = 10\text{ V}$                                                           |
| tOFF                                         | 220                     |                 |                  | ns            | $R_L = 300\text{ }\Omega$ , $C_L = 35\text{ pF}$ , $V_S = 10\text{ V}$                                                           |
| 过压响应时间tRESPONSE                              | 500                     |                 |                  | ns            | $R_L = 1\text{ k}\Omega$ , $C_L = 2\text{ pF}$                                                                                   |
| 过压恢复时间tRECOVERY                              | 6                       |                 |                  | $\mu\text{s}$ | $R_L = 1\text{ k}\Omega$ , $C_L = 2\text{ pF}$                                                                                   |
| 中断标志响应时间tDIGRESP                             | 200                     |                 |                  | ns            | $C_L = 10\text{ pF}$                                                                                                             |
| 中断标志恢复时间tDIGREC                              | 3                       |                 |                  | $\mu\text{s}$ | $C_L = 10\text{ pF}$ (外部上拉电阻减小Tdigrec)                                                                                           |
| 电荷注入QINJ                                     | 待定                      |                 |                  | pC            | $V_S = 6\text{ V}$ , $R_S = 0\text{ }\Omega$ , $C_L = 1\text{ nF}$                                                               |
| 关断隔离                                         | 待定                      |                 |                  | dB            | $R_L = 50\text{ }\Omega$ , $C_L = 5\text{ pF}$ , $f = 1\text{ MHz}$                                                              |

| 参数                | +25°C | −40°C至<br>+85°C | −40°C至<br>+125°C | 单位  | 测试/条件注释                                               |
|-------------------|-------|-----------------|------------------|-----|-------------------------------------------------------|
| 通道间串扰             | 待定    |                 |                  | dB  | RL = 50 Ω, CL = 5 pF, f = 1 MHz                       |
| 总谐波失真加噪声(THD + N) | 待定    |                 |                  | %   | RL = 10 kΩ, VS = 15 V p-p, f = 20 Hz至100 kHz          |
| −3 dB带宽           | 待定    |                 |                  | MHz | RL = 50 Ω, CL = 5 pF                                  |
| 插入损耗              | 待定    |                 |                  | dB  | RL = 50 Ω, CL = 5 pF, f = 1 MHz                       |
| CS (Off)          | 待定    |                 |                  | pF  | VS = 6 V, f = 1 MHz                                   |
| CD (Off)          | 待定    |                 |                  | pF  | VS = 6 V, f = 1 MHz                                   |
| CD (On), CS (On)  | 待定    |                 |                  | pF  | VS = 6 V, f = 1 MHz                                   |
| 电源要求              |       |                 |                  |     | VDD = 13.2 V, VSS = 0 V, GND = 0 V,<br>数字输入 = 0 V或5 V |
| 正常模式              |       |                 |                  |     |                                                       |
| IDD               | 200   | 待定              | 待定               | μA  |                                                       |
| IGND              | 待定    | 待定              | 待定               |     |                                                       |
| ISS               | 待定    | 待定              | 待定               |     |                                                       |
| 故障模式              |       |                 |                  |     | VS = ±60 V                                            |
| IDD               | 250   | 待定              | 待定               | μA  |                                                       |
| IGND              | 待定    | 待定              | 待定               |     |                                                       |
| ISS               | 待定    | 待定              | 待定               |     |                                                       |

## 36 V单电源

除非另有说明,  $V_{DD} = 36\text{ V} \pm 10\%$ ,  $V_{SS} = 0\text{ V} \pm 10\%$ ,  $GND = 0\text{ V}$ ,  $C_{DECOUPLING} = 0.1\text{ }\mu\text{F}$ 。

