

按预定功率设计供电电源

进一步降低电源成本

人们把按预定功率进行设计的方法运用到待机功率上，结果出现了许多不同的高效率产品——这是由于1W待机功率运动推广的结果。

作者: Douglas Bailey, Power Integrations

世界各国政府机构和标准化机构都在努力保护我们日益减少的能源，并且针对供电电源制定了法规，这有利于节能，也有利于进一步降低供电电源的成本。

不过，关于供电电源效率的法规注重的是功率转换必须有更高的效率，但是作为整机的系统产品如果没有正确地使用转换后的功率，节省下来的能源仍然会损失掉的。所以，新的法规出台了，它针对标准的系统功能，规定了它可以消耗的电力数量。这样设计人员就要针对效率进行设计，针对效率作出决定，并且作出选择。设计人员可以选择在供电电源上进行节能，或者在执行功能的系统中进行节能，或者两者并举。

人们把按预定功率进行设计的方法运用到待机功率上，结果出现了许多不同的高效率产品——这是由于1W待机功率运动推广的结果。本文讨论几种比较常见的应用系统，在设计这些系统时，运用按预定功率进行设计的方法来降低待机功耗。本文还讨论了如何把节能措施用到其他工作状态。

家电产品

一般地说，在洗衣机和家电产品中，控制电路和状态显示电路所

需要的直流低电压功率并不多。一般地讲，这些家电产品的机壳绝缘性能很好，可以使用非隔离型供电电源，这种供电电源不仅容易实现，价钱也不高。

最常见的一种是在稳压之后的电容降压器（图1），其中使用数量很少的分立元件为系统中的电子

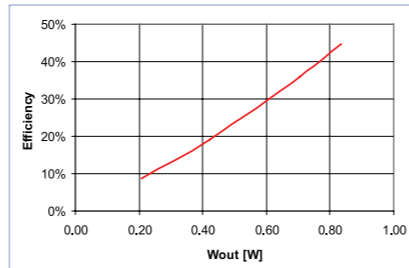


图1. 在稳压后使用电容降压器的供电电源的效率。

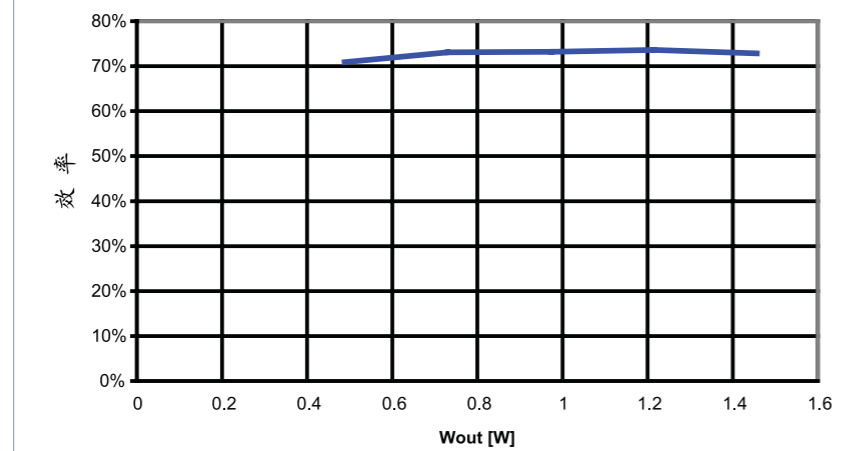
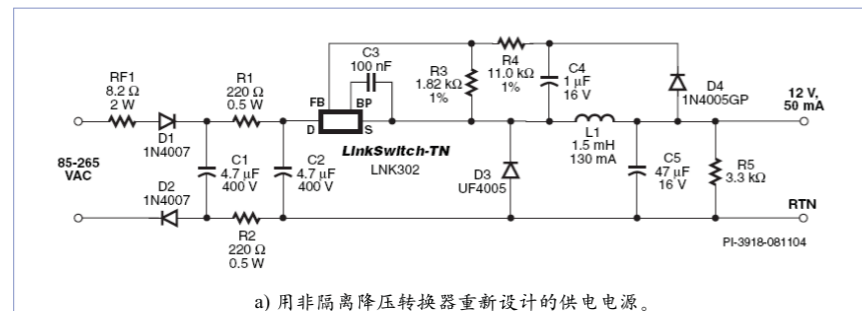


