



IT8700P+多通道电子负载测试在电源管理芯片动态测试中的应用

当电子设备不断追求更高的智能化及更轻便的体积时，维护系统整体稳定性的核心之一——电源管理芯片也迎来一场静默的“效率革命”。板载电源管理芯片正变得越来越小而强大，通过高度的集成化，将以往分散的多路电源电路浓缩进一颗芯片中，让设备供电系统更加紧凑。

与此同时，芯片的功率处理能力与运行速度也飞速跃进，轻松驾驭从便携设备到高算力场景的苛刻需求。单一芯片内集成的独立输出通道也显著增多，并能像一位精明的“管家”一样，对每一路供电进行精准管理和有序调度，实现了性能与能效的完美平衡。这场进化，持续驱动着电子设备向着更强大、更智能的方向迈进。

电源管理芯片负责为主板上的器件进行供电，要验证其带载能力，需要测试输出端的动态响应能力。**动态响应时间**是电源类产品非常关键的性能指标。简单来说，它衡量的是当芯片的输出负载突然发生变化时（比如处理器从待机状态突然开始全力运行），电源芯片能多快做出反应并将输出电压稳定回正常范围的速度。而带载能力不足的电源芯片可能需要提高功率来保证裕量，对于整个系统来说是一种资源的浪费。

在测试板载电源管理芯片的输出动态响应时间时，需要使用小功率高速直流电子负载。对于多轨输出的 PMIC，ITECH 的 IT8700P+系列高速多通道直流电子负载具有非常优秀的表现。IT8700 多路负载为 ITECH 畅销数十年的经典产品，支持 16 个通道模组的运行及主从并机，广泛应用于电源、电池等行业。IT8700P+做为经典再升级的最新机型，具备更快的动态响应，可实现单模组电流上升速度 $12\text{A}/\mu\text{s}$ 。更快的环路速度，可精准控制电流无过冲，提高测试效率。三段电流量程，精度更高，纹波更低。电压、电流测量速度升级到 250kHz。面对新一代的电源管理芯片测试，可以满足高速的拉载测试要求。

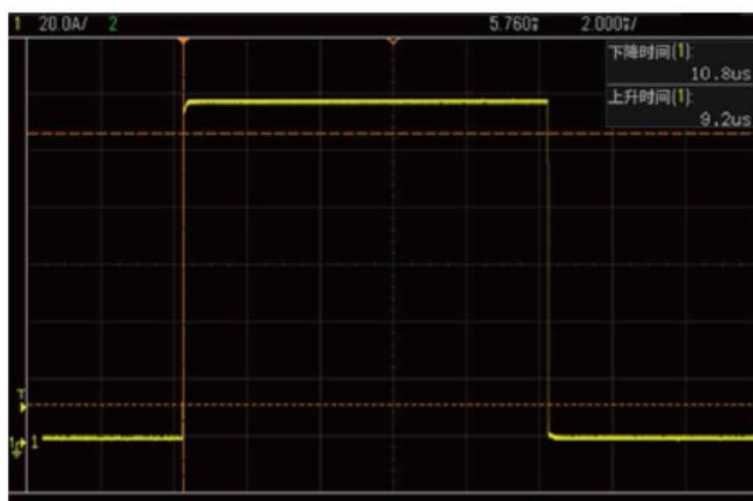


这么多指标中，哪些参数会影响动态测试表现？

1、电流变化率

要选择合适的电子负载来完成高速拉载测试，主要关注的仪器指标为**电流变化率**，或称**电流上升下降斜率**，它指的是电子负载改变电流时的速度，单位是 A/ μ s。这个值越大，意味着电流爬升或下降的“斜率”越陡峭。ITECH 新一代大功率电子负载 IT8100E 系列单机电流变化率已经可以达到 45A/ μ s，这是市场上低压电子负载中表现极佳的产品。但也要看到大部分电流爬升速率高的负载基本规格在 6kW 以上，在大电流、大功率的测试条件下获得更高的速度表现，对于电源芯片类的产品来说并不合适。艾德克斯 IT8700P+ 系列多通道电子负载在小功率电子负载矩阵中做到了最高 12A/ μ s 的高速电流爬升率，是芯片测试的首选。

IT8733P+ 150V/120A/600W，仅需一个模组即可达到 12A/ μ s。通过多通道主从并联的方式还可进一步提高速度。



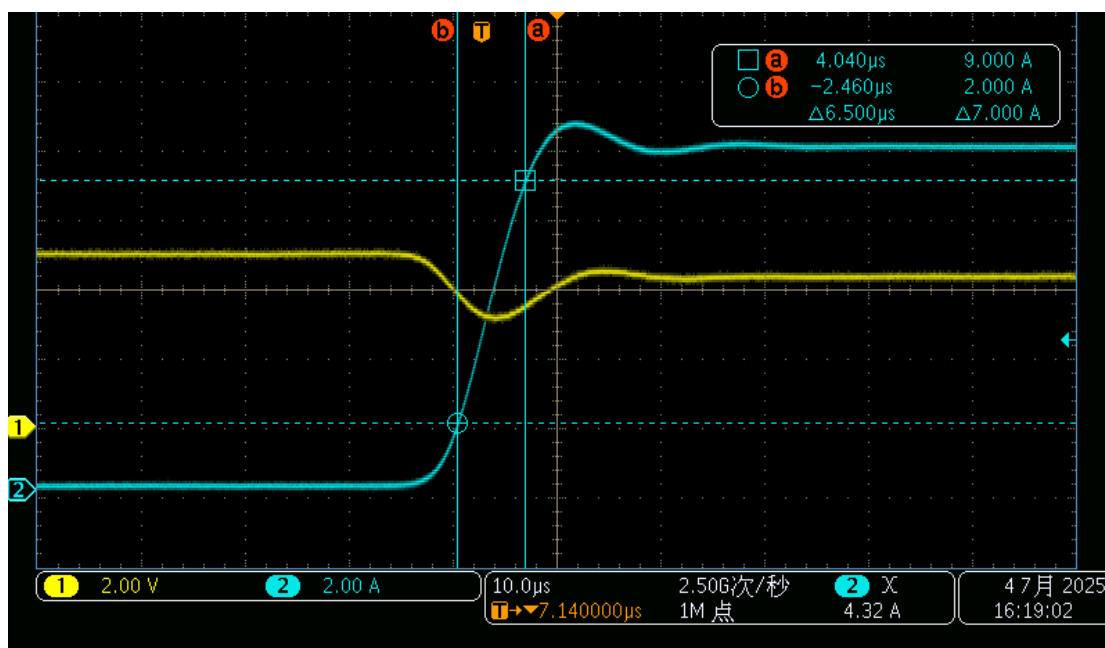
IT8733P+模组 1A 到 120A 动态电流曲线，电流斜率 12A/ μ s



