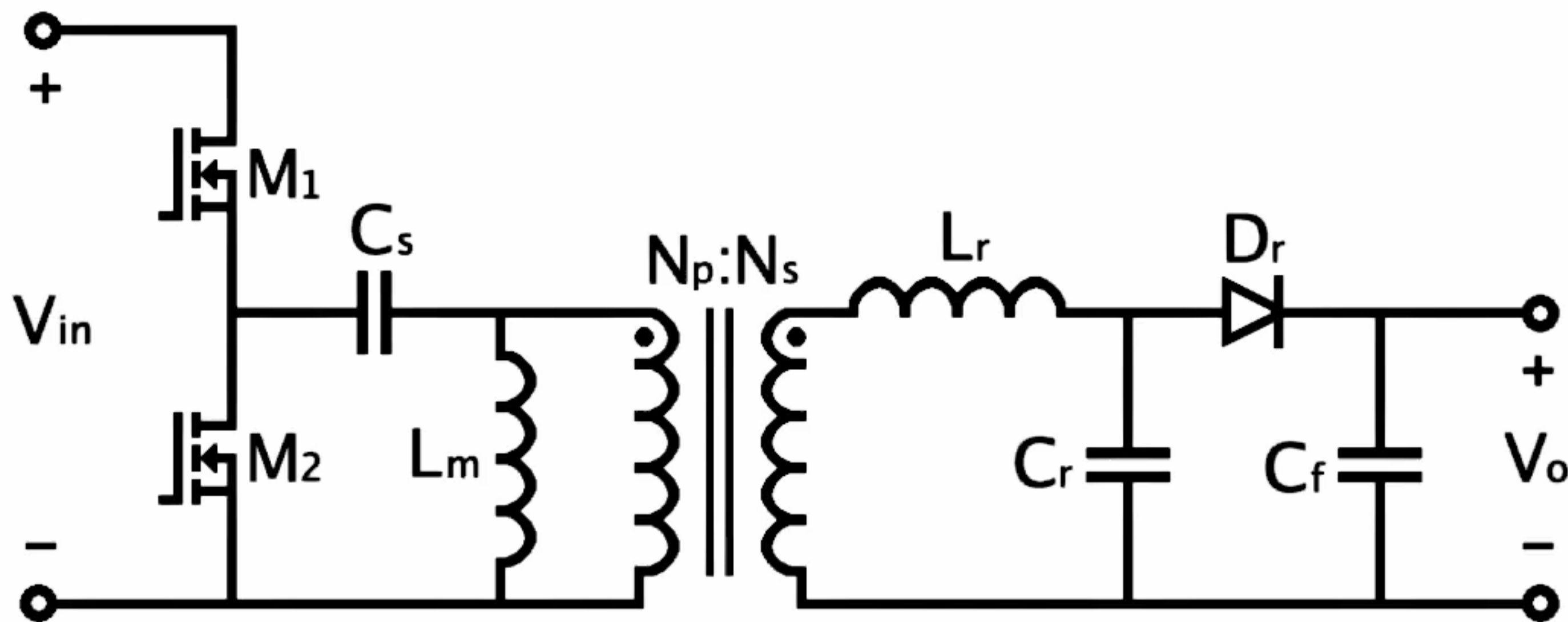


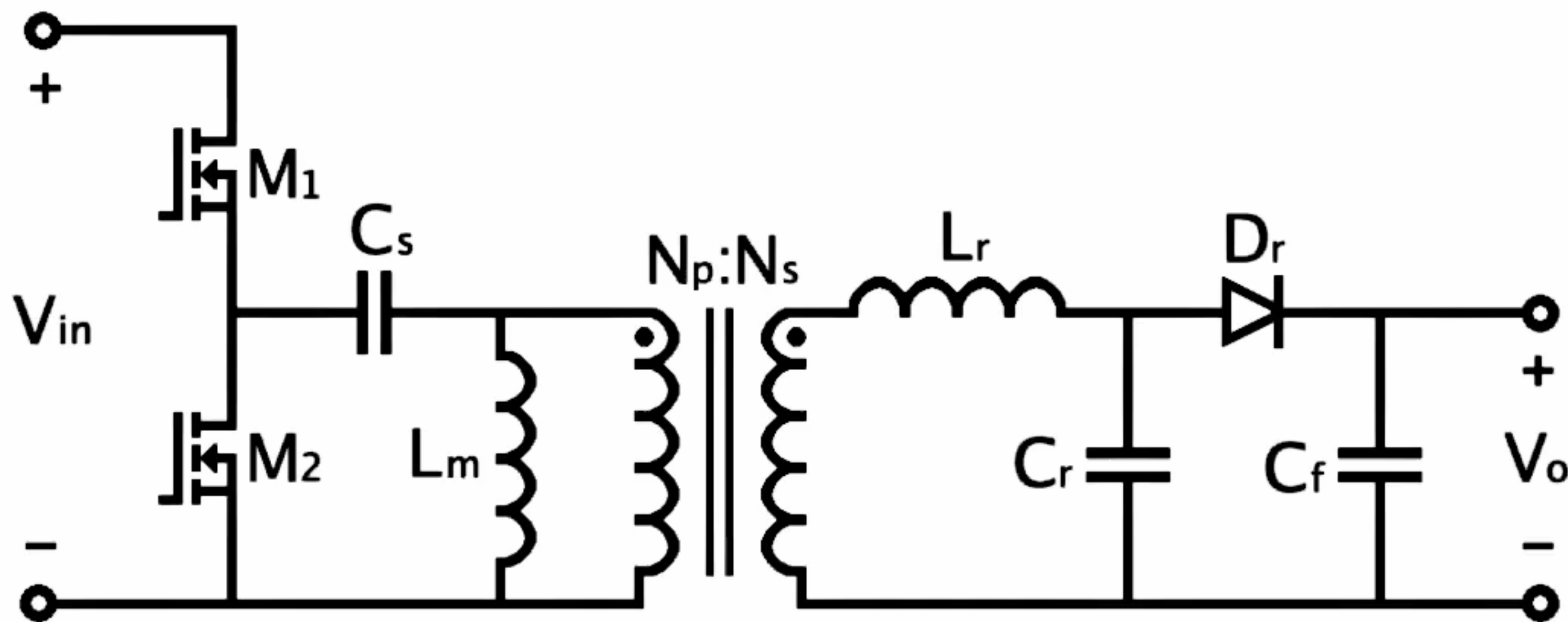
# Pe17电路

创建人：塔尔·阿布拉莫维奇



