



SHENZHEN PROMAGTECH CO.,LTD. | 深圳市谱磁科技有限公司

车规可靠性指南 · www.promagtech.com

AEC-Q200 与车规可靠性: EV / OBC 磁件怎么过

温度分级、18 项测试、磁件特有关关注,以及采购到底该要什么资料

项目	内容
文件名称	AEC-Q200 与车规可靠性:EV/OBC 磁件怎么过
适用范围	车用电感与变压器的可靠性资格认证
面向读者	EV/OBC 电源设计、品质与采购工程师
作者 / 审阅	张勇 — 电子工程师、谱磁科技创始人
版本 / 日期	CN-1.0 / 2026-07-15
网站 / 联系	www.promagtech.com · +86 13267069291 · zyong@promagtech.cn

参照 AEC-Q200 最新版。文中测试/数值为示意,最终以现行 AEC-Q200 标准原文为准。



摘要与关键点

一句话结论

AEC-Q200 是被动元件(含电感、变压器)的车规应力测试资格标准。它把元件按工作温度分成 Grade 0—4,并规定磁件必须通过的 18 项应力测试(温循、湿热、高温工作寿命、机械冲击/振动、ESD、耐燃等)。关键认知:AEC-Q200 没有发证机构、没有官方“证书”——它是供应商按标准做完测试、出具资格报告的自我资格认证。所以采购要的是测试报告 + 数据,不是一张“证书”。

关键点:

- 对象是被动元件:电感、变压器都属 AEC-Q200 管辖(有源器件走 Q100/Q101)。
- 先定 Grade:按装车位置的温度环境定 Grade;OBC 磁件通常按 Grade 1(-40...+125°C)。
- 18 项应力测试:环境、机械、工艺、电性四类,磁件按 AEC-Q200 磁性器件测试表执行。
- 自我资格认证:无发证机构、无“证书”;供应商出资格报告,采购按报告 + PPAP 验收。
- 三支柱缺一不可:AEC-Q200(元件)+ IATF 16949(体系)+ PPAP/APQP(量产批准)。
- 磁件有特有关注:线材绝缘热等级、骨架/端子、磁芯裂纹与振动、灌封、温升寿命、变压器局放。

最重要的澄清 如果供应商递给你一张所谓“AEC-Q200 认证证书”,要警惕——该标准根本不设发证机构。真正可信的是完整的资格测试报告(测试项、条件、样本量、结果、判据)。

1. AEC-Q200 是什么、不是什么

AEC-Q200 全称《被动元件应力测试资格》(Stress Test Qualification for Passive Components),由汽车电子委员会(AEC)制定,现行为 Rev E(2023 年)。它规定了电阻、电容、电感/变压器等被动元件要进入车用,必须通过哪些应力测试、在什么条件下、判据是什么。

它“不是”什么同样重要:

- 不是一张证书:没有第三方发证机构;供应商依标准自测、自我声明“AEC-Q200 Qualified”并出具报告。
- 不是质量体系:元件资格 ≠ 工厂体系;体系由 IATF 16949 管。
- 不是量产批准:能过测试 ≠ 能稳定量产;量产一致性由 PPAP/APQP 管。

2. 温度分级:先按装车位置定 Grade

AEC-Q200 按元件的工作温度范围分 Grade 0—4,数字越小、耐受越严。选 Grade 的依据是元件在车里的位置——越靠近热源(发动机舱、OBC、逆变器),温度越高,Grade 要求越高。



