



超薄、
轻巧、
高效



积层功率电感器

MLP2012-V 系列



为了实现移动装置的高效电源管理

半导体工艺的微细化使 IC 的驱动电压不断降低，而手机等移动装置却随着功能多样化出现消耗电流增大的趋势。为了满足从2000年左右开始出现的“低电压、大电流化时代”的需要，延长电池的驱动时间，电源装置开始采用高效的小型 DC-DC 转换器，取代以往的串联调节器。功率电感器的磁芯特性与 DC-DC 转换器的工作效率有很大关系。TDK 采用低损耗的铁氧体材料，在积层型产品中实现了接近绕线型产品的优异的直流重叠特性。新开发的积层功率电感器 MLP2012-V 系列比旧型产品 (MLP2012-S 系列) 最多提高了电源转换效率 6% (TDK 的调查结果)，是一种最适用于手机、智能电话、游戏机等移动装置的小型 DC-DC 转换器用功率电感器。

功效卓著的高效电源主角 —— DC-DC转换器

近年来,电子装置的电源从以往的集中供电方式转换成采用在IC附近分散配置小型电源的POL(point of load)方式。例如,手机和智能手机的电路由传输装置、信号处理装置/应用装置、显示装置等部分组成,而这些电路的IC驱动电压各不相同。另外,为正确驱动IC,不发生误动作,电压范围也会因为IC驱动电压的降低而缩小,集中供电方式不可避免地因配线引起的电压下降等受到影响,于是引进了在IC附近配置多个小型电源的POL方式。在需要进行极其细致的电源管理的手机和智能手机中,这些POL电源的通道数多达20~30个。

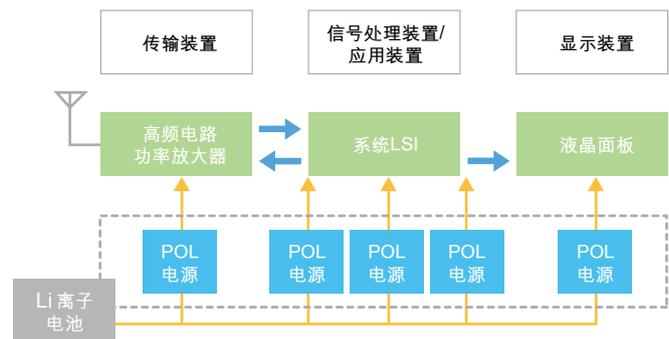
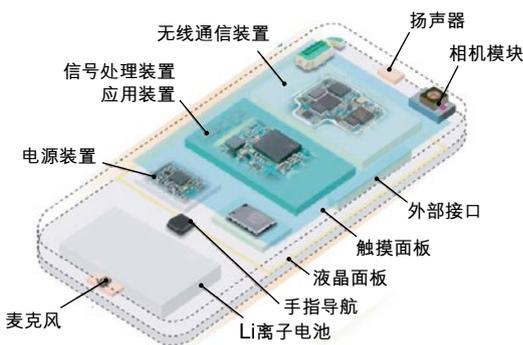
过去,人们多把3端调节器用作移动装置的小型电源。3端调节器是一种简便的线性方式的串联调节器。虽然它

具有电路简单,噪声低的优点,但在原理上却具有电源转换效率差的缺点。因此,在消耗电流呈现增大趋势的移动装置中,也为了延长电池的驱动时间,采用高效的DC-DC转换器代替3端调节器。

DC-DC转换器是一种通过半导体元件的高速开关,将电流调节为脉冲状,通过变压器转换电压的电源。虽然电路复杂,但它的特点是效率极高,电源转换效率达80~90%以上。

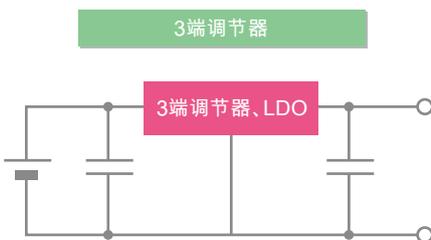
在DC-DC转换器中,为了获得电压变化小的稳定的直流电,在输出一侧连接线圈。这叫做功率电感器,它的性能对DC-DC转换器的工作效率有很大的影响。