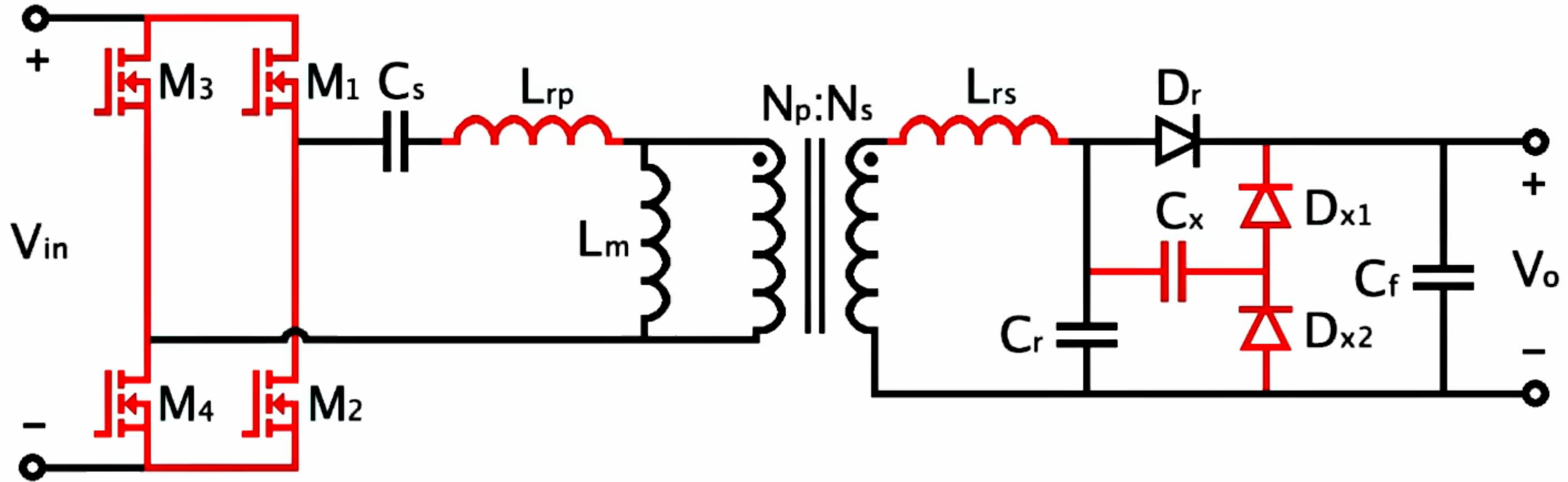
欢迎简单介绍Pe17电路，这是一种新型高效DC-DC转换器。  
本文给出了电路的各种结构及其工作原理，同时说明了诸如恒定频率和软开关的能力。