| 参数                                           | +25°C                   | -40°C至<br>+85°C | -40°C至<br>+125°C | 单位            | 测试/条件注释                                                                                                                          |
|----------------------------------------------|-------------------------|-----------------|------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 模拟开关<br>模拟信号范围                               | $V_{SS}$ 至 $V_{DD} - 2$ |                 |                  | V             | $V_{DD} = 32.4\text{ V}$ , $V_{SS} = 0\text{ V}$                                                                                 |
| 导通电阻, $R_{ON}$                               | 7                       | 待定              | 待定               | $\Omega$      | $V_S = 0\text{ V}$ 至 $30\text{ V}$ , $I_S = 10\text{ mA}$                                                                        |
| 导通电阻平坦度, $R_{FLAT(ON)}$                      | 待定                      | 待定              | 待定               | $\Omega$      | $V_S = 0\text{ V}$ 至 $30\text{ V}$ , $I_S = 10\text{ mA}$                                                                        |
|                                              | 待定                      | 待定              | 待定               | $\Omega$      | $V_S = 0\text{ V}$ 至 $27\text{ V}$ , $I_S = 10\text{ mA}$                                                                        |
| 反馈通道导通电阻, $R_{Feedback}$                     | 1                       | 待定              | 待定               | k $\Omega$    | $V_S = 0\text{ V}$ , $I_S = -100\text{ }\mu\text{A}$                                                                             |
| 漏电流                                          |                         |                 |                  |               | $V_{DD} = 39.6\text{ V}$ , $V_{SS} = 0\text{ V}$                                                                                 |
| 源极关断漏电流, $I_S(\text{Off})$                   | 0.2                     | 待定              | 待定               | nA            | $V_S = 1\text{ V}/30\text{ V}$ , $V_D = 30\text{ V}/1\text{ V}$                                                                  |
| 漏极关断漏电流, $I_D(\text{Off})$                   | 0.2                     | 待定              | 待定               | nA            | $V_S = 1\text{ V}/30\text{ V}$ , $V_D = 30\text{ V}/1\text{ V}$                                                                  |
| 通道导通漏电流, $I_D(\text{On})$ , $I_S(\text{On})$ | 0.2                     | 待定              | 待定               | nA            | $V_S = V_D = 1\text{ V}/30\text{ V}$                                                                                             |
| 故障                                           |                         |                 |                  |               |                                                                                                                                  |
| 阈值电压, $V_T$                                  | 0.7                     |                 |                  | V             |                                                                                                                                  |
| 源极漏电流, $I_S$<br>过压条件下                        |                         | 待定              | 待定               | $\mu\text{A}$ | $V_{DD} = 39.6\text{ V}$ , $V_{SS} = 0\text{ V}$ , $GND = 0\text{ V}$ ,<br>$V_S = +60\text{ V}$ 、 $-40\text{ V}$                 |
| 电源接地或浮空                                      |                         | 待定              | 待定               | $\mu\text{A}$ | $V_{DD} = 0\text{ V}$ 或浮空, $V_{SS} = 0\text{ V}$ 或浮空,<br>$GND = 0\text{ V}$ , $I_{NX} = 0\text{ V}$ 或浮空, $V_S = \pm 60\text{ V}$ |
| 漏极漏电流, $I_D$<br>过压条件下                        | 2                       | 待定              | 待定               | nA            | $V_{DD} = 39.6\text{ V}$ , $V_{SS} = 0\text{ V}$ , $GND = 0\text{ V}$ , $V_S = +60\text{ V}$ 、<br>$-40\text{ V}$                 |
| 电源接地                                         | 待定                      | 待定              | 待定               | nA            | $V_{DD} = 0\text{ V}$ , $V_{SS} = 0\text{ V}$ , $GND = 0\text{ V}$ , $V_S = \pm 60\text{ V}$ ,<br>$I_{NX} = 0\text{ V}$          |
| 电源浮空                                         | 待定                      | 待定              | 待定               | $\mu\text{A}$ | $V_{DD} = \text{浮空}$ , $V_{SS} = \text{浮空}$ , $GND = 0\text{ V}$ , $V_S = \pm 60\text{ V}$ ,<br>$I_{NX} = 0\text{ V}$            |
| 数字输入/输出                                      |                         |                 |                  |               |                                                                                                                                  |
| 输入高电压VINH                                    |                         |                 | 1.3              | V             |                                                                                                                                  |
| 输入低电压VINL                                    |                         |                 | 0.7              | V             |                                                                                                                                  |
| 输入电流IINL或IINH                                | 0.7                     |                 |                  | $\mu\text{A}$ | $V_{IN} = 0\text{ V}$ 或 $5\text{ V}$                                                                                             |
| 数字输入电容CIN                                    | 5                       |                 |                  | pF            |                                                                                                                                  |
| 输出低电压VOL                                     | 0.4                     |                 |                  | V             | $I_D = 10\text{ mA}$                                                                                                             |
| 动态特性                                         |                         |                 |                  |               |                                                                                                                                  |
| tON                                          | 8.4                     |                 |                  | $\mu\text{s}$ | $R_L = 300\text{ }\Omega$ , $C_L = 35\text{ pF}$ , $V_S = 18\text{ V}$                                                           |
| tOFF                                         | 210                     |                 |                  | ns            | $R_L = 300\text{ }\Omega$ , $C_L = 35\text{ pF}$ , $V_S = 18\text{ V}$                                                           |
| 过压响应时间tRESPONSE                              | 500                     |                 |                  | ns            | $R_L = 1\text{ k}\Omega$ , $C_L = 2\text{ pF}$                                                                                   |
| 过压恢复时间tRECOVERY                              | 9                       |                 |                  | $\mu\text{s}$ | $R_L = 1\text{ k}\Omega$ , $C_L = 2\text{ pF}$                                                                                   |
| 中断标志响应时间tDIGRESP                             | 200                     |                 |                  | ns            | $C_L = 10\text{ pF}$                                                                                                             |
| 中断标志恢复时间tDIGREC                              | 6                       |                 |                  | $\mu\text{s}$ | $C_L = 10\text{ pF}$ (外部上拉电阻减小Tdigrec)                                                                                           |
| 电荷注入QINJ                                     | 待定                      |                 |                  | pC            | $V_S = 18\text{ V}$ , $R_S = 0\text{ }\Omega$ , $C_L = 1\text{ nF}$                                                              |
| 关断隔离                                         | 待定                      |                 |                  | dB            | $R_L = 50\text{ }\Omega$ , $C_L = 5\text{ pF}$ , $f = 1\text{ MHz}$                                                              |