□ 智能手机的基本组成和电源管理

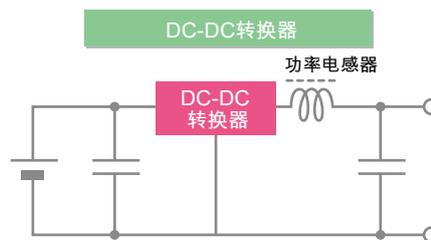


在手机和智能手机中,在采用多通道电源的同时,还引进了在负荷的附近分散配置小型电源的POL(point of load)方式。

□ 直流稳压电源的种类和用于移动装置的小型电源



- 优点: 电路简单。低噪声。价格低。
- 缺点: 效率低。有时需要用散热器散热。



- 优点: 小型、高效。不需要散热器。
- 缺点: 电路比较复杂。需要采取防噪声措施。

要求功率电感器减少安装面积, 实现低背化

电感器是主要无源部件之一, 大致分为在铁氧体等材料的磁芯上缠绕导线的绕线型、运用多层积层技术形成立体线圈的积层型和运用薄膜工艺技术形成线圈的薄膜型三种。DC-DC 转换器一般使用绕线型功率电感器。因为使用粗铜线, 匝数可以做少一些, 可满足低电阻, 大电流的需要。

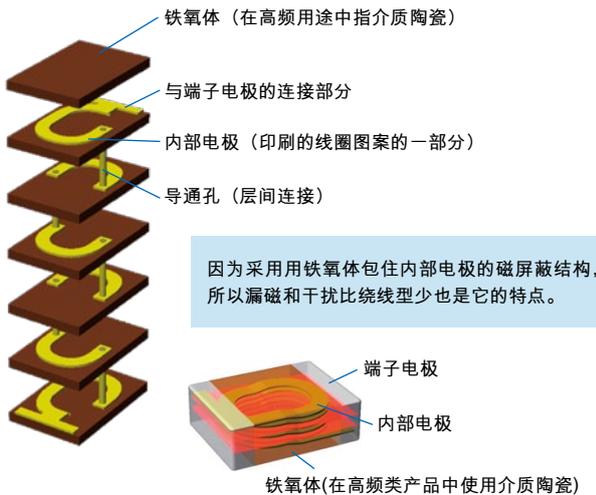
另外, 近年来, 在 On Board 型的小型DC-DC转换器中, 人们开始使用将控制IC和 MOSFET 等合为一体的电源IC。因为集成度高, 电源IC的尺寸缩小到几mm 见方, 高度也最低降到了1mm 左右, 实现了低背化。而绕线型功率电感器在鼓形磁芯的成形与加工方面受到限制, 已经无法满足电源IC的小型化和低背化需求。克服这个问题的是积

层功率电感器。

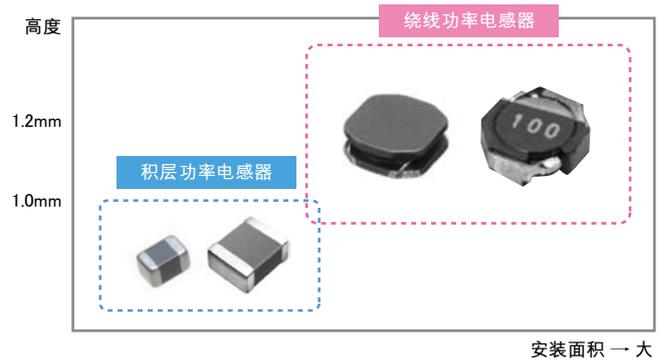
积层型电感器用金属印膏印刷线圈图样, 将铁氧体膜(在高频类产品中使用介质陶瓷)分为多层, 在内部形成立体的线圈。这是TDK为了实现电感器的SMD(表面安装部件)化, 在1980年开发的生产工艺。最初实现的是低频的信号处理用电感器的产品化, 之后通过提高材料技术和积层技术等, 生产了高频电路用、去耦合用、电源用等用途的电感器产品, 扩充了产品阵容。

积层型电感器比绕线型电感器的电感值小, 所以不适用于大容量的DC-DC转换器。但是, 因为它比绕线型电感器更容易实现小型化和低背化, 所以移动装置等的小容量DC-DC转换器对其需求正在迅速扩大。