图 1 AEC-Q200 温度分级与装车位置对应

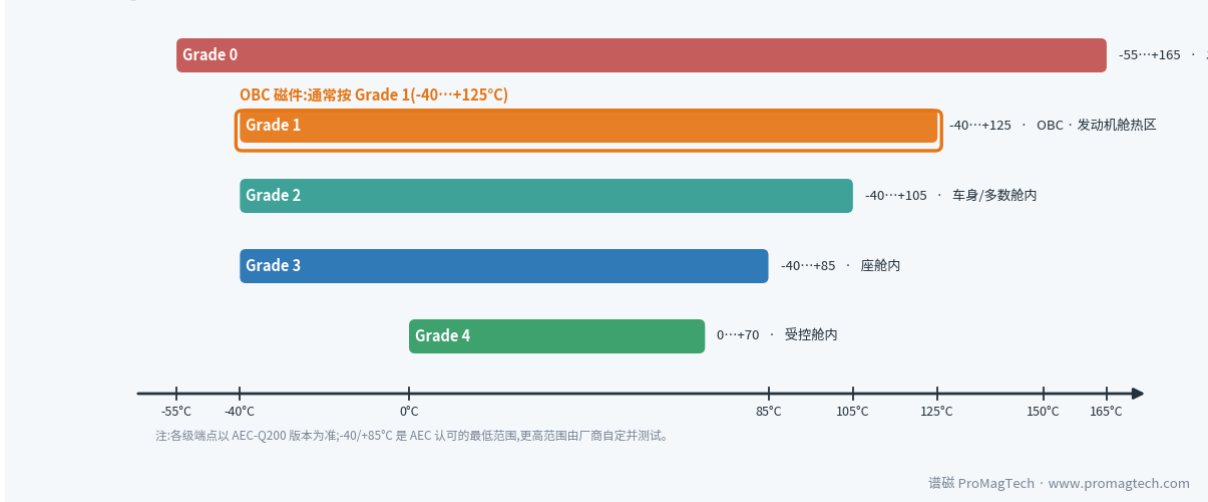


图 1 — AEC-Q200 温度分级与装车位置对应(端点以标准版本为准)。

Grade	温度范围(示意)	典型装车位置
Grade 0	-55...+165°C	发动机上/极端高温区
Grade 1	-40...+125°C	OBC、逆变器、发动机舱热区
Grade 2	-40...+105°C	车身/多数舱内
Grade 3	-40...+85°C	座舱内
Grade 4	0...+70°C	受控舱内环境

表 1 — Grade 与装车位置(端点随 AEC-Q200 版本;-40/+85°C 是 AEC 认可的最低范围)

对 OBC 磁件 OBC 常处发动机舱/高温热区,磁件通常按 Grade 1(-40...+125°C)设计与验证——这直接决定线材绝缘热等级、骨架材料与温升预算。

3. 18 项应力测试(磁件测试表)

AEC-Q200 对磁性器件规定了 18 项(必做或条件必做)测试。按性质分四类看更清楚:

类别	测试项	考验什么
电性	预/后应力电性、电性表征	应力前后参数是否漂移超限
环境	高温存储、温度循环、湿热偏置、高温工作寿命	冷热冲击、潮湿、长期高温下的寿命
机械	机械冲击、振动、端子强度、板弯(SMD)	运输/行驶振动、焊点与端子可靠性
工艺	耐溶剂、耐焊接热、可焊性、耐燃、外观、尺寸、ESD	装配/清洗/焊接工艺与安全(阻燃、静电)

表 2 — AEC-Q200 磁件 18 项测试按四类归纳(具体项目/条件以标准原文为准)

怎么读报告 看一份资格报告,重点核三样:①测的是不是你要的 Grade(温度条件对不对);②样本量与判据是否符合标准;③是否覆盖全部 18 项(缺项要说明理由)。

4. 磁件特有的可靠性关注(标准之外的工程点)

通过 18 项测试是底线;真正决定磁件车规寿命的,还有这些标准清单没细列、但工程上必须抓的点:

- **线材绝缘热等级:**漆包线的热等级(155/180/200°C)必须匹配 Grade + 温升;否则长期高温下绝缘老化。
- **骨架 / 端子材料:**骨架耐温等级、阻燃(UL94 V-0)、端子机械强度与耐焊热。
- **磁芯裂纹与振动:**车载持续振动 + 温循下,磁芯易开裂、粘接易失效;需结构与粘接/灌封设计。
- **灌封 / 浸漆:**抗振动、抗潮、抑制局部放电与啸叫;材料 CTE 要匹配,避免热应力开裂。
- **温升寿命:**高温工作寿命(HTOL)本质是绝缘寿命;温升 + 环境温度必须落在绝缘热等级内。
- **变压器绝缘与局放(PD):**800V OBC 变压器要按加强绝缘设计,控制匝间/层间局放,单独测 PD。

5. 车规三支柱:元件 + 体系 + 量产批准

图 2 车规磁件供应商的三大支柱



图 2 — 车规磁件供应商的三大支柱。

很多采购只盯 AEC-Q200,其实要稳定供货给车厂,三根柱子缺一不可:

- **AEC-Q200:**元件层面的应力资格——证明这颗磁件“能过车规环境”。
- **IATF 16949:**汽车质量管理体系——证明工厂“能稳定造出合格件”(过程控制、FMEA、可追溯)。
- **PPAP / APQP:**量产件批准程序——证明“这一批和送样一致”(控制计划、MSA、过程能力 Cpk)。

底座 三根柱子共同的地基是可追溯性:料号/批次全程可追、变更受控、异常有 8D 纠正。没有可追溯,前面都是空中楼阁。



6. 采购/设计怎么正确要资料

与磁件供应商对齐车规资料时,按这份清单要,能一次要对:

