

ICS 点击此处添加 ICS 号
点击此处添加中国标准文献分类号

T/ZJBDT

团 体 标 准

T/ZJBDT XXXX—XXXX

环境光传感器芯片参数测试方法

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

浙江省半导体行业协会 发布

目 次

| | |
|-----------------|---|
| 前言 | 2 |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 总则 | 2 |
| 5 参数测试 | 3 |

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由浙江省半导体行业协会提出并归口。

本文件起草单位：杭州朗迅科技股份有限公司、浙江大学、杭州芯云半导体技术有限公司、浙江科技大学、浙江机电职业技术学院、西安电子科技大学杭州研究院、杭州友旺电子有限公司、杭州士兰微电子股份有限公司、芯云半导体（诸暨）有限公司、杭州芯海半导体技术有限公司。

本文件主要起草人：徐振、丁勇、赵达君、李志凯、丁盛峰、李其朋、卓婧、陈冰、张志忠、姜飞帆。

环境光传感器芯片参数测试方法

1 范围

本文件规定了环境光传感器芯片的开路_短路测试、输入漏电测试、IIC_读写测试、输入高低电平测试、输出高低电平测试、Efuse 判断测试、基准频率测试、待机功耗测试、静态功耗测试、动态功耗测试、暗光校准测试、Efuse 烧写测试、基准频率检查测试、暗光校准检查测试、固定光强校准检查测试等测试方法。

本文件适用于环境光传感器芯片参数测试。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 34069-2017《物联网总体技术 智能传感器特性与分类》