# 基本结构



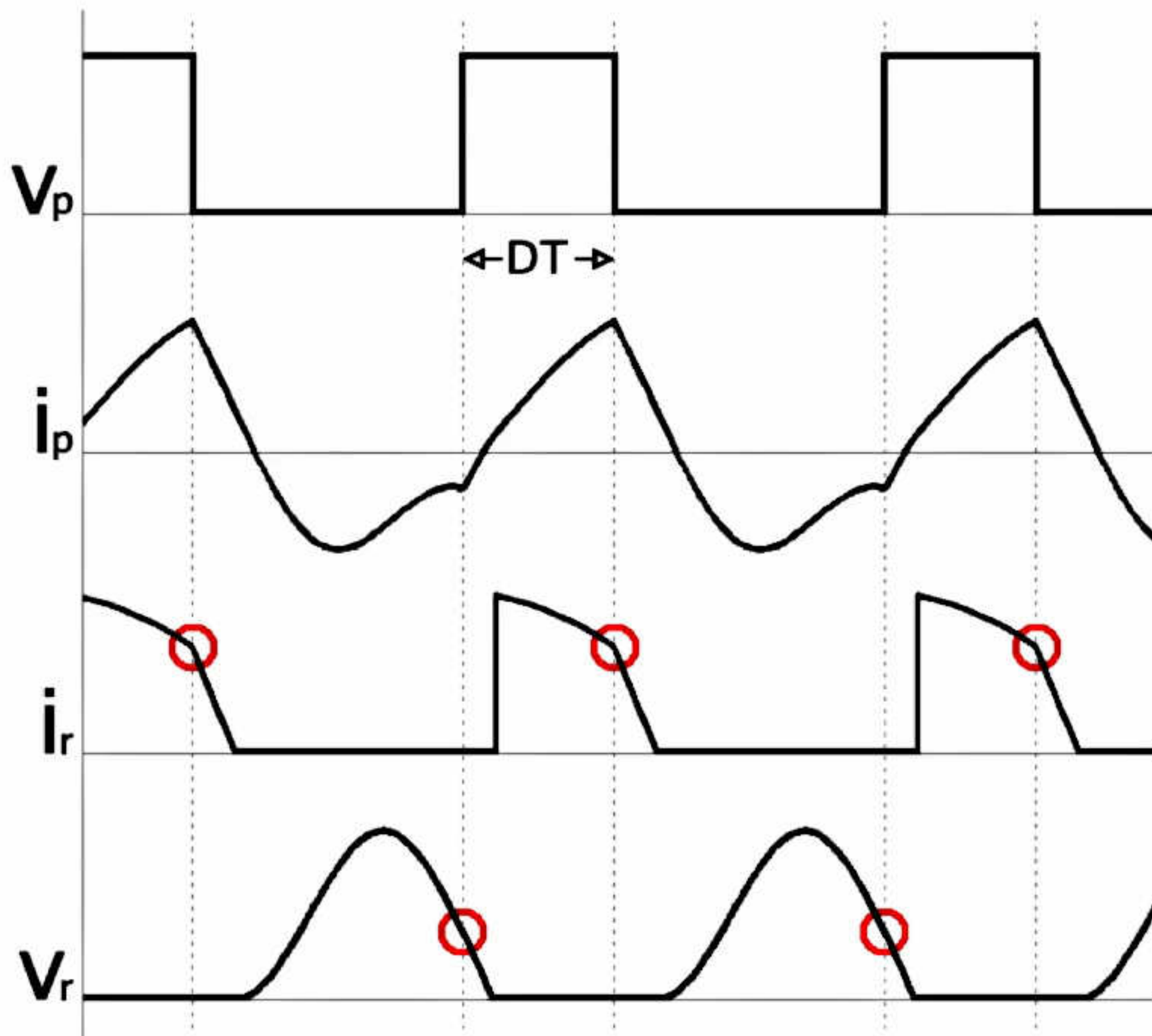
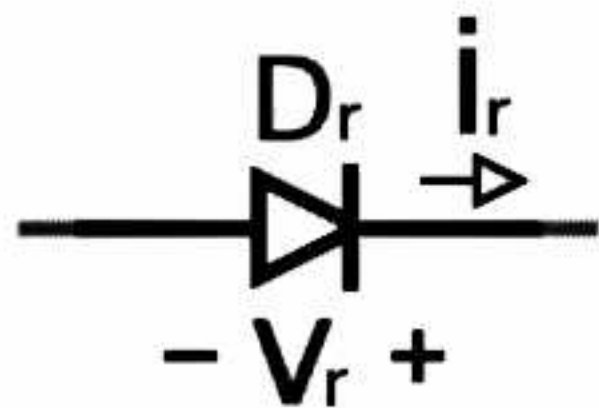
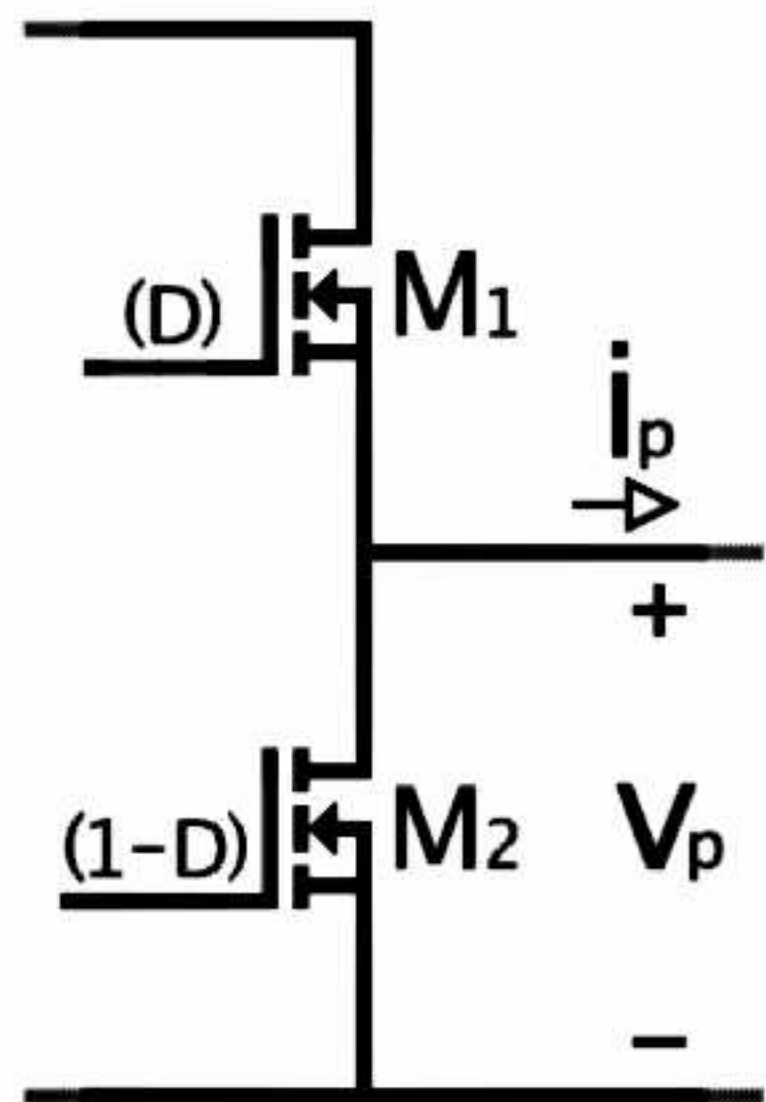
在输入端子两端，两个MOSFET以半桥配置连接；DC隔直流电容器连接到半桥逆变器的输出端；包含磁化电感的变压器通过其初级绕组耦合到DC隔直流电容器；谐振电感器连接到次级绕组，并且可以与变压器集成；谐振电容器放置在次级绕组和谐振电感器之间；二极管或同步整流器连接在谐振电感器和谐振电容器之间；以及滤波电容器放置在输出端子两端。