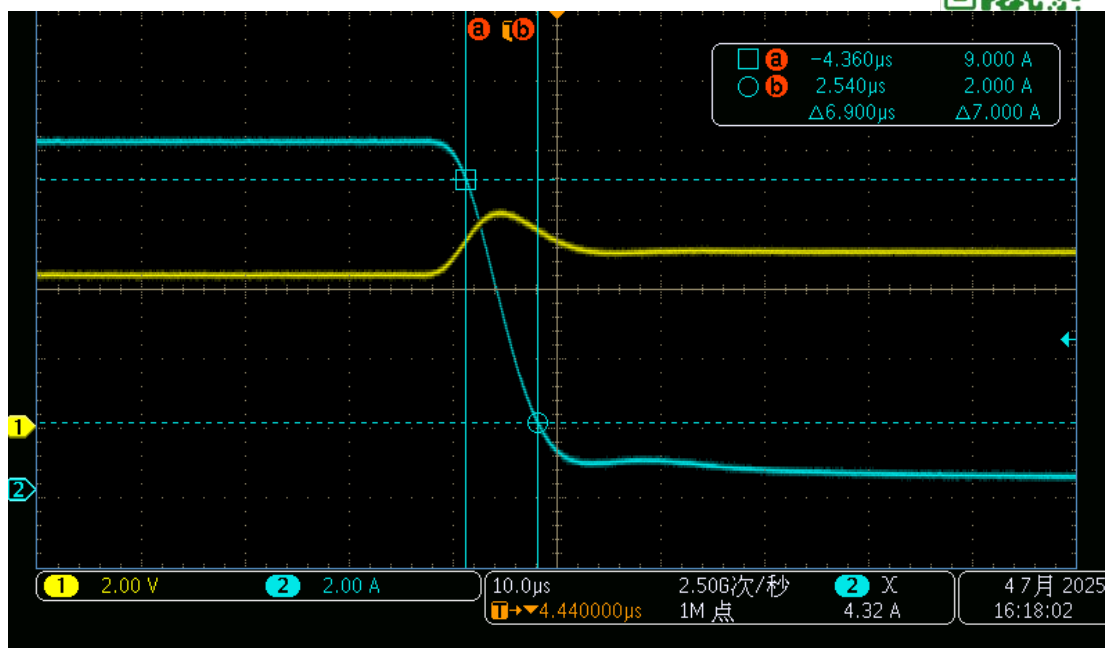
2、电流最小爬升时间

电子负载的核心参数中除了电流斜率之外，还有一个容易被忽略的指标，即电流的**最小爬升时间**。当待测物电源芯片电流输出较小不需要使用到负载满电流时，有可能跑不出负载的最高速率，这时应考量负载在轻载状态下是否同样有良好的表现。最小爬升时间能一定程度上反应出电子负载的控制带宽情况，也能比较真实反应负载的动态频率能力。

IT8700P+负载在小电流变化下也缩短了电流的最小爬升时间。满载、轻载都有过人表现，满足用户宽范围使用需求。



IT8733P+模组 0.1A-10A 电流爬升 实际斜率 1.07A/us



IT8733P+模组 10A-0.1A 电流下降 实际斜率 1.01A/us

除了动态响应测试, IT8700P+还可完成负载调解率、效率、过流过载保护功能等测试。

针对多路电源芯片、多路电源系统可完成进一步的整体性能测试。

1 多路输出电源的同步测试

测试产品: 测试如 PC 电源、服务器电源、工业电源模块等, 它们通常同时输出+12V、+5V、+3.3V 等多种电压。

测试内容: 使用多通道电子负载的每个通道独立对应一路输出, 并同时施加负载。这可以真实模拟电源在实际工作中的状态, **交叉调整率:** 当某一路负载剧烈变化时, 对其他路输出电压的影响。**整体效率:** 在真实的多路加载条件下测量输入输出功率, 计算效率。

优势: 与传统顺序测试相比, 测试时间大幅缩短, 且能发现顺序测试无法暴露的潜在问题。



2 主备电冗余电源系统测试

测试产品: 数据中心、通信设备中常采用 N+1 或 2N 冗余电源系统。

测试内容: 用多个通道同时模拟多个冗余电源的负载, 测试系统的均流性能、故障切换时间等可靠性指标。

IT8700P+内置 LAN, USB 及 RS232 接口, 支持 SCPI 协议, 适用于系统集成, 可完成超级电容、燃料电池、锂电池、高速 AC-DC、DC-DC 电源如显卡电源、通信电源的研发及产线的测试生产。