GB/T 30269.801-2017《信息技术 传感器网络 第801部分：测试：通用要求》

GB/T 7665-2005《传感器通用术语》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

SPEC: 芯片规格表。

PIN: 芯片管脚。

VDD: 器件电源管脚。

IIC: Inter-Integrated Circuit, 集成电路总线。

Efuse: electronic fuse, 电子熔丝。

烧写: 对一次性可编程存储器对应位进行熔断，达到配置芯片非易失性存储单元数据的目的。

暗光: 芯片处于完全无光的环境下。

Lux: 勒克斯（法定符号lx），是照度的单位。

ATE: 自动测试设备，用于半导体芯片测试。

DPS: ATE测试机台中的器件电源供给板卡。

PE: ATE测试机台中的数字测试板卡。

3.1

开路_短路 Open_Short

测试芯片内部相关引脚对地和对电源的二极管压降，判断值是否符合标准。

3.2

输入漏电测试 I1H/I1L

芯片上电，对芯片输入管脚分别配置高低电平，测量输入电流，判断值是否符合标准。

3.3

IIC_读写测试

芯片上电，通过IIC接口对芯片可读寄存器进行指定寄存器回读，判断回读内容是否与预期默认值一致。

对芯片可读写寄存器进行0x00、0x55、0xAA、0xFF内容写读测试，判断读内容是否与写内容一致。

3.4

输入高低电平 VIH/VIL

芯片上电，针对输入管脚，通过功能向量，进行输入高低电平加严，观测向量是否通过。

3.5

输出高低电平测试

芯片上电，针对输出和输入/输出管脚，在功能向量中的指定周期中施加电流负载，并测试电压，判断值是否符合标准。

3.6

Efuse 判断测试

芯片上电，读取 Efuse 相关寄存器的值，判断芯片是否已经进行过烧写动作。

3.7

基准频率测试

芯片上电，配置芯片后，在基准频率输出管脚上进行频率测试，根据基准目标计算差值，记录对应的码字。

3.8

待机功耗测试

芯片上电，配置芯片进入待机模式，测试电源管脚的电流，判断值是否符合标准。

3.9

静态功耗测试

芯片上电，配置芯片进入静态模式，测试电源管脚的电流，判断值是否符合标准。

3.10

动态功耗测试

芯片上电，配置芯片进入动态模式，测试电源管脚的电流，判断值是否符合标准。

3.11

暗光校准测试

芯片上电，将芯片置于暗光环境下，配置芯片后，测量芯片光感读值，根据基准目标计算差值，记录对应的码字，对芯片感光能力进行校准与补偿。

3.12

Efuse 烧写测试

芯片上电，根据基准频率和暗光校准测试项得到的偏差码字，进行对应烧写。

3.13

基准频率检查测试

芯片上电，配置芯片后，在基准频率输出管脚上进行频率测试，判断值是否符合标准。

3.14

暗光校准检查测试

芯片上电，配置芯片后，测量芯片在暗光环境下进行校准和补偿后的光感读值，即传感器的零点输出，判断值是否符合标准。

3.15

固定光强校准检查测试

芯片上电，配置芯片后，测量芯片在固定光强环境下光感读值，判断值是否符合标准。

4 总则

4.1 环境要求

4.1.1 除另有规定外，电测试环境条件如下：

- a) 环境温度：15℃~35℃；
- b) 环境气压：86 kPa~106 kPa。

4.1.2 如果环境湿度对试验有影响，应在详细规范中规定。

4.2 注意事项

4.2.1 环境或参考点温度偏离规定值的范围应符合器件详细规范的规定。

4.2.2 在测试需要配置 IIC 参数的测试项时，电源供电电压和 IIC 配置的具体参数应按照生产厂家详细规范规定。

4.2.3 在测试暗光校准检查测试项时，判断芯片感应暗光功能(传感器零点输出)是否正常的标准由生产厂家详细规范规定。

4.2.4 在测试固定光强校准检查测试项时，判断芯片感应光强功能是否正常的标准由生产厂家详细规范规定。

4.2.5 测试期间应避免震动等外界干扰对测试精度的影响，测试设备引起的测试误差应满足器件详细规范的要求。

4.2.6 测试期间，加到被测器件的电参量的精度应符合器件详细规范的规定。

4.2.7 被测器件与测试系统连接或断开时，不应超过器件的使用极限条件。

4.2.8 测试用例的测量结果准确度，与所用 ATE 测试机的对应仪器资源的测试精度强相关。

4.3 电参数符号

本规范采用的电参数文字符号按表1的规定。

表1 电参数文字符号

| 符号 | 电参数 |
|----------|------------|
| VDDtyp | 电源管脚典型工作电压 |
| VDDmin | 电源管脚最小工作电压 |
| VDDmax | 电源管脚最大工作电压 |
| Iforce | 施加电流 |
| Vforce | 施加电压 |
| Imeasure | 测量电流 |
| Vmeasure | 测量电压 |

| 符号 | 电参数 |
|-----------------|----------|
| I _{dd} | 电源管脚工作电流 |

5 参数测试

5.1 开路_短路

5.1.1 目的

测试芯片引脚的内部连接关系。

5.1.2 测试原理图

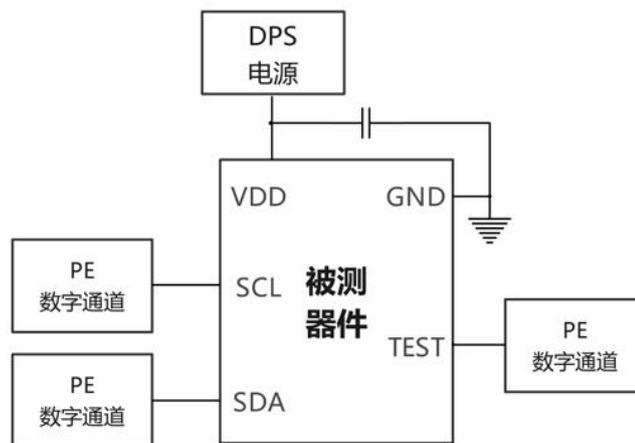


图 1 开路_短路测试图

5.1.3 测试程序

测试程序如下：

- 将器件接入系统中；
- 器件电源脚输入电压 0V；
- 在芯片涉及内部二极管的 PIN 上分别施加 $I_{force} -100\mu A$ ；
- 读取这些 PIN 的电压 $V_{measure}$ ，记为测量结果 OS_VSS (内部 VSS 端的二极管)；
- 在芯片涉及内部二极管的 PIN 上分别施加 $I_{force} 100\mu A$ ；
- 读取这些 PIN 的电压 $V_{measure}$ ，记为测量结果 OS_VDD (内部 VDD 端的二极管)；
- 根据 SPEC 进行测试判决, 判断测试值是否满足要求, 落在门限范围内, 结果为通过。

5.1.4 测试条件

详细规范应规定下列条件：

- 环境或参考点温度；
- 管脚输入电流。

5.1.5 注意事项

5.1.5.1 电源输入电压为 0V。

5.1.5.2 管脚输入电流可根据不同器件和工艺要求做调整。

- 5.1.5.3 二极管压价值与门限值，遵从器件 SPEC。
- 5.1.5.4 需要在测试 PIN 施加电流延迟毫秒级时间后，再去读取测试 PIN 的电压。
- 5.1.5.5 各个 PIN 间串行测试，可检测被测 PIN 间是否有短路问题。

5.2 输入漏电测试 I_{IH}/I_{IL}

5.2.1 目的

测试芯片输入管脚在输入高低电平时的漏电流是否正常。

5.2.2 测试原理图

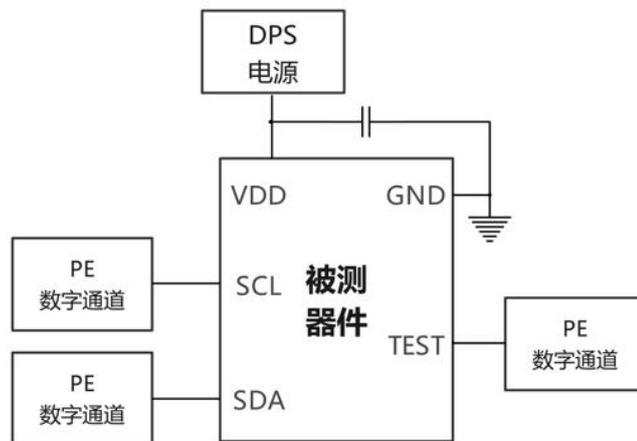


图 2 输入漏电测试图

测试程序如下：

- a) 将器件接入系统中；
- b) 器件电源脚输入电压 VDD_{typ} ；
- c) 在芯片输入 PIN/双向 PIN 上施加逻辑高电平电压；
- d) 读取输入 PIN 的电流 $I_{measure}$ ，记为测量结果 I_{IH} ；
- e) 在芯片输入 PIN/双向 PIN 上施加逻辑低电平电压；
- f) 读取输入 PIN 的电流 $I_{measure}$ ，记为测量结果 I_{IL} ；
- g) 器件电源管脚下电；
- h) 根据 SPEC 进行测试判决，判断测试值是否满足要求，落在门限范围内，结果为通过。