| 参数                | +25℃ | −40℃至+85℃ | −40℃至+125℃ | 单位  | 测试/条件注释                                               |
|-------------------|------|-----------|------------|-----|-------------------------------------------------------|
| 通道间串扰             | 待定   |           |            | dB  | RL = 50 Ω, CL = 5 pF, f = 1 MHz                       |
| 总谐波失真加噪声(THD + N) | 待定   |           |            | %   | RL = 10 kΩ, VS = 15 V p-p, f = 20 Hz至100 kHz          |
| −3 dB带宽           | 待定   |           |            | MHz | RL = 50 Ω, CL = 5 pF                                  |
| 插入损耗              | 待定   |           |            | dB  | RL = 50 Ω, CL = 5 pF, f = 1MHz                        |
| CS (Off)          | 待定   |           |            | pF  | VS = 18 V, f = 1 MHz                                  |
| CD (Off)          | 待定   |           |            | pF  | VS = 18 V, f = 1 MHz                                  |
| CD (On), CS (On)  | 待定   |           |            | pF  | VS = 18 V, f = 1 MHz                                  |
| 电源要求              |      |           |            |     | VDD = 39.6 V, VSS = 0 V, GND = 0 V,<br>数字输入 = 0 V或5 V |
| 正常模式              |      |           |            |     |                                                       |
| IDD               | 200  | 待定        | 待定         | μA  |                                                       |
| IGND              | 待定   | 待定        | 待定         |     |                                                       |
| ISS               | 待定   | 待定        | 待定         |     |                                                       |
| 故障模式              |      |           |            |     | VS = +60 V、−40V                                       |
| IDD               | 250  | 待定        | 待定         | μA  |                                                       |
| IGND              | 待定   | 待定        | 待定         |     |                                                       |
| ISS               | 待定   | 待定        | 待定         |     |                                                       |

# 绝对最大额定值

表摘要

表1.

