

摘要

本应用报告包含有关 TMP23x-Q1 (SC70 和 SOT23-3 封装) 的信息，可为设计功能安全系统提供帮助。

内容

| | |
|-------------------------|---|
| 1 概述..... | 2 |
| 2 功能安全时基故障 (FIT) 率..... | 2 |
| 2.1 SC70 封装..... | 2 |
| 2.2 SOT 23-3 封装..... | 3 |
| 3 故障模式分布 (FMD) | 3 |
| 4 修订历史记录..... | 3 |

插图清单

| | |
|-------------------|---|
| 图 1-1. 功能方框图..... | 2 |
|-------------------|---|

表格清单

| | |
|--|---|
| 表 2-1. 元件故障率符合 IEC TR 62380/ISO 26262 第 11 部分..... | 2 |
| 表 2-2. 符合 Siemens Norm SN 29500-2 要求的元件故障率..... | 2 |
| 表 2-3. 元件故障率符合 IEC TR 62380/ISO 26262 第 11 部分..... | 3 |
| 表 2-4. 符合 Siemens Norm SN 29500-2 要求的元件故障率..... | 3 |
| 表 3-1. 裸片故障模式及分布..... | 3 |

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 概述

此应用报告讨论以下信息：

- 根据业内可靠性标准估算的半导体元件的功能安全时基故障 (FIT) 率
- 基于器件主要功能的元件故障模式及其分布 (FMD)

图 1-1 所示为可供参考的器件功能方框图。

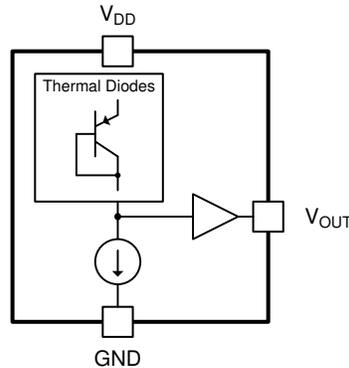


图 1-1. 功能方框图

TMP23x-Q1 是通过质量管理开发流程开发的，但未遵循 IEC 61508 或 ISO 26262 标准。

2 功能安全时基故障 (FIT) 率

2.1 SC70 封装

本部分基于业内广泛使用的两种不同的可靠性标准，提供了 SC70 封装的 TMP23x-Q1 功能安全时基故障 (FIT) 率。

- 表 2-1 提供了符合 IEC TR 62380/ISO 26262 第 11 部分要求的时基故障率
- 表 2-2 根据 Siemens Norm SN 29500-2 提供了时基故障率

表 2-1. 元件故障率符合 IEC TR 62380/ISO 26262 第 11 部分

| 时基故障 IEC TR 62380/ISO 26262 | 时基故障 (每 10 ⁹ 小时的故障次数) |
|-----------------------------|----------------------------------|
| 元件的总时基故障率 | 4 |
| 裸片时基故障率 | 2 |
| 封装时基故障率 | 2 |

表 2-1 中的故障率和任务剖面信息摘自可靠性数据手册 IEC TR 62380/ISO 26262 第 11 部分：

- 任务剖面：表 11 中的电机控制
- 功耗：2mW
- 气候类型：全球范围表 8
- 封装因子 (λ_3)：表 17b：
- 基板材料：FR4
- 假设的 EOS 时基故障率：0 时基故障

表 2-2. 符合 Siemens Norm SN 29500-2 要求的元件故障率

| 表 | 类别 | 基准时基故障率 | 基准虚拟 T _J |
|---|---------------------------------|---------|---------------------|
| 5 | CMOS/BICMOS ASIC 模拟和混合 ≤ 50V 电源 | 20 时基故障 | 55°C |

表 2-2 中的基准时基故障率和基准虚拟 T_J (结温) 摘自 Siemens Norm SN 29500-2 表 1 至表 5。工作条件下的故障率是基于 SN 29500-2 第 4 节中的转换信息，利用基准故障率和虚拟结温计算出的。

2.2 SOT 23-3 封装

本部分基于业内广泛使用的两种不同的可靠性标准，提供了 SOT23-3 封装的 TMP23x-Q1 功能安全时基故障 (FIT) 率。

- 表 2-3 提供了符合 IEC TR 62380/ISO 26262 第 11 部分要求的时基故障率
- 表 2-4 根据 Siemens Norm SN 29500-2 提供了时基故障率

表 2-3. 元件故障率符合 IEC TR 62380/ISO 26262 第 11 部分

| 时基故障 IEC TR 62380/ISO 26262 | 时基故障 (每 10 ⁹ 小时的故障次数) |
|-----------------------------|----------------------------------|
| 元件的总时基故障率 | 4 |
| 裸片时基故障率 | 2 |
| 封装时基故障率 | 2 |

表 2-3 中的故障率和任务剖面信息摘自可靠性数据手册 IEC TR 62380/ISO 26262 第 11 部分：

- 任务剖面：表 11 中的电机控制
- 功耗：2mW
- 气候类型：全球范围表 8
- 封装因子 (λ_3)：表 17b：
- 基板材料：FR4
- 假设的 EOS 时基故障率：0 时基故障

表 2-4. 符合 Siemens Norm SN 29500-2 要求的元件故障率

| 表 | 类别 | 基准时基故障率 | 基准虚拟 T _J |
|---|---------------------------------|---------|---------------------|
| 5 | CMOS/BICMOS ASIC 模拟和混合 ≤ 50V 电源 | 20 时基故障 | 55°C |

表 2-4 中的基准时基故障率和基准虚拟 T_J (结温) 摘自 Siemens Norm SN 29500-2 表 1 至表 5。工作条件下的故障率是基于 SN 29500-2 第 4 节中的转换信息，利用基准故障率和虚拟结温计算出的。

3 故障模式分布 (FMD)

表 3-1 中 TMP23x-Q1 的故障模式分布估算摘自以下标准中列出的常见故障模式组合：IEC 61508 和 ISO 26262、子电路功能的大小和复杂性比率以及优秀工程设计评价。

本部分列出的故障模式为随机故障事件，且不包括因滥用或过压而导致的故障。

表 3-1. 裸片故障模式及分布

| 裸片故障模式 | 故障模式分布 (%) |
|--------------------|------------|
| VOUT 开路或 HIZ | 40% |
| VOUT 功能超出规格与温度间的关系 | 20% |
| VOUT 至 GND | 40% |

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 * (May 2020) to Revision A (July 2021)

Page

- 更新了整个文档中的表格、图和交叉参考的编号格式。..... 2

重要声明和免责声明

TI 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、某特定用途方面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 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务, TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 TI 的销售条款 (<https://www.ti.com/legal/termsofsale.html>) 或 [ti.com](https://www.ti.com) 上其他适用条款/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。

邮寄地址: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2021, 德州仪器 (TI) 公司

重要声明和免责声明

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、某特定用途方面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功能安全、信息安全、监管或其他要求。

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 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/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。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2022，德州仪器 (TI) 公司