5.2.3 测试条件

详细规范应规定下列条件：

- a) 环境或参考点温度；
- b) 电源输入电压使用 VDD_{max} ；
- c) 逻辑高电平和逻辑低电平值。

5.2.4 注意事项

- 5.2.4.1 电源输入电压，及被测管脚逻辑高/低电平值，以及门限值遵从器件 SPEC。
- 5.2.4.2 电源上电后，等待合适延时后再进行测试，延时长度取决于器件 VDD PIN 外围电容值。

5.2.4.3 测试完毕后，器件是否下电，取决于测试需求，验证测试优先选择下电，量产测试优先选择不下电。

5.3 IIC_读写测试

5.3.1 目的

测试芯片IIC读写功能是否正常。

5.3.2 测试原理图

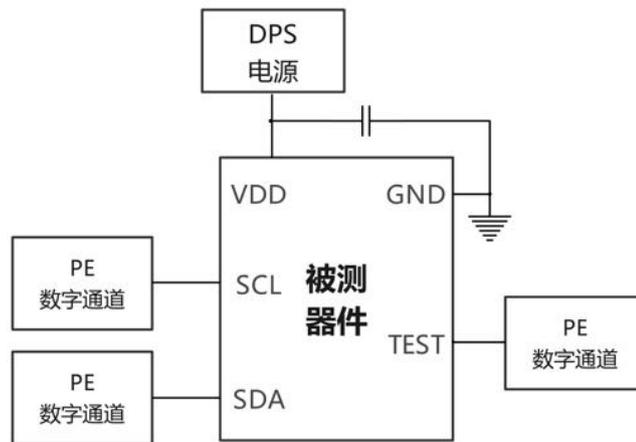


图3 IIC_读写测试图

5.3.3 测试程序

测试程序如下：

- 将器件接入系统中；
- 器件电源脚输入电压 VDD_{typ} ；
- IIC 数据管脚施加动态负载电流，上拉数据管脚输出电平至所需电压
- 通过 IIC 接口 (SCL 和 SDA PIN) 读取指定寄存器值，判断回读内容是否与预期默认值一致；
- 通过 IIC 接口对芯片可读写寄存器进行 0x00 内容写读测试，判断读内容是否与写内容一致；
- 通过 IIC 接口对芯片可读写寄存器进行 0x55 内容写读测试，判断读内容是否与写内容一致；
- 通过 IIC 接口对芯片可读写寄存器进行 0xAA 内容写读测试，判断读内容是否与写内容一致；
- 通过 IIC 接口对芯片可读写寄存器进行 0xFF 内容写读测试，判断读内容是否与写内容一致；
- e-h 的四条测试判决，测量结果均为真后，测试结果才为通过；
- 器件电源管脚下电；

5.3.4 测试条件

详细规范应规定下列条件：

- 环境或参考点温度；
- 电源输入电压使用 VDD_{typ} ；
- IIC 数据管脚上拉电压；
- IIC 数据管脚动态负载电流。

5.3.5 注意事项

- 5.3.5.1 电源输入电压遵从器件 SPEC。
- 5.3.5.2 IIC 数据上拉电压，遵从器件 SPEC。
- 5.3.5.3 IIC 动态负载电流，需要根据器件 IIC 上拉电阻及上拉电压计算。
- 5.3.5.4 电源上电后，等待合适延时后再进行测试，延时长度取决于器件 VDD PIN 外围电容值。
- 5.3.5.5 测试完毕后，器件是否下电，取决于测试需求，验证测试优先选择下电，量产测试优先选择。

5.4 输入高低电平

5.4.1 目的

测试器件识别输入高低电平的能力。

5.4.2 测试原理图

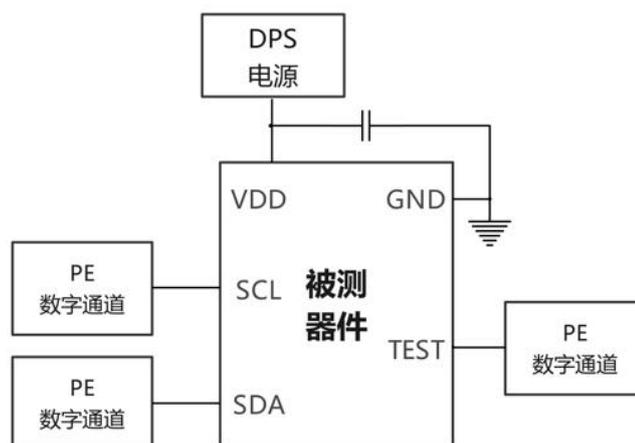


图 4 输入高低电平测试图

5.4.3 测试程序

测试程序如下：

- a) 将器件接入系统中；
- b) 器件电源脚输入额定的电压 VDD_{typ} ；
- c) 加严输入管脚的高低电平值；
- d) 运行功能向量；
- e) 观测测量结果(向量运行结果)是否通过来进行测试判决，结果为真时，测试结果为通过；
- f) 器件断电。

5.4.4 测试条件

详细规范应规定下列条件：

- a) 环境或参考点温度；
- b) 电源输入电压 VDD_{typ} ；
- c) 输入管脚高低电平 V_{IH} , V_{IL} 。

5.4.5 注意事项

- 5.4.5.1 电源输入电压，遵从器件 SPEC。
- 5.4.5.2 输入高低电平，遵从器件 SPEC。
- 5.4.5.3 功能向量通常是 IIC 对于特定寄存器的读写，随器件定制。
- 5.4.5.4 电源上电后，等待合适延时后再进行测试，延时长度取决于器件 VDD PIN 外围电容值。
- 5.4.5.5 测试完毕后，器件是否下电，取决于测试需求，验证测试优先选择下电，量产测试优先选择。

