



中华人民共和国国家标准

GB/T 15651.5—2024/IEC 60747-5-5:2020

半导体器件 第 5-5 部分： 光电子器件 光电耦合器

Semiconductor devices—
Part 5-5: Optoelectronic devices—Photocouplers

(IEC 60747-5-5:2020, IDT)

2024-03-15 发布

2024-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 电特性	9
4.1 光电晶体管输出型光电耦合器	9
4.2 光电双向晶闸管输出型光电耦合器或固态光继电器	10
5 具有电击防护功能的光电耦合器	11
5.1 概述	11
5.2 类型	11
5.3 额定值	11
5.4 电气安全要求	12
5.5 电气、环境和/或耐久性测试信息(补充信息)	13
6 光电耦合器的测试方法	19
6.1 电流传输比 $H_{F(ctr)}$	19
6.2 输入-输出电容 C_{IO}	20
6.3 输入-输出隔离电阻(R_{IO})	20
6.4 隔离试验	21
6.5 光电耦合器的局部放电	22
6.6 光电耦合器的集电极-发射极饱和电压 $V_{CE(sat)}$	25
6.7 光电耦合器的开关时间 t_{on}, t_{off}	27
6.8 峰值关断状态电流 I_{DRM}	28
6.9 峰值导通电压 V_{TM}	30
6.10 直流关断电流 I_{BD}	32
6.11 直流导通电压 V_T	33
6.12 维持电流 I_H	34
6.13 关断电压临界上升率 dV/dt	34
6.14 输入触发电流	36
6.15 光电耦合器的共模瞬态抑制(CMTI)测试方法	37
7 光控双向闸流晶体管型耦合器的电额定值的测试方法	39
7.1 关断状态重复峰值电压 V_{DRM}	39

7.2 关断状态直流电压 V_{BD}	40
附录 A (规范性) 输入/输出安全试验	41
A.1 目的	41
A.2 测试电路	41
A.3 电路描述	41
A.4 注意事项	41
A.5 测试步骤	41
A.6 规定条件	41
参考文献	42

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。

本文件是 GB/T 15651 的第 5-5 部分。GB/T 15651 已经发布了以下部分：

- 半导体器件 分立器件和集成电路 第 5 部分：光电子器件(GB/T 15651—1995)；
- 半导体分立器件和集成电路 第 5-2 部分：光电子器件 基本额定值和特性(GB/T 15651.2—2003)；
- 半导体分立器件和集成电路 第 5-3 部分：光电子器件 测试方法(GB/T 15651.3—2003)；
- 半导体器件 分立器件 第 5-4 部分：光电子器件 半导体激光器(GB/T 15651.4—2017)；
- 半导体器件 第 5-5 部分：光电子器件 光电耦合器(GB/T 15651.5—2024)；
- 半导体器件 第 5-6 部分：光电子器件 发光二极管(GB/T 15651.6—2023)；
- 半导体器件 第 5-7 部分：光电子器件 光电二极管和光电晶体管(GB/T 15651.7—2024)。

本文件等同采用 IEC 60747-5-5:2020《半导体器件 第 5-5 部分：光电子器件 光电耦合器》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 范围中删除了注的内容，“optocoupler”与“photocoupler”的英文翻译成中文都是光电耦合器。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。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出并归口。

本文件起草单位：中国电子技术标准化研究院、中国电子科技集团公司第四十四研究所、威凯检测技术有限公司、中国电子科技集团公司第十三研究所、国网江苏省电力有限公司。

本文件主要起草人：刘秀娟、赵英、张佳宁、曹勇、崔波、龚磊、徐晓轶、刘东月、成先文、霍福广。

引 言

制定 GB/T 15651 系列的第 5-5 部分,为光电耦合器产品的测试、评价等提供适当的依据。

GB/T 15651 系列的第 5 部分是半导体光电子器件的系列标准,主要规定了光电子器件的总体要求、基本额定值和特性、测试方法、半导体激光器、光电耦合器、发光二极管、光电二极管和光电晶体管等器件的技术要求、质量保证规定等内容,拟由以下几个部分构成。

- 第 5 部分:光电子器件。目的在于给出半导体光发射器件、半导体光电探测器件、半导体光敏元器件、内部工作机理与光辐射有关的半导体器件和分类型器件的标准。
- 第 5-2 部分:光电子器件 基本额定值和特性。目的在于给出半导体光电子发射器件、半导体光电探测器件、半导体光敏器件、内部进行光辐射工作的半导体器件及分类为光电子器件的基本额定值和特性,用于光纤系统或子系统的除外。
- 第 5-3 部分:光电子器件 测试方法。目的在于给出光电子器件的测试方法,用于光纤系统或子系统的除外。
- 第 5-4 部分:光电子器件 半导体激光器。目的在于规定半导体激光器的基本额定值、特性及测试方法。
- 第 5-5 部分:光电子器件 光电耦合器。目的在于规定光耦合器的术语、基本额定值、特性、安全试验及测量方法。
- 第 5-6 部分:光电子器件 发光二极管。目的在于规定发光二极管的术语、额定值和特性、测试方法和质量评估方法。
- 第 5-7 部分:光电子器件 光电二极管和光电晶体管。目的在于规定光电二极管和光电晶体管的术语、基本额定值和特性以及测量方法。

