

## 可重构单电感多端口电源转换器

### 能源和环境

消费电子

电力和功率电子

节能/发电/管理/储存 (电池)

智能出行与电动汽车

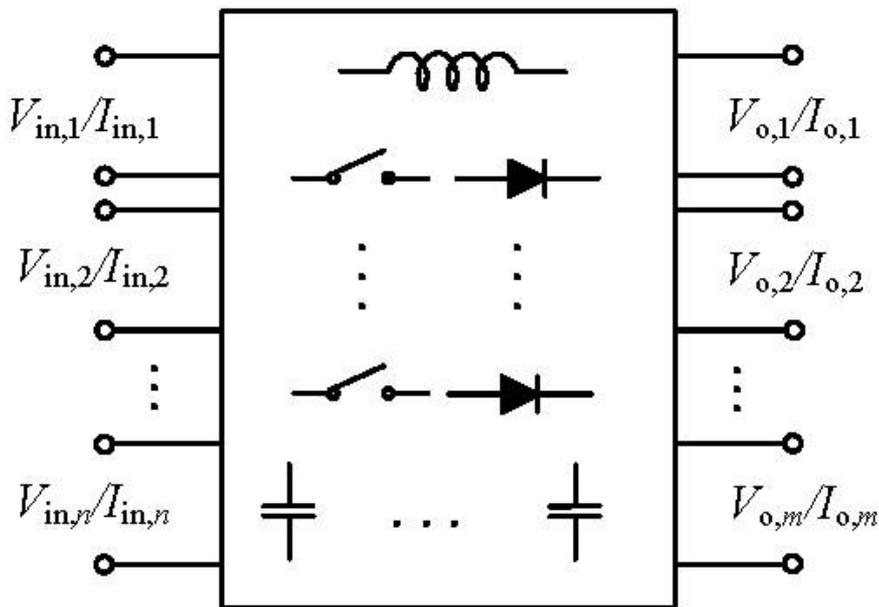


图1为本发明可重构单电感多端口转换器的总体框图

### 机会

电源转换器包括一个设计用于将电能从一种形式转变为特定用户负载所需形式的电子电路或机电装置以及相关控制原理。DC-DC转换器通常将一种电压水平的直流电源转换为另一种电压水平。尽管广泛应用于各种电子设备中，当前的多端口转换器存在诸多缺陷：它们可能需要多个电感器（储存和释放能量的元件），这会降低功率密度并增加电磁干扰。此外，许多转换器缺乏再生端口，使其无法与需要双向功率流路径如电池的负载集成。如果存在这些端口，其数量通常限制在三个以内。本发明提出了四个可重构单电感多端口DC-DC电源转换器及对应的控制原理。通过一组开关可以轻松重新配置这些转换器以适应各种应用。每种配置仅需一个电感器，因此转换器尺寸较小、功率密度较高。端口可以在输入和输出之间重新配置，并且由于有双向功率流路径，再生负载可以连接。此外，转换器的端口数量是可扩展的，并且控制原理保持简单。因此，该发明创造条件克服了当前转换器设计的大多数缺点。

IP状态

专利已存档



技术成熟度等级 (TRL) ?

5

发明人

谢智刚教授

李晓璐

询问: [kto@cityu.edu.hk](mailto:kto@cityu.edu.hk)

Follow-on  
Funding

Build Value

Proof  
Concept

Develop  
Concept

## 技术

本发明由四个可重构单电感多端口DC-DC电源转换器及其对应的控制原理组成，用于调节多个源和负载之间的功率传输。为了满足不同的应用需求，通过一组开关可以将这些转换器配置为单输入多输出（SIMO）、多输入多输出（MIMO）或多输入单输出（MISO）。每个转换器包含：一个用于单向功率流的单向输入端口，连接至直流电源；一个用于单向功率供应负载的单向输出端口；一个或多个可配置为输入端口或输出端口的可重构端口，便于双向功率流并连接再生负载或电源或电气设备；一个控制以提供受控电流的电感器；多个并联连接到端口的电容器；以及若干组开关和二极管，用于定义配置和控制功率流。每个转换器的控制系统包括电感电流的恒流控制和配置为在SIMO、MIMO或MISO模式下操作以及控制所有端口之间功率流的控制逻辑。所有输出端口都可以独立调节。

## 优势

- 单电感设计使转换器小型化且功率密度高。
- 可集成再生负载。
- 端口数量可扩展。
- 开关配置轻松。
- 控制原理简单。

## 应用

适用于需要双向多端口的多种应用的电源设计，包括：

- 物联网（IoT）设备
- 电动汽车
- 可再生能源的收集、储存及与其他来源的整合
- 医疗设备
- 需要集成多种来源和负载的应用