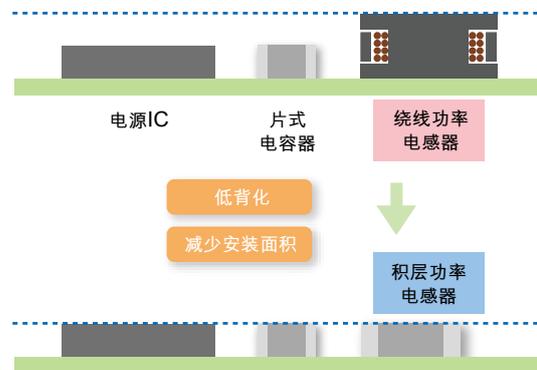
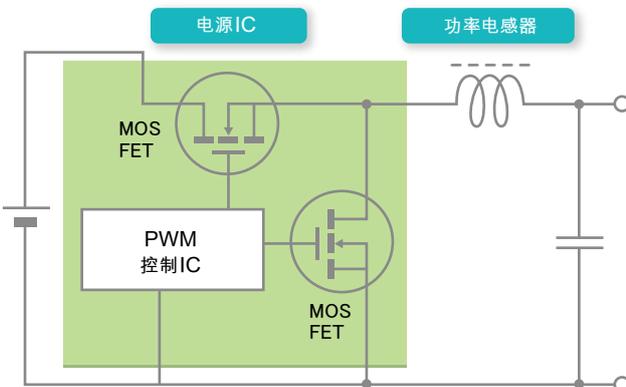
□ 积层片式电感器的结构



□ 绕线型和积层型功率电感器的比较



□ 使用了电源IC的小型DC-DC转换器实例和功率电感器



依靠接近绕线型产品的直流重叠特性提高电源电路的效率

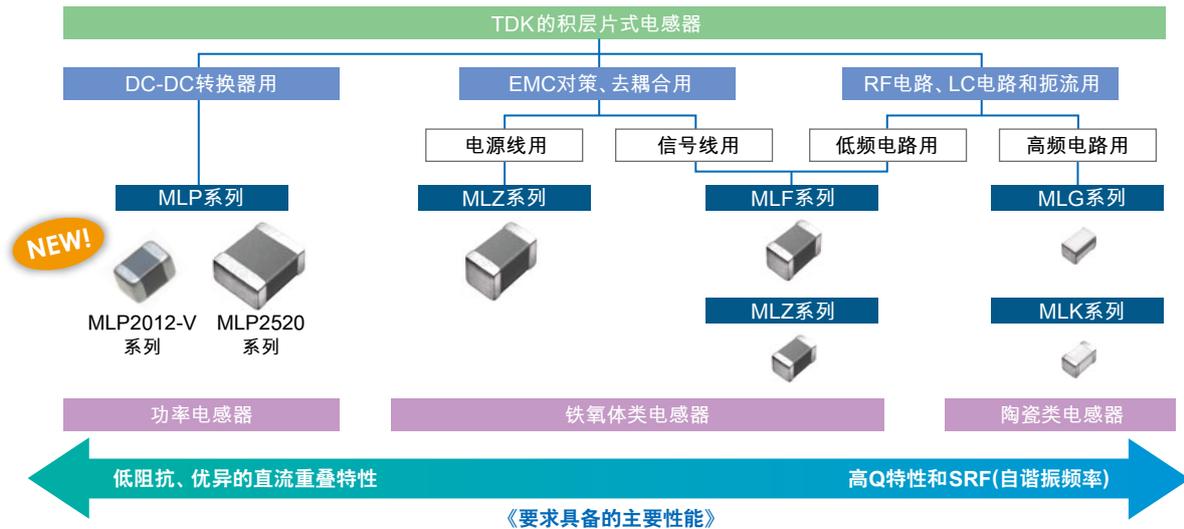
积层片式电感器包括很多种类型,要求其具备满足各种用途所需的性能。对高频类产品来说,高Q特性和SRF(自谐振频率)是很重要的因素;而对电源类产品,特别是DC-DC转换器用的积层功率电感器来说,为降低损耗要求具备低阻抗的性能,需同时具有优异的直流重叠特性。