|                                    |                                                                       |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| $V_{DD}$ 至 $V_{SS}$                | 60 V                                                                  |
| $V_{DD}$ 至GND                      | -0.3 V至+48 V                                                          |
| $V_{SS}$ 至GND                      | -28 V至+0.3 V                                                          |
| Sx引脚                               | -60 V至+60 V                                                           |
| Sx至 $V_{DD}$                       | 80 V                                                                  |
| Sx至 $V_{SS}$                       | 80 V                                                                  |
| $V_S$ 至 $V_D$                      | 80 V                                                                  |
| Dx引脚 <sup>1</sup>                  | $V_{SS} - 0.7\text{ V}$ 至 $V_{DD} + 0.7\text{ V}$ 或30 mA,<br>以最先出现者为准 |
| 数字输入                               | GND - 0.7 V至+6 V或30 mA,<br>以最先出现者为准                                   |
| 峰值电流, Sx或Dx引脚                      | 288 mA (1 ms脉冲, 最大10%占空比)                                             |
| 数字输出                               | GND - 0.7 V至6 V或30 mA,<br>以最先出现者为准                                    |
| 工作温度范围                             | -40°C至+125°C                                                          |
| 存储温度范围                             | -65°C至+150°C                                                          |
| 结温                                 | 150°C                                                                 |
| 热阻 $\theta_{JA}$                   |                                                                       |
| 8引脚LFCSP                           | 60.88°C/W                                                             |
| 回流焊峰值温度, 无铅                        | 依据JEDEC J-STD-020                                                     |
| ESD (HBM: ANSI/ESD<br>STM5.1-2007) |                                                                       |
| I/O端口至电源                           | 5.5 kV                                                                |
| I/O端口至I/O端口                        | 5.5 kV                                                                |
| 所有其他引脚                             | 5.5 kV                                                                |

<sup>1</sup> Dx引脚上的过压由内部二极管箝位。电流以给出的最大额定值为限。

注意, 超出上述绝对最大额定值可能会导致器件永久性损坏。这只是额定最值, 不表示在这些条件下或者在任何其他超出本技术规范操作章节中所示规格的条件下, 器件能够正常工作。长期在绝对最大额定值条件下工作会影响器件的可靠性。注意, 超出上述绝对最大额定值可能会导致器件永久性损坏。这只是额定最值, 不表示在这些条件下或者在任何其他超出本技术规范操作章节中所示规格的条件下, 器件能够正常工作。长期在绝对最大额定值条件下工作会影响器件的可靠性。

## ESD警告



### ESD (静电放电) 敏感器件。

带电器件和电路板可能会在没有察觉的情况下放电。尽管本产品具有专利或专有保护电路, 但在遇到高能量ESD时, 器件可能会损坏。因此, 应当采取适当的ESD防范措施, 以避免器件性能下降或功能丧失。

引脚配置和功能描述

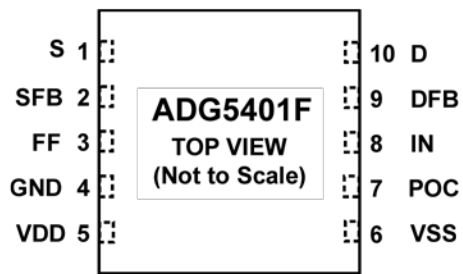


图3. 10引脚LFCSP配置

表2. 引脚功能描述

| 10引脚<br>LFCSP | 引脚名称 | 描述                                                                |
|---------------|------|-------------------------------------------------------------------|
| 1             | S    | 带过压保护的源极引脚。该引脚可以是输入或输出。                                           |
| 2             | SFB  | 反馈通道的过压保护源极引脚。该引脚可以是输入或输出。                                        |
| 3             | FF   | 故障标志数字输出。器件正常工作时，该引脚输出高电平；任一Sx输入发生故障时，该引脚输出低电平。这是一个开漏输出，需要外部上拉电阻。 |
| 4             | GND  | 地(0 V)参考。                                                         |
| 5             | VDD  | 最高正电源电位。                                                          |
| 6             | VSS  | 最低负电源电位。                                                          |
| 7             | POC  | 上电条件。该引脚决定源极引脚的上电状态。                                              |
| 8             | IN   | 逻辑控制输入。                                                           |
| 9             | DFB  | 反馈通道的漏极引脚。该引脚可以是输入或输出。                                            |
| 10            | D    | 漏极引脚。该引脚可以是输入或输出。                                                 |

