

均流提高电源系统表现及容错

Robert Pauplis 高级应用工程师 Vicor Corp

并用多个供电系统或多个电源模块来加大功率或提供容错，前者可以并联模块来满足；后者可以相同手段，但可能需要加上或门二极管隔离模块，避免输出故障损坏其它模块。

如利用并联模块来提升功率，便需要均流。虽然一般在 2N 冗余结构不要求均流，但它确实可改善系统表现，如在 N+1 阵列，便需要均流。这时如何实现均流是处理并联供电系统或模块时的重要考虑因素。

系统具均流有多个优点。首先它改善瞬变反应，因为它把负载变化均分作 1/N 份 (N 是模块数目)。模块的寿命会大致一样，热处理亦比较容易。而在冗余应用或并联以加大功率的应用如规模可调系统，一般采用模块式元件，因为它可以很容易的扩大电源，有些还具备热插拔功能。

实现均流有多种方法。各有优点和缺点。

驱动器/倍增器阵列。这方案在阵列内只有一个模块具智能(驱动器)。其它只用作增加功率(倍增器)。这方案的优点是有一个控制环路，因为没有环内有环的问题，它可以提供极佳的瞬变反应。另一个优点是，它可很准确地平分负载，即使是在动态反应的情况。驱动器/倍增器阵列内只有一个驱动模块，因此不支援冗余。

降压调衡 (droop-share)。这方案采用一只电阻与负载串连，或利用有原电路，容许输出电压降低，以回应电流增大。降压调衡电路具简单及成本低等优点，但并不适合所有的应用，因为它通常需要人手调节输出电压才可实

现均流。再者，由于需要串连电阻，要精确的调节输出电压便很困难。

DC 耦合单线并联。包括两个或更多模块。每个模块内都有控制电路，监察每个模块输出的电流。这控制电路主动的调节每个模块的输出电压，令每个模块所输出的电流相同。这方案有些缺点：多重控制环路会影响系统的稳定性。如其中一个模块失效，它的瞬变反应会很差。若其中一点失误，轻微的会失去均流功能，严重的可能损毁所有模块。

有一种新方案可以免除上述问题 (图 1)。它采用数码均流讯息。由于它是一个 AC 讯号，可以做成 DC 绝缘，可以避免导致供电失效的内部或外部因素影响其它模块。这些模块为设计师提供很高的可靠性和保持系统持续供电。其它优点还包括优良的瞬变反应，较强的共模噪声免扰性和避免多层环路控制问题。

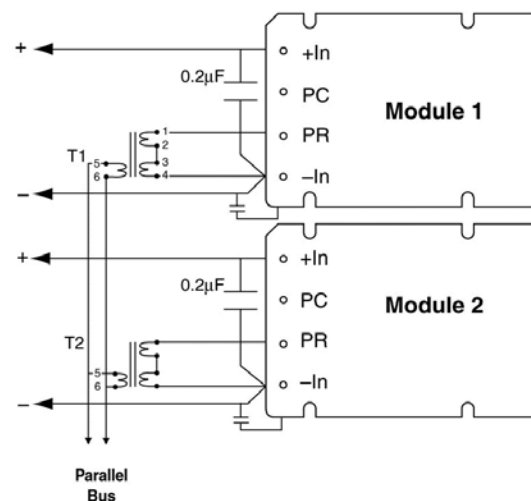


图 1 在同步均流架构利用变压器耦合，提供高水平共模噪声抗扰特性，并能与主电源隔离，维持安全低电压。故模块的距离可以较远，及可以由独立电源供电。