

具数字电源管理功能的 高性能单相 DC/DC 控制器

Yi Sun

(凌力尔特公司)

LTC3883 是一款单相同步降压型 DC/DC 控制器，其具有一个 PMBus 接口（用于数字控制和监视）和集成型 MOSFET 栅极驱动器。该器件既可独立工作，也可与支持 PMBus 的其他凌力尔特器件一起工作于数字式管理系统中。

LTC3883 具有以下特点：

- 4.5V 至 24V 输入电压范围和 0.5V 至 5.5V 输出电压范围

- 在 40°C 至 125°C 的工作温度范围内实现了 $\pm 0.5\%$ 的输出电压精度

- PMBus —— 提供了可编程电压、电流限值、排序、裕度调节、OV/UV 门限、频率同步和故障记录功能

- 遥测回读包括 V_{IN} 、 I_{IN} 、 V_{OUT} 、 I_{OUT} 、温度和故障

- 外部分压器用于设定芯片地址、开关频率和输出电压

- 输入电流检测和电感器 DCR 自动校准

1 具 I_{IN} 检测功能的 1.8V/30A 单相数字电源

图 1 示出了一款具有电感器 DCR 电流检测功能的 7V 至 14V 输入、

1.8V/30A 输出应用电路。为改善 DCR 电流检测的精确度，LTC3883 检测电感器温度并补偿 DCR 的 T_c 。这种方法可确保回读电流和过流限值的精确度。LTC3883 的控制环路采用峰值电流模式控制，可提供快速瞬态响应。图 2 示出了一个 10A 负载阶跃瞬变的典型波形。

LTC3883 具有通过一个与降压转换器的输入侧相串联的电阻器（如图 1 所示的 $5m\Omega$ 检测电阻）进行输入电流检测的功能。检测电压由 LTC3883 的 16 位内部 ADC 转换为一个功率级输入电流。一个

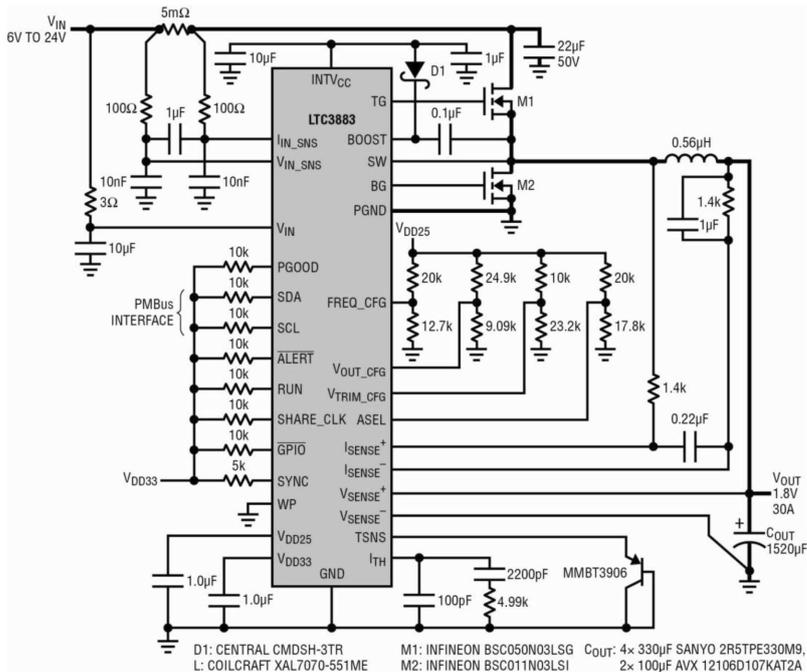


图 1 具 I_{IN} 检测功能的 1.8V/30A 单相数字电源

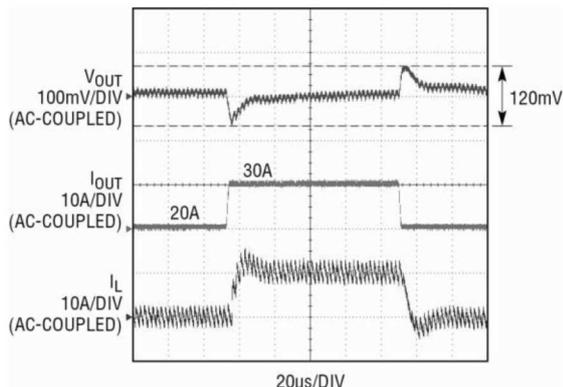


图2 一个10A 负载阶跃的瞬态性能

内部检测电阻器负责在 V_{IN} 上检测芯片的电源电流,因此它能够提供芯片和功率级的输入电流测量。

2 电感器 DCR 自动校准

传统电感器 DCR 电流检测的问题是 DCR 的容差最大可达 $\pm 10\%$,因而极大地限制了电流回读精确度。为解决这一问题,LTC3883 采用了一种专有的电感器 DCR 自动校准功能。图3示出了该电路的简化示意图。

LTC3883 可准确地测量输入电流 (I_{IN}) 和占空比 (D),并根据下面的关系式对实际的 DCR 值进行校准:

$$DCR_{CALIBRATED} = V_{CS} \cdot \frac{D}{I_{IN}}$$

利用这种自动校准方法,可将输出电流回读精确度控制在 3% 以内,这与电感器 DCR 容差无关。

3 1.2V/60A 三相数字电源

LTC3883 具有一个模拟电流控制环路,这使其非常适合于多相 (PolyPhase®) 操作。图4示出了三相单输出电路的一个例子,其将一个 LTC3883 和一个 LTC3880 用于 7V 至 14V 输入、1.2V/60A 输出应