图2. 供电电源中非隔离式降压转换器的效率曲线。

电路提供电流。不过，在满载电流为50mA时，电容降压器的效率是30%左右。因此，为控制系统供电的功率转换效率很低。在待机时，效率下降到18%。

在图1这个例子中，为了给微控制器和其他电子电路提供360mW功率，连续损耗的功率是2W。这相当于每两星期洗一次衣物的功率，或者洗衣机在一年中使用的总能量的10%左右。

在这种家用电器中，为了把待机功耗减少到1W，设计人员必须使用效率较高的供电电源技术重新进行设计。使用非隔离式降压转换器（见图2），在输入功率为1W时，可以提供720mW的功率，多出了360mW，可以用来为电子电路供电。实际一点讲就是，在重新设计时，使用非隔离降压转换器的好处是：任何消费者，如果他希望在待机时消耗的功率低于洗衣物时消耗的功率，就可以把洗衣物的时间延长到单身汉崇尚的一个月洗一次。

打印机

喷墨式打印机消耗的功率变化范围很大，在待机时不到1W，在消耗功率最大的工况时（一般是在送纸电动机运转时）为70W到80W。由于动态范围很宽，最好是把打印机的预定功耗看作是在一个相当长的时间内的平均功耗。图3是一般的喷墨式打印机消耗的功率。

打印机在待机状态时的功能是很明确的，一般是：检查“通电”开关的活动，以及维持“电源接通”发光二极管一直亮着。不过，打印机也有一个睡眠状态，在需要打印时，可以很快地加上电源：在运用按预定功率进行设计的方法时，就要考虑到这种工作状态。