# 替代电路配置



Pe17电路的替代结构可以包括全桥逆变器或倍压电路。  
谐振电感器可以放置在变压器的初级侧或两侧。  
可以不同地组合这些其他元素中的任何一个。

# 工作原理

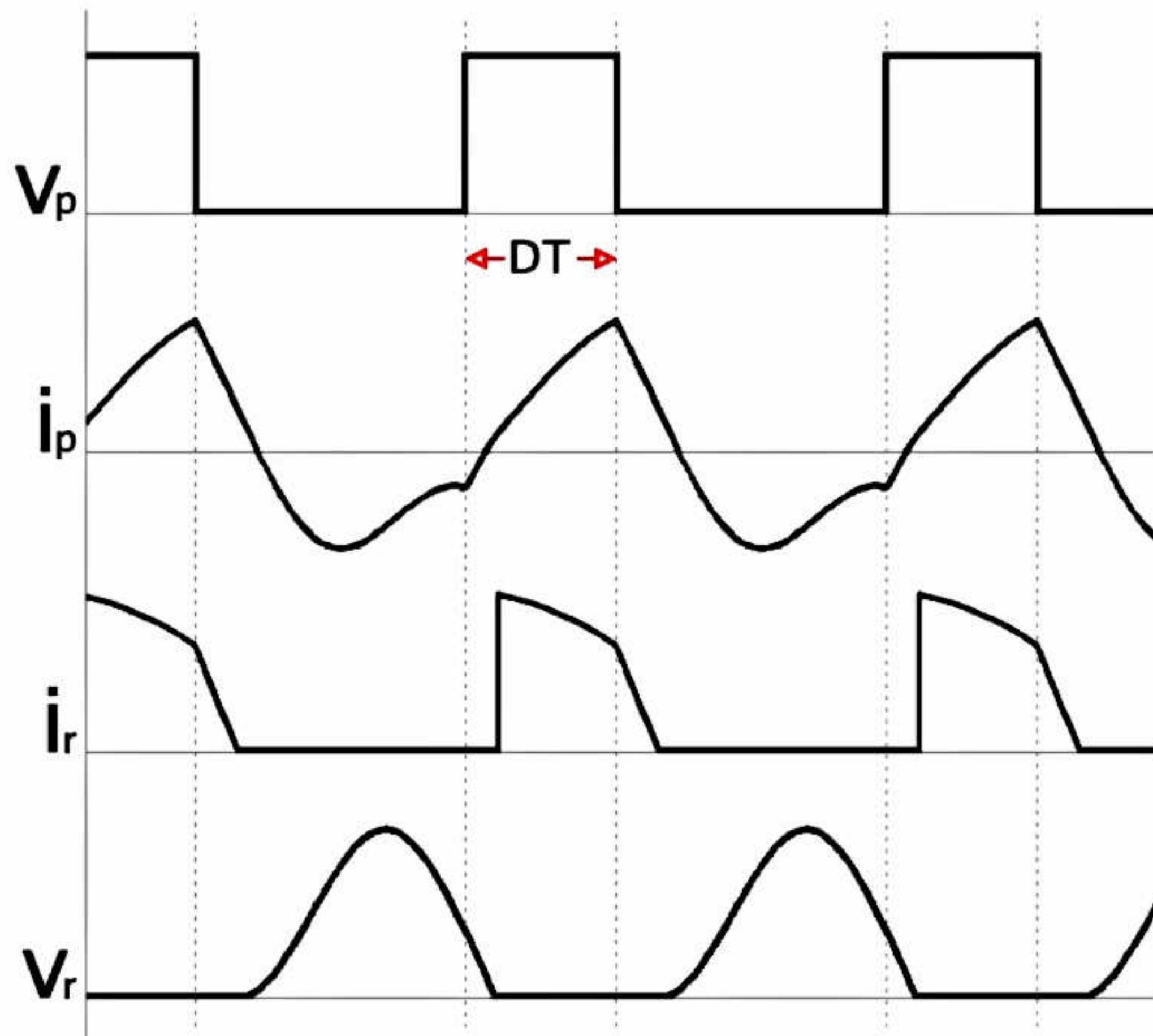
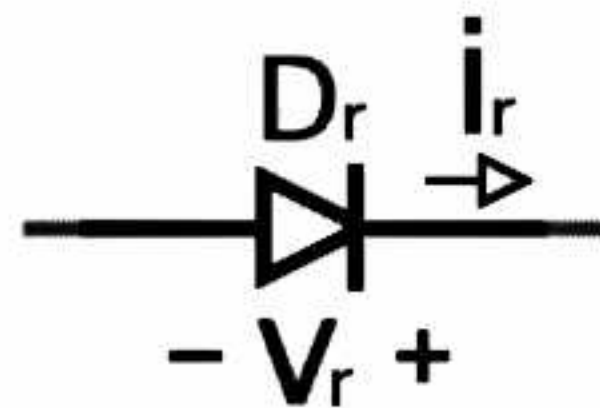
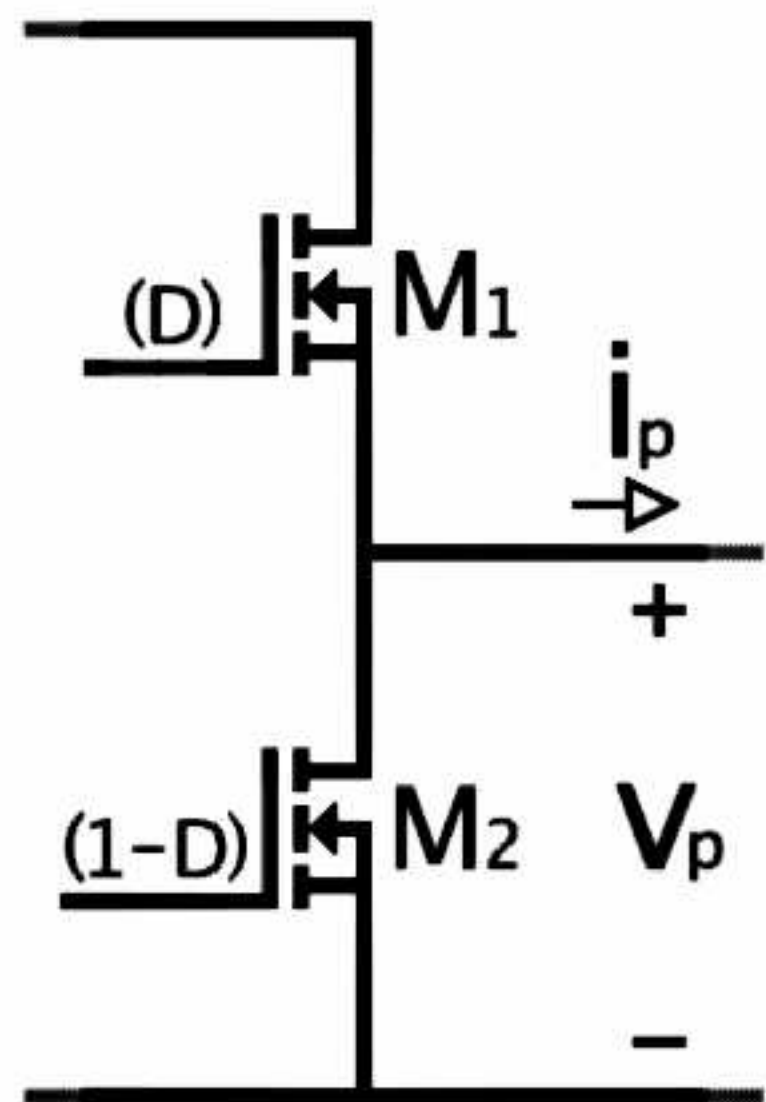


