

电源电压为动态时

Frederik Dostal, 现场应用工程师

稳压器一般用于生成恒定的输出电压。利用控制环路, 可通过未经调节的输入电压生成稳定、精准的输出电压。动态电压调节(DVS)有什么作用?

动态电压调节意味着可以在运行期间调节电源的输出电压。进行此类调节有多种原因。

在轻载运行条件下, 提高PFC级的转换效率

用于功率补偿的功率因数校正(PFC)级, 可将电网电压的交流电压提升至直流中间电路电压。在240 V交流系统中, 这种中间电路电压一般为380 V, 如图1所示。ADP1047 PFC控制器可以使用DVS, 在不影响设定的380 V电压的情况下独立降低输出电压负载, 例如, 降低至360 V。在采用部分负载运行期间, 此举可以提高电源的转换效率。

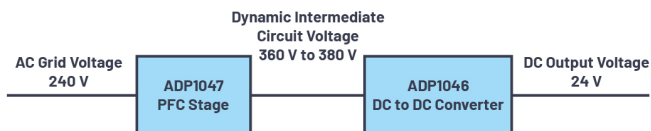


图1. 带下游ADP1046直流-直流转换器的ADP1047 PFC级。

微控制器在各种工作状态下高效运行

另一个DVS使用示例如图2所示。在此示例中, ADP2147降压型开关稳压器为数字信号处理器(DSP)供电。在许多应用中, 都可以使用微控制器、DSP或FPGA来提高系统效率, 方法是: 在处理器处于待机模式时降低内核电压。在VDD_INT电压(内核电压)降低(例如, 在DSP在低负载状态下运行时, 从1.2 V降低至1.0 V)时, 多种DSP, 包括ADI公司提供的ADSP-BF527都可以更高效地运行。处理器的功耗在很大程度上与其时钟频率和工作电压的平方成比例。将ADSP-BF527的电源电压降低25%, 动态功耗会降低超过40%。ADI的许多DSP都具有类似特性。



图2. 具有DVS功能的ADP2147开关稳压器可实现ADSP-BF527的高效运行。

改善负载瞬态后的恢复速度

如之前的两个示例所示, 使用DVS的常见原因是提高效率或降低损耗。但是, 也存在其他一些有趣的应用。许多系统都要求采用经过精准调节的电源电压。对于图3所示的电压范围, 可以使用1.2 V内核电压。该电压可以为 $1.2 \text{ V} \pm 10\%$ 。在这个示例中, 在静态负载下和负载动态变化时都要保持电压不变。如果将反馈控制设置在允许范围的中间, 一半范围适用于静态误差源, 也适用于负载瞬态之后的动态电压变化。有一个小技巧, 即在低负载时稍微提高输出电压, 在高负载时稍微降低输出电压。在高负载情况下, 有时会采用更低负载, 此时一般出现小幅度电压过冲。可以通过稍微降低高负载的设定电压, 将这种电压过冲保持在允许范围内, 如图3所示。左侧为高负载, 右侧为低负载。

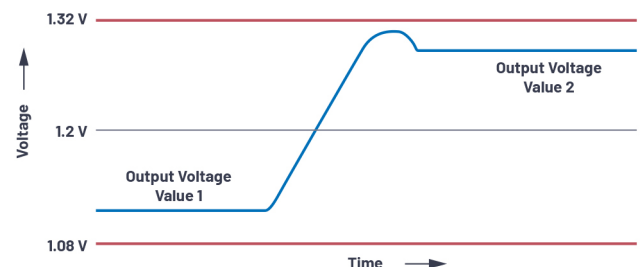


图3. 基于负载电流动态调节电源电压。

相反的情况自然也适用。当负载较低时, 它在某个时间点会上升。可能动态出现电压过冲。在低负载下, 电压稍微升高, 因此仍保持在允许范围内。对于这种特性, 通常称之为电压自动定位。

除了上述应用外, 还有许多其他应用的动态变化电压也是有利的。例如控制直流电机、操作执行器, 或驱动Peltier元件进行温度调节。动态电压调节是指动态调节生成的电压, 对于许多应用, 这种调节非常有帮助, 甚至是必要的。特别是在数字控制电源中, DVS很常见, 也很容易实现。

作者简介

Frederik Dostal曾就读于德国埃尔兰根大学微电子学专业。他于2001年开始工作, 涉足电源管理业务, 曾担任多种应用工程师职位, 并在亚利桑那州凤凰城工作了4年, 负责开关模式电源。他于2009年加入ADI公司, 并在慕尼黑ADI公司担任电源管理现场应用工程师。联系方式: frederik.dostal@analog.com。

在线支持社区



访问ADI在线支持社区, 中文技术论坛

与ADI技术专家互动。提出您的棘手设计问题、浏览常见问题解答, 或参与讨论。

请访问ez.analog.com/cn