为了把打印机的整个功率范围

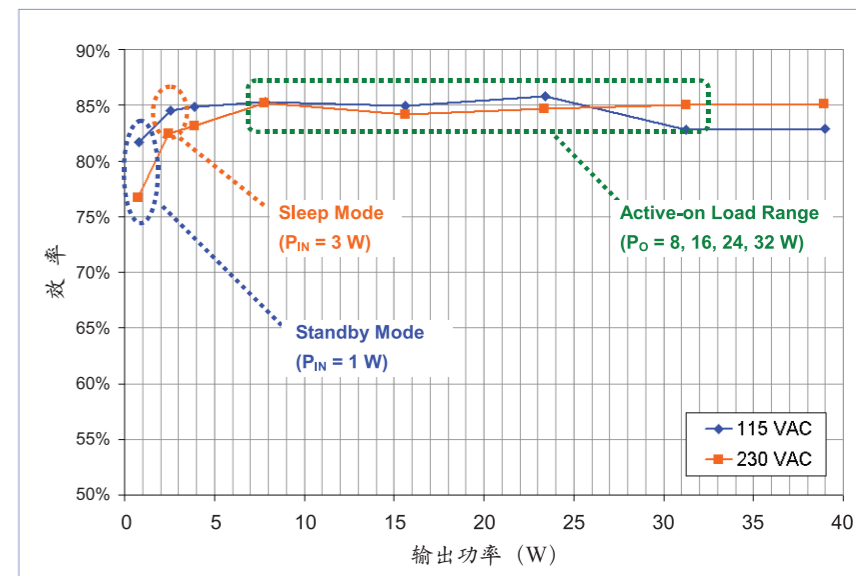


图3. 一般的喷墨式打印机消耗的功率。

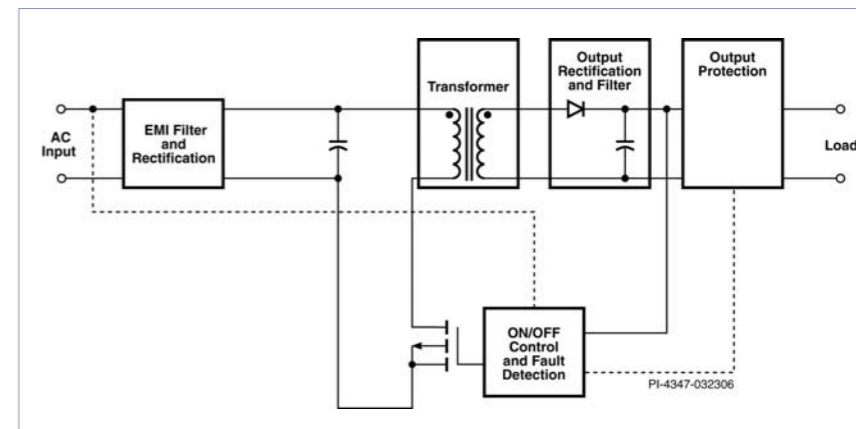


图4. 在这个供电电源中使用了能够输出峰值功率的开关型集成电路。

的功率都充份地利用起来，在打印机待机和工作在功率最大的状态时，供电电源的效率都要很高。

图4就是这样的供电电源，它是使用能够输出峰值功率的开关型集成电路设计的。

在设计中，预先确定输出的功率，它是与 $P=0.5LI^2fL$ 成正比的，其中L是变压器的电感，I是电流极限值，f是频率。电流极限值是按照“通/断”控制方案确定的。对于电流极限值，预先确定为四个电平中的一个。如图5所示，在能够输出峰值功率的开关型集成电路中，通

过改变平均开关频率，就能够在打印机需要的功率范围内提供数量变化的功率。

发光二极管照明

按照美国加利福尼亚州的新法规 Title 24 的要求，在安装住宅照明时，必须使用高效率的灯具。根据这项法规，在大多数情况下，在每个房间中使用硬开关的地方都要安装高效率的灯具。照明效率要求达到每瓦40流明，大多数白炽灯的照明效率不能达到这个要求，因而必须使用荧光灯或者发光二极