要什么	为什么/看什么
AEC-Q200 资格测试报告	看 Grade、样本量、判据、18 项是否齐全
IATF 16949 证书	体系是否在有效期内
PPAP 文件包	含控制计划、PFMEA、MSA、过程能力
线材/骨架/灌封的材料证明	热等级、UL 阻燃等级
温升/寿命测试数据	HTOL、目标 Grade 温度下的实测
变压器绝缘/PD 报告	800V 场景的加强绝缘与局放
可追溯与变更控制说明	批次追溯、变更通知(PCN)机制

表 3 — 车规磁件对齐资料清单(采购/品质用)

7. 常见误区

- 要“AEC-Q200 证书”:该标准无发证机构,正确说法是“资格测试报告”。
- 只看 Grade 数字不看温度:Grade 对应的具体温度端点随版本;要对齐实际条件。
- 以为过了 AEC-Q200 就能量产:资格 ≠ 一致性,量产要 PPAP/APQP 兜底。
- 忽略线材绝缘热等级:温升 + 环境温度超绝缘热等级,长期必失效。

8. 常见问题(FAQ)

问 AEC-Q200 是认证吗?有证书吗?

答 不是第三方认证,也没有官方证书。它是供应商按 AEC-Q200 标准自测并出具资格报告的我资格认证。采购应索取完整测试报告与数据,而非一张“证书”。

问 电感/变压器归 AEC-Q200 还是 Q100?

答 归 AEC-Q200(被动元件)。AEC-Q100/Q101 管有源器件(IC/分立半导体)。

问 OBC 磁件该按哪个 Grade?

答 通常按 Grade 1(-40...+125°C),因为 OBC 多处发动机舱/高温热区。最终以整车对该位置的温度要求为准。

问 过了 AEC-Q200 就能供货车厂吗?

答 不够。还需要 IATF 16949 体系与 PPAP/APQP 量产批准,以及可追溯性。三者齐全才是完整的车规供货能力。

问 磁件车规最容易栽在哪一项?



答 常见是温循/振动下的磁芯裂纹与端子/焊点失效,以及高温工作寿命(绝缘老化)。这几项直接由结构、灌封与线材绝缘热等级决定。

问 湿热偏置(85/85)为什么重要?

答 车用环境潮湿,85°C/85%RH 加偏置能暴露绝缘吸潮、腐蚀与漏电风险,是磁件长期可靠性的关键筛选项。

问 找谱磁能提供什么车规支持?

答 按目标 Grade 选线材绝缘热等级、骨架与灌封方案,做温升/寿命与绝缘/PD 验证,并配合提供 AEC-Q200 方向的测试数据与量产资料对齐。

9. 术语

- **AEC-Q200** — 汽车电子委员会发布的被动元件应力测试资格标准。
- **Grade 0-4** — 按工作温度范围分的等级,数字越小耐受越严。
- **自我资格认证** — 供应商按标准自测并声明合格,无第三方发证机构。
- **HTOL** — 高温工作寿命测试,本质考验绝缘长期寿命。
- **湿热偏置(85/85)** — 85°C/85%RH 加电偏置的耐湿测试。
- **IATF 16949** — 汽车行业质量管理体系标准。
- **PPAP / APQP** — 量产件批准程序 / 先期产品质量策划。
- **局部放电(PD)** — 高压下匝间/层间气隙微放电,劣化绝缘。
- **UL94 V-0** — 塑料阻燃等级,车用骨架常要求。

10. 延伸阅读

本文属谱磁《800V 高压功率磁件选型总纲》体系;相关深度文:

- [800V 高压功率磁件选型总纲\(Pillar 总图\)](#)
- [OBC PFC 升压电感选型\(前级磁件\)](#)
- [800V OBC 后级 CLLC 双向变压器选型](#)
- [东南亚 EV 充电桩可靠性设计](#)
- [800V EV 充电系统白皮书](#)
- [磁粉芯怎么选\(材料与温度稳定性\)](#)

11. 关于谱磁

深圳市谱磁科技有限公司(成立于 2013 年,深圳光明区)研发制造扁平线电感、平面变压器、共模电感与 PFC 电感,广泛用于 800V EV OBC 与直流充电、AI 数据中心电源、储能 PCS、光伏逆变与



工业电源。可按目标 Grade 选线材绝缘热等级、骨架与灌封方案,并配合 AEC-Q200 方向的测试与量产资料对齐。

作者 / 审阅:张勇,电子工程师、谱磁科技创始人。

联系方式: 张勇 · +86 13267069291 · zyong@promagtech.cn · www.promagtech.com

最后更新:2026-07-15 · 版本 CN-1.0

© 2026 深圳市谱磁科技有限公司 版权所有。本文为工程参考,最终以现行 AEC-Q200 标准原文为准。