5.5 输出高低电平测试

5.5.1 目的

测试器件输出管脚的驱动能力是否达标。

5.5.2 测试原理图

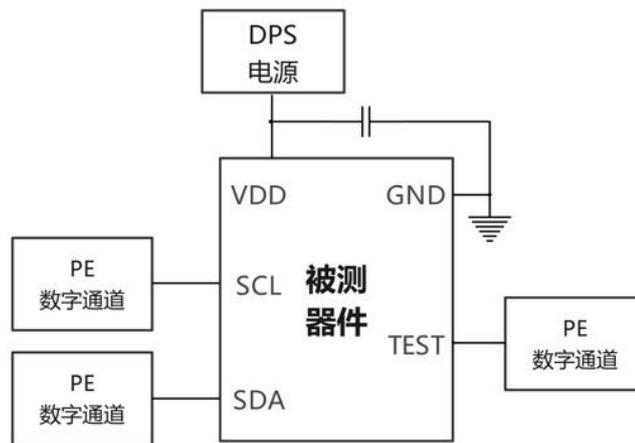


图 5 输出高低电平测试图

5.5.3 测试程序

测试程序如下：

- a) 将器件接入系统中；
- b) 器件电源脚输入额定的电压 VDD_{typ} ；
- c) 在芯片输出管脚上施加动态负载电流；
- d) 设置输出仪器数字通道的高低比较电平 VOH 和 VOL ；
- e) 运行功能向量；
- f) 观测测量结果(向量运行结果)是否通过来进行测试判决，结果为真时，测试结果为通过；
- g) 器件断电。

5.5.4 测试条件

详细规范应规定下列条件：

- a) 环境或参考点温度；
- b) 电源输入电压 VDD_{typ} ；
- c) 动态负载电流 Active Load；
- d) 输出高低电平 VOH 和 VOL 。

5.5.5 注意事项

- 5.5.5.1 电源输入电压，遵从器件 SPEC。
- 5.5.5.2 动态负载电流，遵从器件 SPEC。
- 5.5.5.3 输出高低电平，遵从器件 SPEC。
- 5.5.5.4 功能向量通常是 IIC 对于特定寄存器的读写，随器件定制。
- 5.5.5.5 电源上电后，等待合适延时后再进行测试，延时长度取决于器件 VDD PIN 外围电容值。
- 5.5.5.6 测试完毕后，器件是否下电，取决于测试需求，验证测试优先选择下电，量产测试优先选择。

5.6 Efuse 判断测试

5.6.1 目的

测试芯片是否进行过烧写动作。

5.6.2 测试原理图

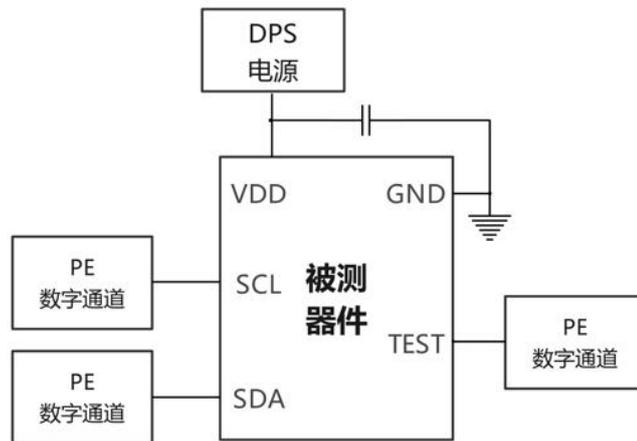


图 6 Efuse 判断测试图

5.6.3 测试程序

测试程序如下：

- a) 将器件接入系统中；
- b) 器件电源脚输入额定的电压 VDD_{typ} ；
- c) IIC 数据管脚施加动态负载电流，上拉数据管脚输出电平至所需电压；
- d) 通过 IIC 接口 (SCL 和 SDA PIN) 读取烧写状态寄存器值，判断芯片是否被烧写过；
- e) 若芯片烧写寄存器回读值为未烧写状态，则芯片为未烧写芯片。若芯片烧写寄存器回读值为已烧写状态，则芯片为已烧写芯片；
- f) 程序中记录芯片烧写标志位，并通过烧写标志位的回读状态；
- g) 器件电源管脚下电；

5.6.4 测试条件

详细规范应规定下列条件：

- a) 环境或参考点温度；

- b) 电源输入电压使用 VDD_{typ} ;
- c) IIC 数据管脚上拉电压;
- d) IIC 数据管脚动态负载电流。

5.6.5 注意事项

- 5.6.5.1 电源输入电压，遵从器件 SPEC。
- 5.6.5.2 IIC 数据上拉电压，遵从器件 SPEC。
- 5.6.5.3 IIC 动态负载电流，需要根据器件 IIC 上拉电阻及上拉电压计算。
- 5.6.5.4 烧写状态寄存器的读取流程及值的意义，遵从器件 SPEC。
- 5.6.5.5 电源上电后，等待合适延时后再进行测试，延时长度取决于器件 VDD PIN 外围电容值。
- 5.6.5.6 测试完毕后，器件是否下电，取决于测试需求，验证测试优先选择下电，量产测试优先选择。

