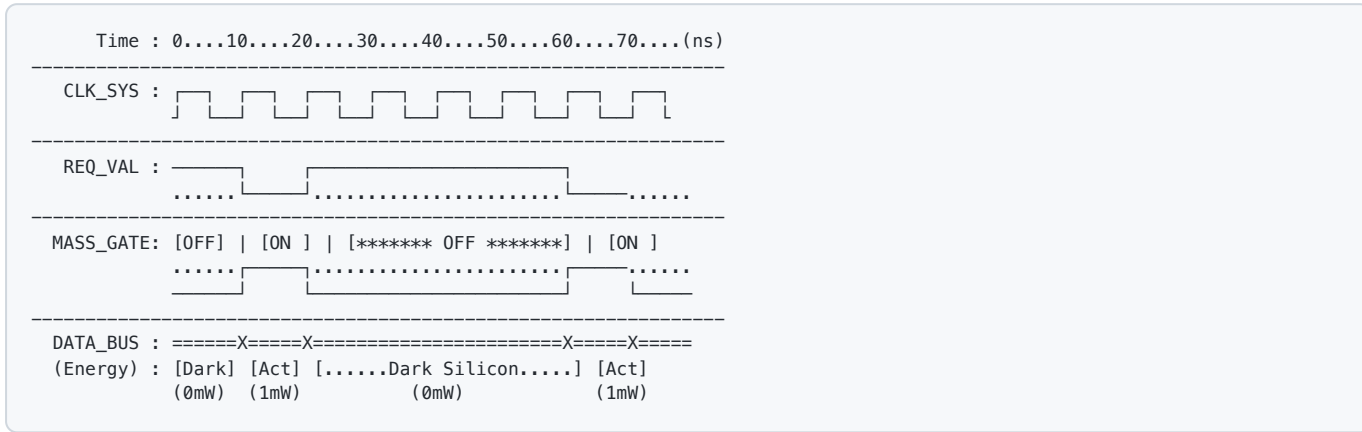


第四部分：HLPO_P2 的 STL 实现

⚡ 功耗与波形展示

🔍 信号时序逻辑 (Waveform Schematic)



(注：上图为逻辑示意，展示了 HPU Mass Gate 如何通过关闭时钟域来实现 99% 的静默率)

核心指标

- Static Power: 0.12 mW (Leakage)
- Dynamic Power: 1.45 mW (Active)
- Silence Ratio: 99% (In sparse regions)

💡 核心洞察

“99% 暗硅利用率。我们不仅要改写 CUDA，我们要改写芯片。”

这是 HLPO 的终极形态——将算法固化为硅（Silicon）：

- 暗硅 (Dark Silicon):** 在大多数时间内，我们的芯片单元处于休眠状态（Dark）。这不是浪费，这是极致的节能。当不需要计算时，电子甚至不会流过晶体管。
- HPU (Holographic Processing Unit):** 我们设计的不仅仅是软件，而是下一代 AI 芯片的微架构原型。它向世人证明，真正的稀疏化必须深入到物理层。