磁芯使用的铁氧体材质会严重影响直流重叠特性。在铁氧体等磁性体被外部磁场磁化的过程中,磁性体的磁通密度占外部磁场强度的比例叫做导磁率。但磁性体的导磁率并不是恒定不变的,如果加强外部磁场,导磁率就会逐渐降低,线圈的电感也会降低。在DC-DC转换器的功率电感器中,在通过直流偏置电流的状态下会叠加交流电流,所以电感值开始下降时的直流偏置电流值越高越好。

在TDK新开发的积层功率电感器MLP2012-V系列中,通过采用磁芯损耗小的低损耗铁氧体等,改善直流重叠特性,大幅提高额定电流。和旧型产品(MLP2012-S系列)相比,电源转换效率最多提高了6%(TDK调查结果),同时通过运用先进的积层生产工艺,高度降到0.85mm,实现了低背化。

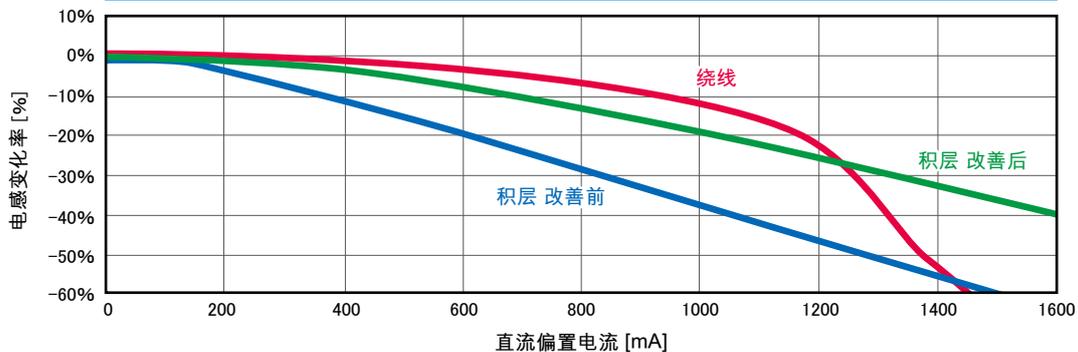
MLP2012-V系列是最适用于小型化、低背化发展迅速的On Board DC-DC转换器的功率电感器。它对延长手机、智能手机、数码相机、游戏机等长时间连续使用和大负荷状态下使用越来越多的移动装置的电池工作时间也很有帮助。

□ 积层片式电感器的主要用途和必要性能



□ 功率电感器的直流重叠特性

在改进了铁氧体材料之后,积层功率电感器的直流重叠特性接近于绕线型功率电感器。



□ 主要特点

- 1 采用低损耗铁氧体材料等, 使电源电路的效率最多提高了6%(TDK调查结果)
- 2 通过改善直流重叠特性, 提高额定电流值, 广泛满足各种用途的需要

□ 主要用途

智能手机、手机、数码相机、游戏机等各种移动装置的电源电路的电源用途等。

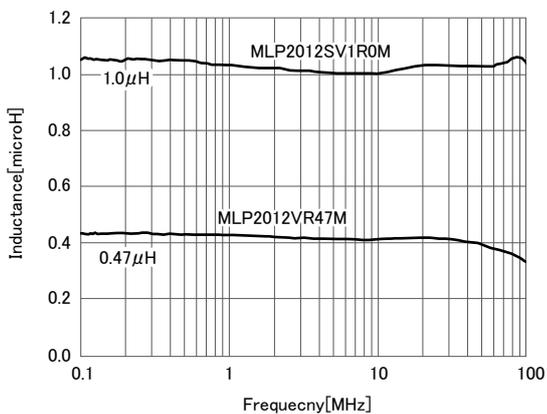


□ 主要规格和电气特性

●形状: 2.0 × 1.25 × 0.85mm

品名	电感值 [μH]	直流电阻 [Ω]	额定电流 [mA]
MLP2012VR47M	0.47	0.11	1100
MLP2012V1R0M	1.0	0.20	900

电感值-频率特性



电感值-直流重叠特性