5.7 基准频率测试

5.7.1 目的

测试芯片的内部基准频率是否正常。

5.7.2 测试原理图

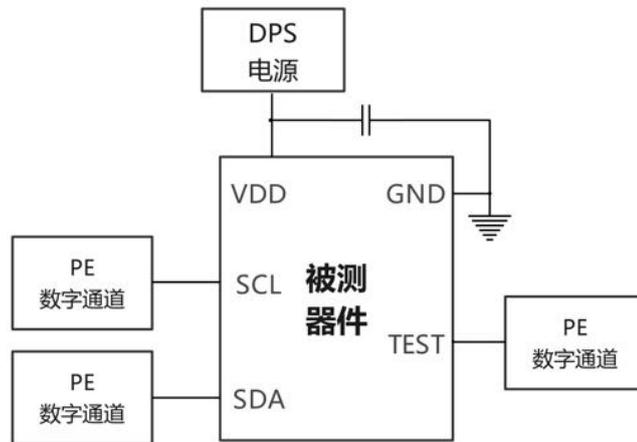


图 7 基准频率测试图

5.7.3 测试程序

测试程序如下：

- a) 将器件接入系统中；
- b) 器件电源脚输入额定的电压 VDD_{typ} ;
- c) 配置芯片进入基准频率输出状态；
- d) 在 TEST 管脚测量频率值，计算并记录与目标基准频率的偏差，记为测量结果；
- e) 将测量结果进行测试判决，落在门限范围内，结果为通过；
- f) 器件断电。

5.7.4 测试条件

详细规范应规定下列条件：

- a) 环境或参考点温度；
- b) 电源输入电压 VDD_{typ} ；
- c) 基准频率输出状态的配置向量。

5.7.5 注意事项

- 5.7.5.1 仅当芯片烧写标志位状态为未烧写时，执行此测试项。
- 5.7.5.2 电源输入电压，及门限值遵从器件 SPEC。
- 5.7.5.3 测量管脚，随器件定制。
- 5.7.5.4 基准频率输出状态的配置向量，随器件定制。
- 5.7.5.5 与目标基准频率的差值，在后续测试项内作为补偿值会烧写入芯片，保证芯片基准频率精确。
- 5.7.5.6 电源上电后，等待合适延时后再进行测试，延时长度取决于器件 VDD PIN 外围电容值。
- 5.7.5.7 测试完毕后，器件是否下电，取决于测试需求，验证测试优先选择下电，量产测试优先选择。

5.8 待机功耗测试

5.8.1 目的

测试芯片在待机模式下功耗是否正常。

5.8.2 测试原理图

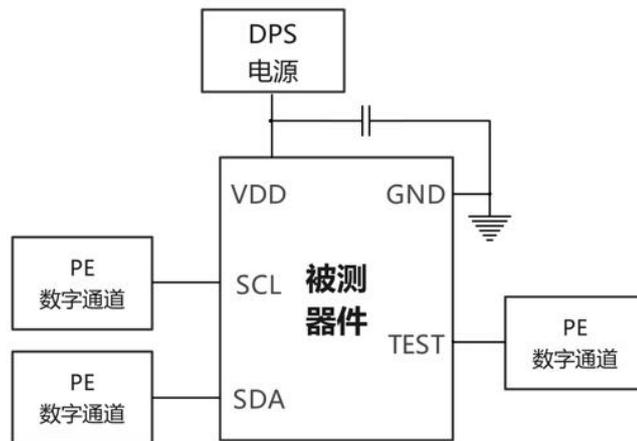


图 8 待机功耗测试图

5.8.3 测试程序

测试程序如下：

- a) 将器件接入系统中；
- b) 器件电源脚输入额定的电压 VDD_{typ} ；
- c) 配置芯片进入待机模式；
- d) 在电源管脚测量电流，记为测量结果；
- e) 进行测试判决，落在门限范围内，结果为通过；
- f) 器件断电。

5.8.4 测试条件

详细规范应规定下列条件：

- a) 环境或参考点温度；
- b) 电源输入电压 VDD_{typ} ；
- c) 芯片待机模式的配置向量。

5.8.5 注意事项

- 5.8.5.1 电源输入电压，及门限值遵从器件 SPEC。
- 5.8.5.2 芯片待机模式的配置向量，随器件定制。
- 5.8.5.3 电源上电后，等待合适延时后再进行测试，延时长度取决于器件 VDD PIN 外围电容值。
- 5.8.5.4 测试完毕后，器件是否下电，取决于测试需求，验证测试优先选择下电，量产测试优先选择。

5.9 静态功耗测试

5.9.1 目的

测试芯片在静态模式下功耗是否正常。

5.9.2 测试原理图

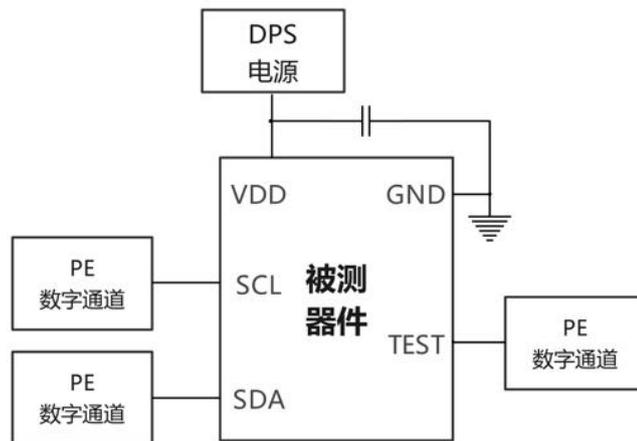


图9 静态功耗测试图

5.9.3 测试程序

测试程序如下：

- a) 将器件接入系统中；
- b) 器件电源脚输入额定的电压 VDD_{typ} ；
- c) 配置芯片进入静态模式；
- d) 在电源管脚测量电流，记为测量结果；
- e) 进行测试判决，落在门限范围内，结果为通过；
- f) 器件断电。

