

数据分析总结

1. 总览结论

- 高风险区间主要有两段：
 - 上边界段 7.7–7.8 V：大量异常发生在局部峰值、且紧贴上限7.8 V的位置；部分点呈“连续上升→触顶→回落”的边界探索形状。（11、15）
 - 低/中电压段 4.8–6.0 V（扩展到 5.7–7.1 V 的窄窗）：多起“动力防盗允许READY标志位”异常集中在低电压谷底或下行段后；在 10号的900–1000 批次中，异常全部落在 5.7–7.1 V 的狭窄区间，且上下文振荡幅度 ≥ 2.5 V。（10、15）
- 形状学规律：异常点显著偏好出现在局部极值（峰/谷）或单调变化的转折点；多次样本显示振荡强、周期 4–8 点。（10、11）

2. 按异常类型的汇总

A. 动力防盗“允许 READY”标志位异常

总体规律

- 电压区间：
 - 10-10 批次：异常主要在 5.6–8.0 V，少数为休眠（12 V）特殊点；80% 区间宽度多为 1.3–2.8 V。
 - 900–1000 批次：全部异常集中在 5.7–7.1 V，上下文波动 ≥ 2.5 V。
- 形状特征：
 - 峰/谷/转折占比高（例如 10-10 报告中 56% 为局部峰或谷；89% 处在单调段之后的转折）。
 - 10-11 的 3 起 READY 异常全部是局部峰值，且伴随强振荡与明显跌落（电压尖峰或边界波动）。
 - 多处样本表现为低电压谷底或下行段后触发（特别是在 4.8–6.0 V 一带）。

边界性判断

- 就 READY 类异常而言，并非只在 7.8 V 上边界，低电压段（5.6–6.x V 谷底/下行）同样高发，说明快速波动 + 低电压谷也会造成 READY 逻辑的“假触发/不一致”。

可操作建议（针对 READY 异常）

- 重点扫描 **5.7–7.1 V**（细步进 0.1 V），并叠加强振荡的序列模板（如 **↑↑↑→峰**、**↓↓↓→谷**，窗口 4–8 点）。
 - 在**4.8–6.0 V**做“**下降后触谷**”与“**谷后反弹**”两套模板，验证“**低谷 + 转折**”的触发性。
-

B. 直流充电枪连接状态异常

总体规律

- 典型电压**：多起样本直指 **7.8 V**（紧贴上边界）。对应样本均为**局部峰值**，且前后伴随**上下边界**的震荡。
- 序列形状**：常见“**逐步上探→7.8 V取峰→回落**”，一阶差分符号呈高频交替（振荡比 0.67–0.89）。

边界性判断

- 该类异常与**上边界 7.8 V**的峰值高度相关，可判定为**边界电压敏感型**。

可操作建议（针对“充电枪连接”异常）

- 把 GAN/用例生成的**主区间锚在 7.6–7.8 V**，并设计两种形状：
 - a. 持续上探取峰（**↑↑↑→7.8**）；
 - b. 上下边界交替（**5.x ↔ 7.8** 的高低摆动）。
-

C. PDCU 输出快充唤醒信号状态异常

总体规律

- 同样出现在 **7.8 V** 上边界且为**局部峰**，前后呈**强振荡**或**短窗单调上升后转折**。

边界性判断

- 与 B 类相同，属于**上边界峰值触发型**。

可操作建议

- 同 B 类（7.6–7.8 V，峰值/交替两模板）。
-

3. 统计要点

- 极值/转折占比**：在 10-10 的汇总中，**56%** 异常为峰/谷；**89%** 位于单调段后的**转折点**——支持“异常喜好**极值 + 转折**”。
- 振荡强度与周期**：多数样本的**振荡比 ≥0.6**，**首峰周期 4–8 点**；10-11 的三起 READY 异常振荡强度分别为 **0.556/0.778/0.889**。

- **狭窄高风险窗**：READY 异常在 900–1000 批次**全部**落入 **5.7–7.1 V** 窄窗，且上下文波动 $\geq 2.5\text{ V}$ 。
 - **边界 7.8 V**：与“充电枪连接”“PDCU 快充唤醒”等异常**强相关**，且多为**局部峰值**事件。
-

4. 面向下一轮测试 / GAN 生成的落地想法

1. 主要检测区间

- **上边界 7.6–7.8 V**：覆盖“连上探取峰 / 上下交替”两类序列；
- **低-中段 5.7–7.1 V**：重点叠加强振荡（宽度 $\geq 2.5\text{ V}$ ）与“**下降→谷→反弹**”转折模板。

2. 序列长度

- 窗口设 **6–8 步**，GAN 以“**条件=目标点电压 + 模板形状**”生成整段序列。

3. 评分函数（用于自动选优）

- 命中（峰/谷/转折）+ 落在高风险窗（7.6–7.8 或 5.7–7.1）→加权高分；
 - 振荡比、上下文宽度作为附加加分项（确保“非平稳”）；
 - 对 READY 类再加“低谷/下行后触发”的额外奖励。
-

5. 小结

- **READY 异常**：主要在 **5.7–7.1 V**（含 4.8–6.0 的低谷/下行）出现，形状为**强振荡 + 转折**；并非单一“上边界”问题。
- **充电枪连接 / PDCU 快充唤醒**：显著与 **7.8 V 边界峰值**相关，呈**上探取峰 / 上下交替**形状。
- **统一策略**：两段主区间（**7.6–7.8**、**5.7–7.1**）+ 两类模板（**边界峰值、谷底转折**）+ 窗口 **4–8 步**；以此驱动 GAN 生成与用例优先级。