

附件 4

ICS 31.080.01

CCS H 83

团 体 标 准

T/CAQI XXX—2025

氮化镓融合型电子产品性能 及安全要求通则

General Principles of Performance and Safety Requirements for
Gallium Nitride Fusion Electronic Products

（征求意见稿）

2025-XX-XX 发布

2025-XX-XX 实施

中国质量检验协会 发 布

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有可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由××××提出。

本文件由中国质量检验协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

氮化镓融合型电子产品性能及安全要求通则

1 范围

本文件规定了氮化镓融合型电子产品的基本要求、试验方法、标志、包装、运输和贮存等内容。
本文件适用于氮化镓融合型电子产品的生产、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 191 包装储运图示标志

GB/T 2408 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A： 低温

GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab： 恒定湿热试验

GB/T 2423.5 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击

GB/T 2423.10 环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc： 振动（正弦）

GB/T 2423.34 环境试验 第2部分：试验方法 试验Z/AD：温度/湿度组合循环试验

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 3873 通信设备产品包装通用技术条件

GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB 4706.1 家用和类似用途电器的安全第1部分：通用要求

GB 4943.1 音视频、信息技术和通信技术设备 第1部分：安全要求

GB/T 6113.101 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第1-1部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 测量设备

GB/T 6587 电子测量仪器通用规范

GB/T 9254.1 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第1部分：发射要求

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 第3部分：射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 26125 电子电气产品 六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的测定

GB/T 37053 氮化镓外延片及衬底片通用规范

3 术语和定义

GB 4706.1、GB 4943.1、GB/T 9254.1、GB/T 37053界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

4 基本要求

4.1 性能要求

氮化镓融合型电子产品的性能要求按照表1的规定执行。

表1 氮化镓融合型电子产品性能要求

项目	具体要求
输出功率要求	不低于额定值的98%，误差控制在±1%；负载能力在满载时无功率波动；温度波动范围在-40℃至+85℃内，功率波动控制在±3%。
工作频率范围要求	频率范围100MHz至30GHz；频率偏差不大于0.01%；谐波失真应小于-30dBc。
效率要求	满载效率不低于95%；轻载效率不低于85%；过载条件下效率不低于90%。
工作温度范围要求	工作温度范围-40℃至+85℃，性能在该温度范围内无明显下降；温度循环测试（5次）后，性能无显著变化。
绝缘电阻要求	绝缘电阻不小于50MΩ
耐电压要求	承受1.5kV直流电压，保持60秒，无击穿或闪络现象；
防护等级要求	防尘等级IP6X，防止灰尘进入；防水等级IPX5，防止低压水流进入；
耐湿热性能要求	在40℃、相对湿度95%的环境下运行72小时，性能无显著变化，外壳无变形、裂纹等异常。
抗震性能要求	能承受5Hz至200Hz频率范围内的振动，加速度为5g，持续30分钟，性能无异常；振动后结构无松动或损坏。
环保要求	产品材料应符合GB/T 44652的规定，禁止使用铅、汞等有害物质；包装材料应可回收或可降解。

4.2 安全要求

氮化镓融合型电子产品的安全要求按照表2的规定执行。

表2 氮化镓融合型电子产品安全要求

项目	具体要求
耐电压	承受1.5kV直流电压，历时60s无击穿或闪络现象
漏电流	漏电流不超过3.5mA，在正常工作电压下进行测试
外壳强度	外壳应承受不小于50N的力，不出现明显变形或损坏
抗冲击性	能承受30g的冲击力，冲击时长为11ms，性能无异常
耐湿热性能	温度40℃，相对湿度95%，运行72h无性能退化现象
防护等级	IP65及以上，防尘、防水测试合格
材料阻燃性	外壳和内部关键部件材料应具备V-0级别的阻燃性能，符合阻燃标准
电磁辐射	电磁辐射强度符合规定，测试电磁兼容性
电磁抗扰度	在电磁场强度30A/m条件下正常工作，无明显性能变化