5.9.4 测试条件

详细规范应规定下列条件：

- a) 环境或参考点温度；

- b) 电源输入电压 VDD_{typ} ;
- c) 芯片静态模式的配置向量。

5.9.5 注意事项

- 5.9.5.1 电源输入电压，及门限值遵从器件 SPEC。
- 5.9.5.2 芯片静态模式的配置向量，随器件定制。
- 5.9.5.3 电源上电后，等待合适延时后再进行测试，延时长度取决于器件 VDD PIN 外围电容值。
- 5.9.5.4 测试完毕后，器件是否下电，取决于测试需求，验证测试优先选择下电，量产测试优先选择。

5.10 动态功耗测试

5.10.1 目的

测试芯片在动态模式下功耗是否正常。

5.10.2 测试原理图

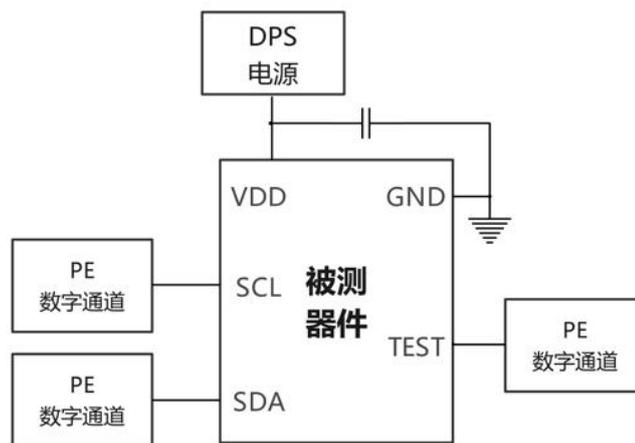


图 10 动态功耗测试图

5.10.3 测试程序

测试程序如下：

- a) 将器件接入系统中；
- b) 器件电源脚输入额定的电压 VDD_{typ} ；
- c) 配置芯片进入动态模式；
- d) 在电源管脚测量电流，记为测量结果；
- e) 进行测试判决，落在门限范围内，结果为通过；
- f) 器件断电。

5.10.4 测试条件

详细规范应规定下列条件：

- a) 环境或参考点温度；
- b) 电源输入电压 VDD_{typ} ；
- c) 芯片动态模式的配置向量。

5.10.5 注意事项

- 5.10.5.1 电源输入电压，及门限值遵从器件 SPEC。
- 5.10.5.2 芯片动态模式的配置向量，随器件定制。
- 5.10.5.3 电源上电后，等待合适延时后再进行测试，延时长度取决于器件 VDD PIN 外围电容值。
- 5.10.5.4 测试完毕后，器件是否下电，取决于测试需求，验证测试优先选择下电，量产测试优先选择。

5.11 暗光校准测试

5.11.1 目的

测试芯片在暗光环境下，感光输出值是否正常。

5.11.2 测试原理图

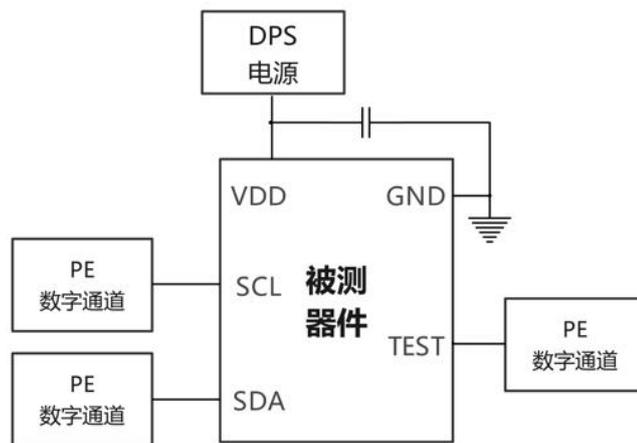


图 11 暗光校准检查测试图

5.11.3 测试程序

测试程序如下：

- a) 将器件接入系统中；
- b) 器件电源脚输入额定的电压 VDD_{typ} ；
- c) IIC 数据管脚施加动态负载电流，上拉数据管脚输出电平至所需电压；
- d) 配置芯片进入感光模式；
- e) 通过指定寄存器值回读，计算芯片感光值，计算并记录与目标基准值的偏差，记为测量结果；
- f) 进行测试判决，符合器件门限值规定的，结果为通过；
- g) 器件断电。