典型性能参数

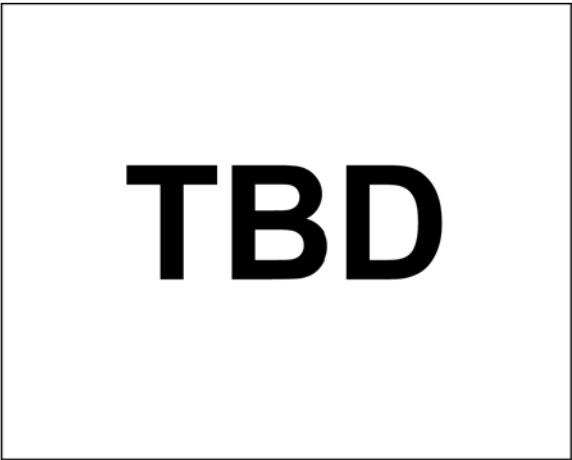


图6.

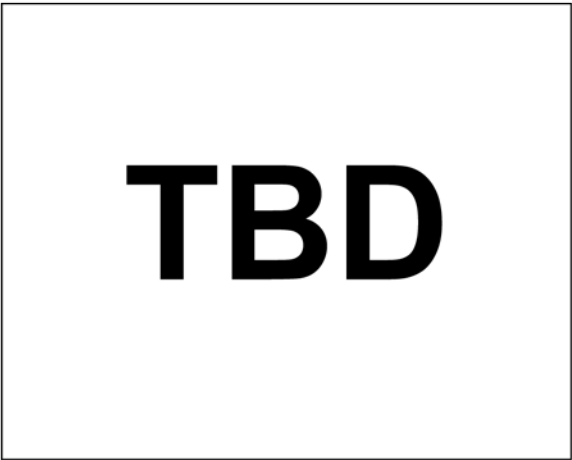


图9.

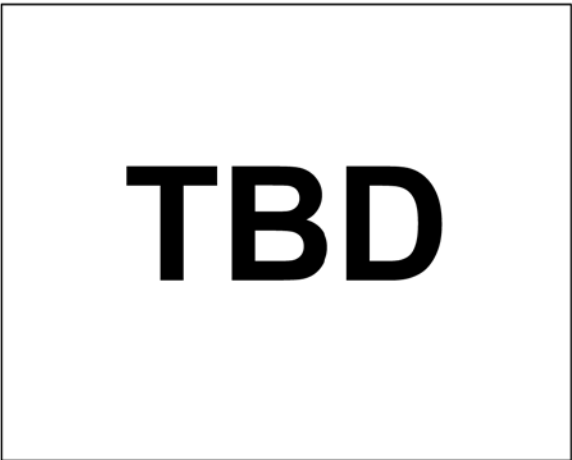


图7.

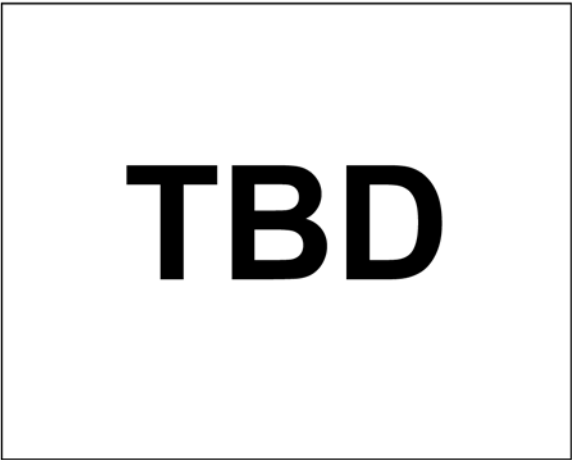


图10.