项目	具体要求
抗静电放电	产品应承受8kV空气放电和4kV接触放电测试，测试合格

5 试验方法

5.1 性能试验

氮化镓融合型电子产品性能试验方法按照表3的规定实施。

表3 氮化镓融合型电子产品性能试验方法

项目	执行标准
输出功率	GB/T 9254.1、GB/T 37053
工作频率范围	GB/T 6113.101
效率测试	GB/T 37053
工作温度范围	GB/T 2423.1
绝缘电阻	GB/T 37053
耐电压	GB/T 37053
防护等级	GB/T 4208
耐湿热性能	GB/T 2423.3
抗震性能	GB/T 2423.10
环保性能	GB/T 26125、GB/T 44652

5.2 安全试验

氮化镓融合型电子产品安全试验方法按照表4的规定实施。

表4 氮化镓融合型电子产品安全试验方法

项目	执行标准
耐电压	GB/T 37053
漏电流	GB 4943.1
外壳强度	GB/T 2423.34
抗冲击性	GB/T 2423.5
耐湿热性能	GB/T 2423.3
防护等级	GB/T 4208
材料阻燃性	GB/T 2408
电磁辐射	GB/T 9254.1
电磁抗扰度	GB/T 17626.3
抗静电放电	GB/T 17626.2

6 检验规则

6.1 检验分类

检验应分为出厂检验、型式检验两类。

6.1.1 出厂检验

产品应经生产单位质量检验部门检验合格后,方可出厂。出厂检验的检验项目应包含输出功率、工作频率、工作温度、绝缘电阻、耐电压、电磁辐射。

6.1.2 型式检验

型式检验项目应包括第4章的全部内容。有下列条件之一时,应进行型式检验。

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时。
- b) 正常生产时,每年至少检验1次。
- c) 材料、工艺改变,可能影响产品性能时。
- d) 停产1年后,恢复生产时。
- e) 出厂检验结果和上次型式检验结果有较大差异时。

6.2 抽样方法

产品检验的抽样方法应按照GB/T 2828.1的规定进行,采用逐批检验抽样计划。抽样检验的样本量应根据产品批量大小和接收质量限(AQL)确定。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

氮化镓融合型电子产品的标志应符合GB/T 191的要求,并清晰、持久地显示在产品外壳或铭牌上,标志应包含以下信息。

- a) 产品名称标明氮化镓融合型电子产品的全称和型号。
- b) 额定参数标明产品的额定输入电压、额定输出功率、频率范围等基本参数。
- c) 制造商信息标明制造商的名称、商标、生产日期和产地。
- d) 安全标志包括防火、触电等必要的警示标志。

7.2 包装

产品的包装应确保在运输和存储过程中不受损坏,包装材料应符合GB/T 3873的相关要求,并具备以下要求。

- a) 包装应具备防潮、防震、防尘功能。
- b) 包装材料应尽量采用可回收材料。
- c) 包装上应清晰标明产品名称、型号、数量、重量、生产日期及防护标志。
- d) 包装内应包含产品说明书、保修卡和必要的安装工具或配件。

7.3 运输

氮化镓融合型电子产品在运输过程中应采取防护措施，确保产品不会因震动、冲击或不当搬运而受损，包含以下要求。

- a) 运输时应避免暴露于高温、潮湿或极端环境下，温度范围应保持在-40℃至+70℃。
- b) 在装卸过程中应轻拿轻放，避免碰撞、挤压或倾倒。
- c) 外包装上应有清晰的运输标志，如“防潮”“防震”等。
- d) 长途运输时应采用防震车辆或集装箱。

7.4 贮存

氮化镓融合型电子产品应按照GB/T 6587的要求进行贮存，并应满足以下条件。

- a) 贮存环境应干燥、通风良好，避免阳光直射，温度范围应保持在-20℃至+50℃，相对湿度不超过75%。
 - b) 产品应存放在防尘、防潮的环境中，必要时使用防护罩或密封包装进行保护。
 - c) 贮存时应避免产品重叠堆放，若需堆放，应保证堆放高度不超过3层，且每层间应留有足够的空间以便通风。
 - d) 产品的贮存保质期为1年，在保质期内应定期检查产品的外观和性能，确保其在使用前无损坏或性能退化。
-