

DESIGN SHOWCASE

线性稳压器把 3.3V 变换为 2.9V

对于产生低于 3.3V 的电源电压，线性稳压器（相对于开关型稳压器）常常是最佳的选择。在低输出电压和适度负载电流的情况下，线性型稳压器比较便宜，要求较少的空间，而且还能保持合理的效率。例如，图 1 的电路具有高于 87% 的效率。

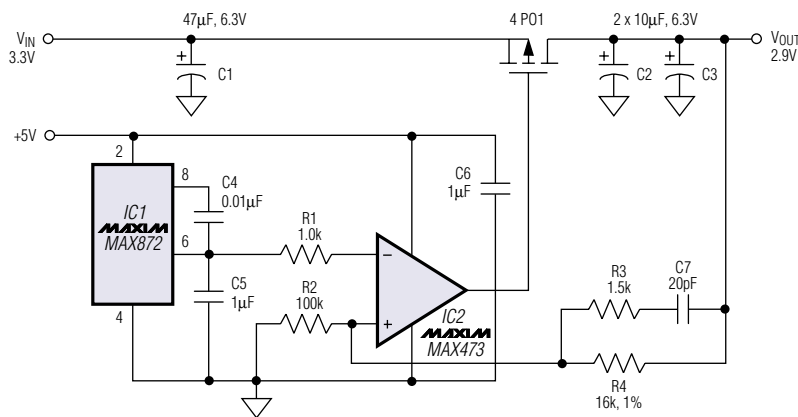
对于所需的负载电流，可供使用的“低降落”线性稳压器的降落电压可能还不够低。因此，图 1 的电路采用了 2A 时降落仅 300mV 的低门限 p 沟道 MOSFET。如果可供使用的话，那么应当用 5V 总线为运放和 2.5V 基准供电（图 1a）。较高电平的

电压通过使运放较快地驱动 MOSFET 而改进瞬态响应（采用较新处理器的电源管理电路能在数十纳秒内改变负载电流）。

10MHz 的运放允许从地至 1.9V 正电平范围内的共模输入，所以对于 2.5V 的基准，3.3V 运用留有的余地不够充分。采用 1.2V 基准（图 1b）时，3.3V 电路在允许的电网，负载，温度和电源瞬变极极限范围内提供 $\pm 3\%$ 的起始输出精度和 $\pm 5\%$ 的稳定度（对于被测设备）。图 1a 的电路对于极限情况测得 $\pm 4\%$ ，而起始精度为 $\pm 2\%$ 。对于 5% 的 V_{IN} 变化，两种电路的输出变化小于

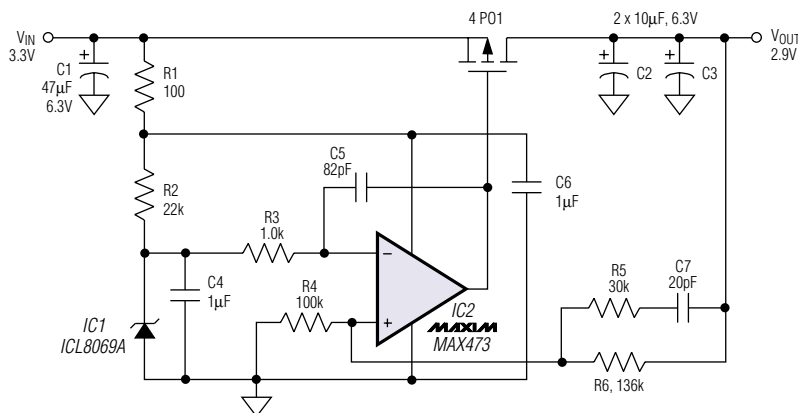
1mV，对于 0A 至 2A 的负载变化，输出仅变化了 3mV（从 1A 至 2A 负载变化的影响见图 2）。

如果电路要满足瞬态上升时间快于 100ns 的要求，那么布线是关键。稳压器应当靠近负载，而且 V_{OUT} 应在负载处检测。运放和基准应当具有单点（single-point）地以防止地反冲（ground bounce）以及由逆向反馈环路而导致的噪声。



(a)

使用 +5V 总线的 3.3V 至 2.9V 稳压器



(b)

单独的 3.3V 至 2.9V 稳压器

图 1 借助于 5V 总线 (a) 或用单独的 3.3V 供电 (b)，这些线性稳压器可输出 2A，2.9V

因为任何瞬态的起始沿将被 $10\mu\text{F}$ 输出电容所吸收，所以这些元件（例如图中的 Sanyo OSCON 类型）必须具有非常小的 ESR（等效串联电阻）。为了使表面安装电容引线电感的影响为最小，你可以让输出电流恰好流过电容器的金属化触点而使引线长度实际上减少至零。

与本文有关的观点刊登在 EDN 3/16/95 一期上。

（第 5 篇完）

负载稳定性

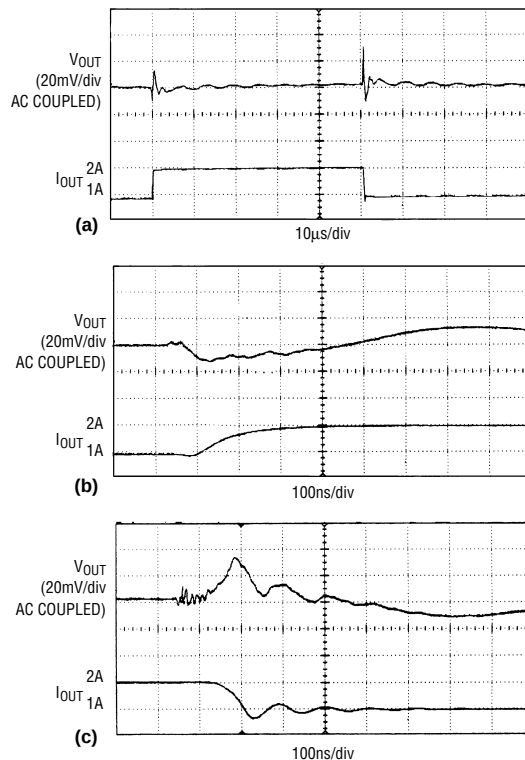


图2 负载电流的阶跃变化 (a)图1电路在1A至2A的情况下 (b)和2A至1A情况下从每分格 $10\mu\text{s}$ 压缩为 100ns (c)输出电压（上扫描线）的垂直分辨率为 20mV/div ，负载电流（下扫描线）的垂直分辨率为 1A/div 。