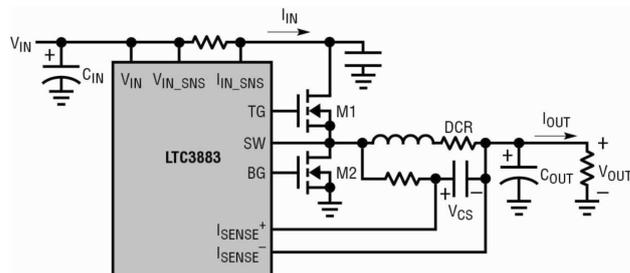


图3 DCR 自动校准

用。LTC3880 是一款具数字电源系统管理功能的两相同步降压控制器。这两颗芯片之间的互连简单明了。请注意一下 LTC3883 的输入电流检测电阻器怎样用来检测所有三相的总输入电流。

图5示出了针对一个负载阶跃瞬变的动态均流。所有三相可均匀地分享电流。

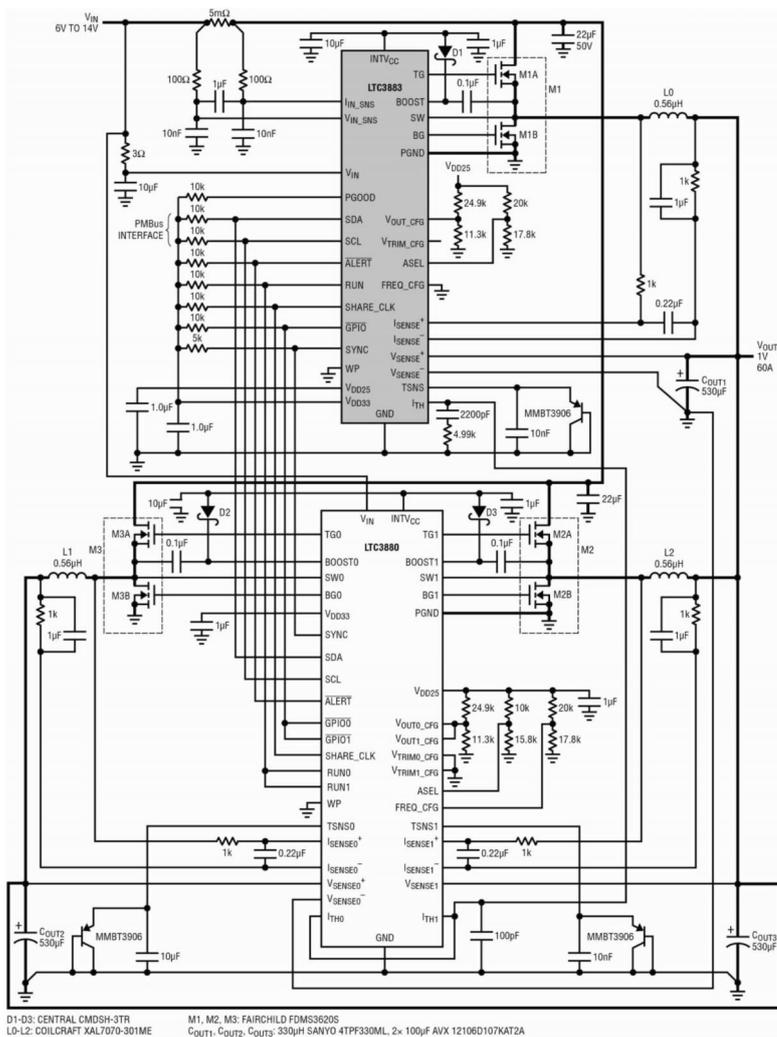


图4 具 I_{IN} 检测功能的 1.0V/60A 三相数字电源

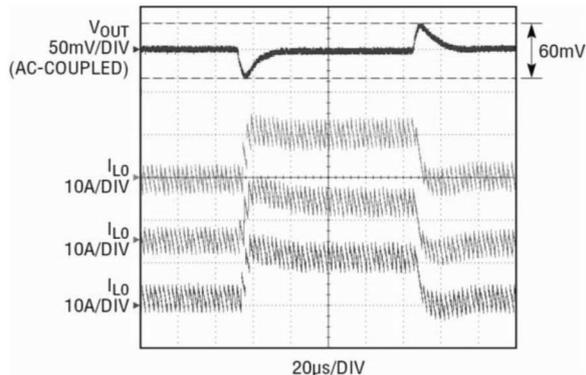


图 5 三相电源针对一个 30A 负载阶跃的瞬态性能

4 LTpowerPlay 开发

所有的数字电源管理功能皆可由基于 PC 的软件 LTpowerPlay 来控制，该软件可兼容凌力尔特所有的数字电源产品。借助 LTpowerPlay，设计人员就

能轻而易举地设置和控制整个电源系统，而无需编写一行代码。无论是配置总线上的任何芯片，还是查验系统状态、读取遥测数据、检查故障状态和控制电源排序，均能轻松完成。

5 结论

LTC3883 整合了一个同类最佳的模拟 DC/DC 控制器与完整的数字电源管理功能部件及高精度数据转换器，能实现前所未有的性能和控制水平。可将多个 LTC3883 与其他的凌力尔特 PMBus 产品配合使用，以优化多轨数字电源系统。功能强大的 LTpowerPlay 软件简化了复杂电源系统的开发。LTC3883 可用于电信、计算、数据存储和其他应用领域。CIC