半导体器件 第 5-5 部分： 光电子器件 光电耦合器

1 范围

本文件规定了光电耦合器的基本额定值、特性、安全试验及测试方法。

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 2421—2020 环境试验 概述和指南(IEC 60068-1: 2013, IDT)

GB 4943.1—2022 音视频、信息技术和通信技术设备 第 1 部分:安全要求(IEC 62368-1: 2018, MOD)

注: GB 4943.1—2022 被引用的内容与 IEC 62368-1: 2018 被引用的内容没有技术上的差异。

GB/T 16935.1—2023 低压系统内设备的绝缘配合 第 1 部分:原理、要求和试验(IEC 60664-1: 2020, IDT)

IEC 60068-2-1 环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 A:低温(Environmental testing—Part 2-1: Tests—Test A: Cold)

IEC 60068-2-2 环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 B:高温(Environmental testing—Part 2-2: Tests—Test B: Dry heat)

IEC 60068-2-6 环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Fc:振动(正弦)[Environmental testing—Part 2-6: Tests—Test Fc: Vibration (sinusoidal)]

IEC 60068-2-14 环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 N:温度变化(Environmental testing—Part 2-14: Tests—Test N: Change of temperature)

IEC 60068-2-17 环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Q:密封(Basic environmental testing procedures—Part 2-17: Tests—Test Q: Sealing)

IEC 60068-2-20 环境试验 第 2-20 部分:试验方法 试验 T:具有引出端的器件的耐焊接热以及可焊性试验方法(Environmental testing—Part 2-20: Tests—Test T: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads)

IEC 60068-2-27 环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Ea 和导则:冲击(Environmental testing—Part 2-27: Tests—Test Ea and guidance: Shock)

IEC 60068-2-30 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Db 交变湿热(12 h+12 h 循环)[Environmental testing—Part 2-30: Tests—Test Db: Damp heat, cyclic (12 h+12 h cycle)]

IEC 60068-2-58 环境试验 第 2-58 部分:试验方法 试验 Td:表面组装元器件可焊性、金属化层耐腐蚀性和耐焊接热的试验方法[Environmental testing—Part 2-58: Tests—Test Td: Test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices(SMD)]

IEC 60068-2-78 环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Cab:恒定湿热试验(Environmental tes-

ting—Part 2-78; Tests—Test Cab; Damp heat, steady state)

IEC 60112 固体绝缘材料耐电痕化指数和相比电痕化指数的测定方法(Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials)

IEC 60216-1 电气绝缘材料 耐热性 第1部分:老化程序和试验结果的评定(Electrical insulating materials—Thermal endurance properties—Part 1: Ageing procedures and evaluation of test results)

IEC 60216-2 电气绝缘材料 耐热性 第2部分:试验判断标准的选择(Electrical insulating materials—Thermal endurance properties—Part 2: Determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials—Choice of test criteria)

IEC 600672-2 旋转电机的尺寸及功率等级 第2部分:机座号 355~1000 和凸缘号 1180~2360 (Dimensions and output series for rotating electrical machines—Part 2: Frame numbers 355 to 1000 and flange numbers 1180 to 2360)

IEC 60695-11-5 着火危险试验 第11-5部分:试验火焰 针焰试验方法 装置、确认试验方法和导则(Fire hazard testing—Part 11-5: Test flames—Needle-flame test method—Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance)

IEC 61000-4-5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验[Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 4-5: Testing and measurement techniques—Surge immunity test]

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

光电耦合器 **photocoupler**

利用光辐射传输电信号,使输入和输出之间实现电气隔离耦合的一种半导体光电器件。

注:不同类型的光电耦合器,都可在额定环境或额定壳温下用于信号隔离。

3.1.1

直流(DC)输入光电耦合器 **DC input photocoupler**

输入端的光发射器件由直流供电的光电耦合器。

3.1.2

交流(AC)输入光电耦合器 **AC input photocoupler**

输入端的光发射器件反向并联且由交流供电的光电耦合器。

3.1.3

光电晶体管输出型光电耦合器 **phototransistor output photocoupler**

光敏单元是光电晶体管的光电耦合器。

注:光电晶体管的基极电流由发射极-基极结附近的光电效应产生并被放大。

3.1.4

光电晶闸管输出型光电耦合器 **photothyristor photocoupler**

光敏单元是光电晶闸管的光电耦合器。

注1:光电晶闸管由光辐射触发。

注2:栅极可能有也可能没有。

3.1.5

光电双向晶闸管输出型光电耦合器 **phototriac output photocoupler**

光敏单元是光电双向晶闸管的光电耦合器。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/956144103150010210>