5.11.4 测试条件

详细规范应规定下列条件：

- a) 环境或参考点温度；
- b) 电源输入电压 VDD_{typ} ；
- c) 芯片感光模式的配置向量。

5.11.5 注意事项

- 5.11.5.1 电源输入电压，及门限值遵从器件 SPEC。
- 5.11.5.2 芯片感光模式的配置向量，随器件定制。
- 5.11.5.3 IIC 数据上拉电压，遵从器件 SPEC。
- 5.11.5.4 IIC 动态负载电流，需要根据器件 IIC 上拉电阻及上拉电压计算。
- 5.11.5.5 本测试项芯片传感器需要置于完全无环境光影响的密闭暗场环境内。
- 5.11.5.6 与目标基准值的差值，在后续测试项内会作为补偿值烧写入芯片，保证芯片暗光感光值精确。
- 5.11.5.7 电源上电后，等待合适延时后再进行测试，延时长度取决于器件 VDD PIN 外围电容值。
- 5.11.5.8 测试完毕后，器件是否下电，取决于测试需求，验证测试优先选择下电，量产测试优先选择。

5.12 Efuse 烧写测试

5.12.1 目的

将基准偏差烧写入芯片，补偿芯片的基准频率、暗光感光数值保证对应输出的精确性。

5.12.2 测试原理图

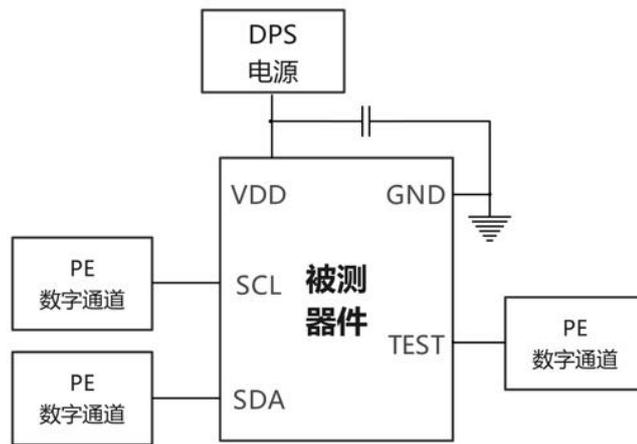


图 12 Efuse 烧写测试图

5.12.3 测试程序

测试程序如下：

- a) 将器件接入系统中；
- b) 器件电源脚输入额定的电压 VDD_{typ} ；
- c) IIC 数据管脚施加动态负载电流，上拉数据管脚输出电平至所需电压；
- d) 根据烧写流程，将基准频率偏差与暗光感光偏差的码字，写入对应寄存器，并将烧写标志位置为真；
- e) 回读烧写标志位记为测量结果；
- f) 进行测试判决，标志位为真时，测试通过；
- g) 器件断电。

5.12.4 测试条件

详细规范应规定下列条件：

- a) 环境或参考点温度；

- b) 电源输入电压 VDD_{typ} ;
- c) 芯片烧写流程。

5.12.5 注意事项

- 5.12.5.1 电源输入电压，遵从器件 SPEC。
- 5.12.5.2 芯片烧写流程，随器件定制。
- 5.12.5.3 烧写状态寄存器的读取流程及值的意义，遵从器件 SPEC。
- 5.12.5.4 IIC 数据上拉电压，遵从器件 SPEC。
- 5.12.5.5 IIC 动态负载电流，需要根据器件 IIC 上拉电阻及上拉电压计算。
- 5.12.5.6 电源上电后，等待合适延时后再进行测试，延时长度取决于器件 VDD PIN 外围电容值。
- 5.12.5.7 测试完毕后，器件是否下电，取决于测试需求，验证测试优先选择下电，量产测试优先选择。

5.13 基准频率检查测试

5.13.1 目的

测试烧写后，芯片的基准频率输出值是否正常。

5.13.2 测试原理图

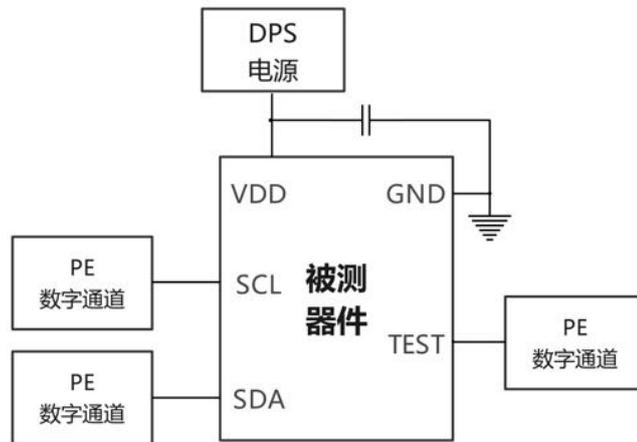


图 13 基准频率检查测试图

5.13.3 测试程序

测试程序如下：

- a) 将器件接入系统中；
- b) 器件电源脚输入额定的电压 VDD_{typ} ;
- c) 配置芯片进入基准频率输出状态；
- d) 在 TEST 管脚测量频率值，记为测量结果；
- e) 进行测试判决，符合器件门限值规定的，结果为通过；
- f) 器件断电。

5.13.4 测试条件

详细规范应规定下列条件：

- a) 环境或参考点温度；
- b) 电源输入电压 VDD_{typ} ；
- c) 基准频率输出状态的配置向量。

5.13.5 注意事项

- 5.13.5.1 电源输入电压，及门限值遵从器件 SPEC。
- 5.13.5.2 测量管脚，随器件定制。
- 5.13.5.3 基准频率输出状态的配置向量，随器件定制。
- 5.13.5.4 电源上电后，等待合适延时后再进行测试，延时长度取决于器件 VDD PIN 外围电容值。
- 5.13.5.5 测试完毕后，器件是否下电，取决于测试需求，验证测试优先选择下电，量产测试优先选择。