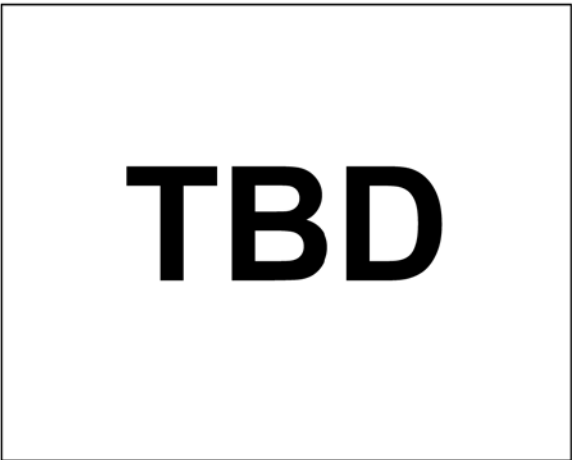


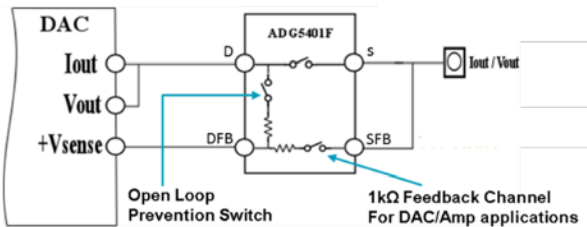
图8.

应用信息

开环保护

当主开关被禁用时，此特性通过一个电阻连接主开关的漏极和反馈开关的漏极。它通过防止放大器进入开环配置来使其保持稳定。在正常运行和故障情况下，当主开关被禁用时，防开环开关将被激活。

注意，防开环开关与反馈通道开关相同。



切换到已知状态

如果开关控制线INx上没有数字输入，开关将保持断开状态。这样可以防止任何不需要的信号通过开关。

上电条件

这是一个用户可配置的特性，当开关被禁用且没有故障时，该特性通过30kΩ电阻将开关源极接地。当POC引脚为逻辑0状态时，此特性使能，而浮空输入会禁用此特性。

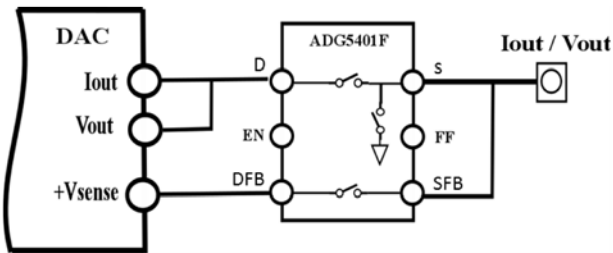
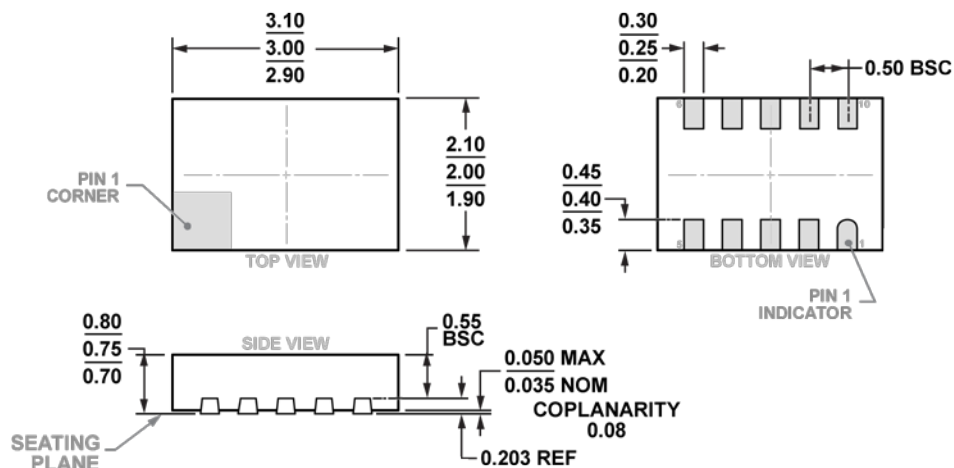


图1 POC特性框图

| 条件   | 开关源                  |
|------|----------------------|
| 禁用开关 | 连接至0V                |
| 使能开关 | 连接到输入。开关闭合           |
| 输出故障 | 开关断开<br>故障标志置位       |
| 开关上电 | 输出连接至0V<br>防止输出端出现毛刺 |

表3. POC使能情况下的源极状态

## 外形尺寸



01-15-2018-A

图7.

10引脚引线框芯片级封装(LFCSP)

3×2 mm本体、0.75 mm封装高度

(CP-10-16)

尺寸单位: mm