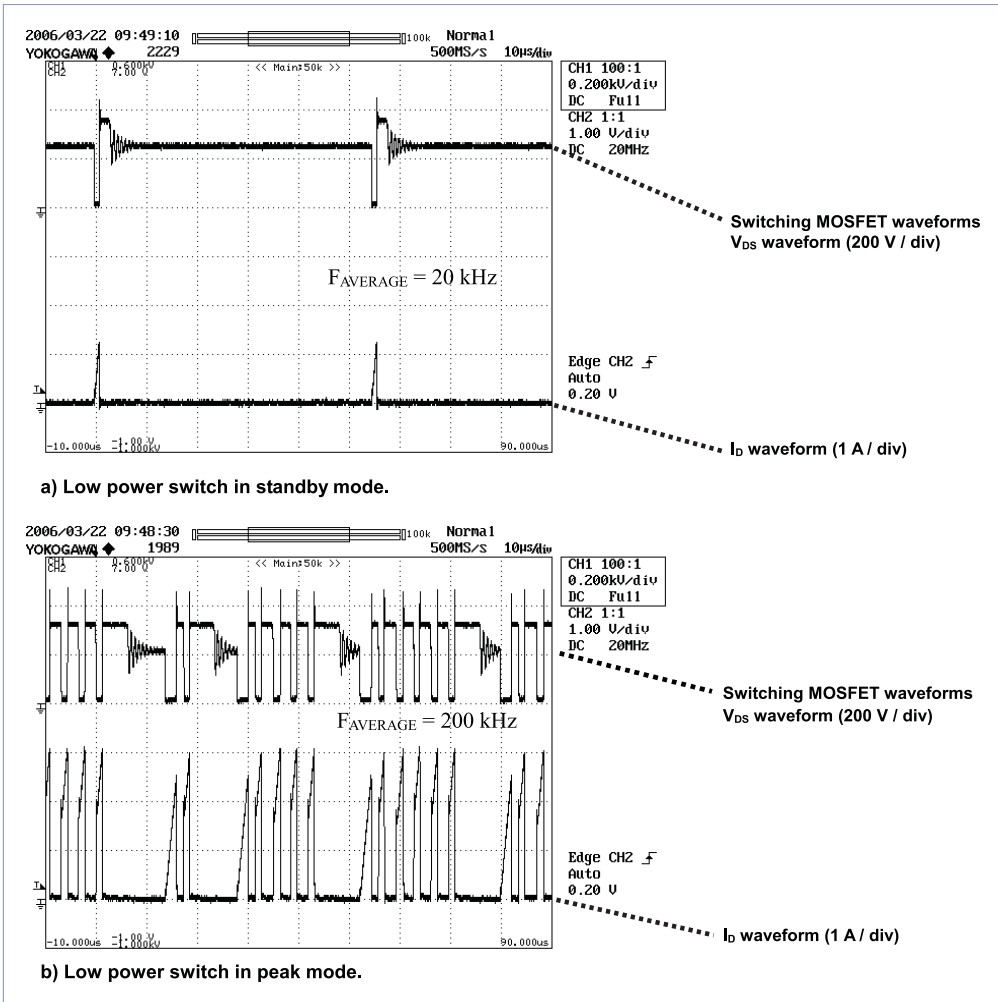


图 5. 使用具有智能的开关型集成电路来管理峰值功率。

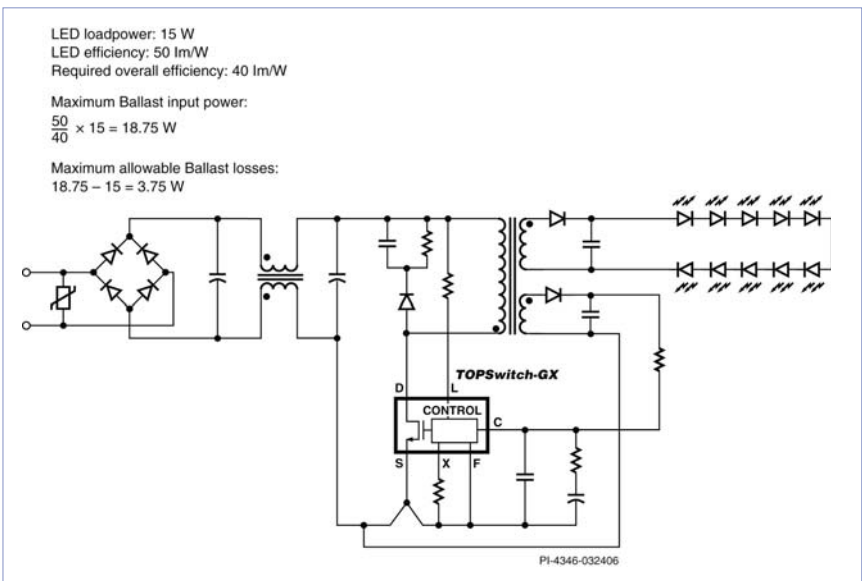


图 6. 用于发光二极管照明灯具的供电电源。

管。目前的标准没有考虑到白炽灯镇流器的功率损耗，多半是要加以修改，以便解决这部分功耗。

在一般照明领域，发光二极管的使用有了新的进展，在使用高效率的功率转换技术的情况下，现在可以达到每瓦 40 流明。使用发光二极管作光源的一套照明设备，在它的光转换效率为每瓦 50 流明时，那么功率转换效率至少达到 80%，才能做到每瓦产生 40 流明。对于 15W 的灯具，这就要求它的损耗维持在 3.75W 或者低于这个数字。图 6 是发光二极管作为照明光源的例子，它是按照预定功耗进行设计的方法设计而成的。

总结

按照新的法规，工程师应当按预定的功率要求进行设计。在供电电源中，对功率转换效率进行优化，不仅仅是降低能源消耗的一个手段。规管整个系统中使用的功率的法规现在更加严格了，在这种情况下，设计人员一定要想办法如何在供电电源、整个系统方面节省能量，或者两者并举，从而节省能量。按照预定功率来开展设计，可以得到在待机时功率使用效率更高的产品，而且在空载以及输出峰值功率时，也可以在效率方面达到新的水平。