5.14 暗光校准检查测试

5.14.1 目的

测试烧写后，芯片在暗光环境下，感光输出值是否正常。

5.14.2 测试原理图

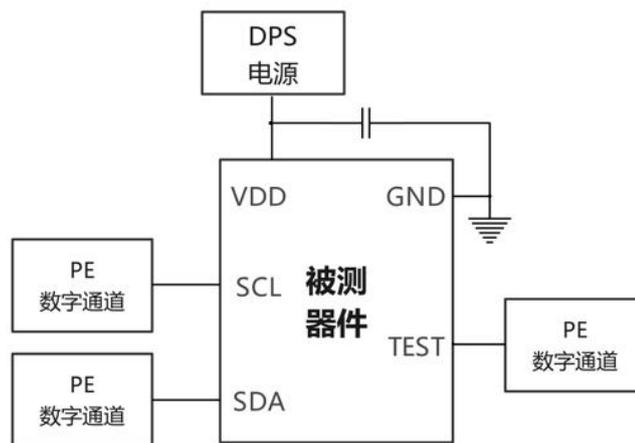


图 14 暗光校准检查测试图

5.14.3 测试程序

测试程序如下：

- a) 将器件接入系统中；
- b) 器件电源脚输入额定的电压 VDD_{typ} ；
- c) IIC 数据管脚施加动态负载电流，上拉数据管脚输出电平至所需电压；
- d) 配置芯片进入感光模式；
- e) 通过指定寄存器值回读，计算芯片感光值，记为测量结果；
- f) 进行测试判决，符合器件门限值规定的，结果为通过；
- g) 器件断电。

5.14.4 测试条件

详细规范应规定下列条件：

- a) 环境或参考点温度；
- b) 电源输入电压 VDD_{typ} ；
- c) 芯片感光模式的配置向量。

5.14.5 注意事项

- 5.14.5.1 电源输入电压，及门限值遵从器件 SPEC。
- 5.14.5.2 芯片感光模式的配置向量，随器件定制。
- 5.14.5.3 IIC 数据上拉电压，遵从器件 SPEC。
- 5.14.5.4 IIC 动态负载电流，需要根据器件 IIC 上拉电阻及上拉电压计算。
- 5.14.5.5 本测试项芯片传感器需要置于完全无环境光影响的密闭暗场环境中。
- 5.14.5.6 电源上电后，等待合适延时后再进行测试，延时长度取决于器件 VDD PIN 外围电容值。
- 5.14.5.7 测试完毕后，器件是否下电，取决于测试需求，验证测试优先选择下电，量产测试优先选择。

5.15 固定光强校准检查测试

5.15.1 目的

测试芯片在指定光强环境下的感光数值是否正常。

5.15.2 测试原理图

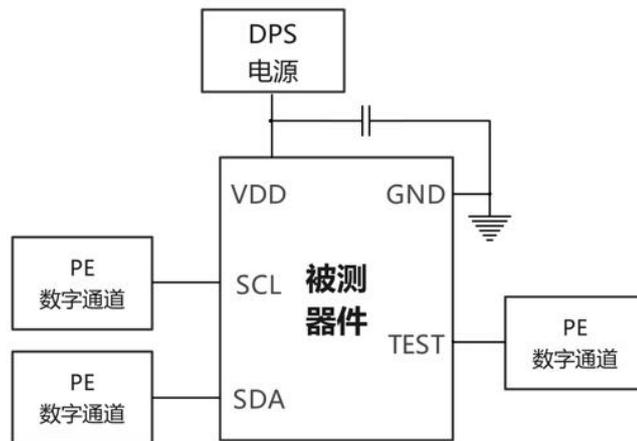


图 15 固定光强校准检查测试图

5.15.3 测试程序

测试程序如下：

- a) 将器件接入系统中；
- b) 控制外设光源给芯片施加指定 xx Lux 强度的光；
- c) 器件电源脚输入额定的电压 VDD_{typ} ；
- d) IIC 数据管脚施加动态负载电流，上拉数据管脚输出电平至所需电压；
- e) 配置芯片进入感光模式；
- f) 通过指定寄存器值回读，计算芯片感光值，记为测量结果；
- g) 进行测试判决，符合器件门限值规定的，结果为通过；
- h) 器件断电。

5.15.4 测试条件

详细规范应规定下列条件：

- a) 环境或参考点温度；
- b) 电源输入电压 VDD_{typ} ；
- c) 芯片感光模式的配置向量。

5.15.5 注意事项

5.15.5.1 电源输入电压，及门限值遵从器件 SPEC。

5.15.5.2 芯片感光模式的配置向量，随器件定制。

5.15.5.3 外设光源施加的光强度，及波长值，均随器件定制。

5.15.5.4 IIC 数据上拉电压，遵从器件 SPEC。

5.15.5.5 IIC 动态负载电流，需要根据器件 IIC 上拉电阻及上拉电压计算。

5.15.5.6 电源上电后，等待合适延时后再进行测试，延时长度取决于器件 VDD PIN 外围电容值。

5.15.5.7 测试完毕后，器件是否下电，取决于测试需求，验证测试优先选择下电，量产测试优先选择。本标准未约束流程必须包含固定光通量多点条件下的校准测试，用户可根据不同产品要求自行增加固定光通量点条件下的测试与校准，并在补偿码字烧写后，在检查阶段拟合出最终的校准曲线，加严对芯片光感性能的卡控。