上图是说明Pe17电路操作的时序图。

控制单元触发半桥逆变器以输出矩形脉冲波电压。初级电流相位滞后于脉冲波电压，提供零电压切换条件。当所述整流器导通时所述脉冲波电压的下降转变发生。

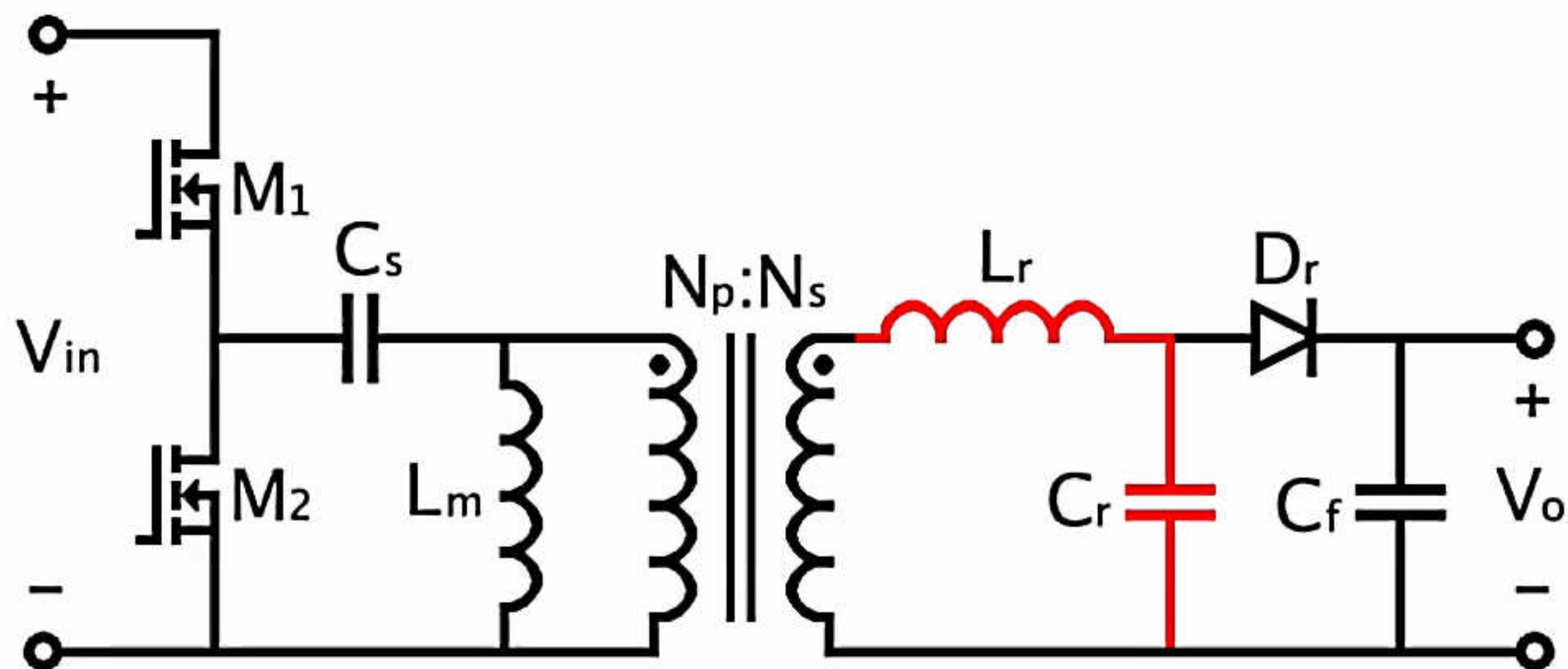
当所述整流器两端的反向电压从峰值谐振地下降时所述脉冲波电压的上升转变发生。

# 工作原理



输出电压或输出电流的调节可以通过固定脉冲波电压的频率和改变占空度 $D$ 来实现。从而导致如果所述占空度减小则输出功率减小并且如果所述占空度增加则所述输出功率增加。

# 设计考量



$$A \approx \frac{\sqrt{L_r/C_r}}{R_o}$$

$$B \approx \frac{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L_r \cdot C_r}}{T_{sw}}$$

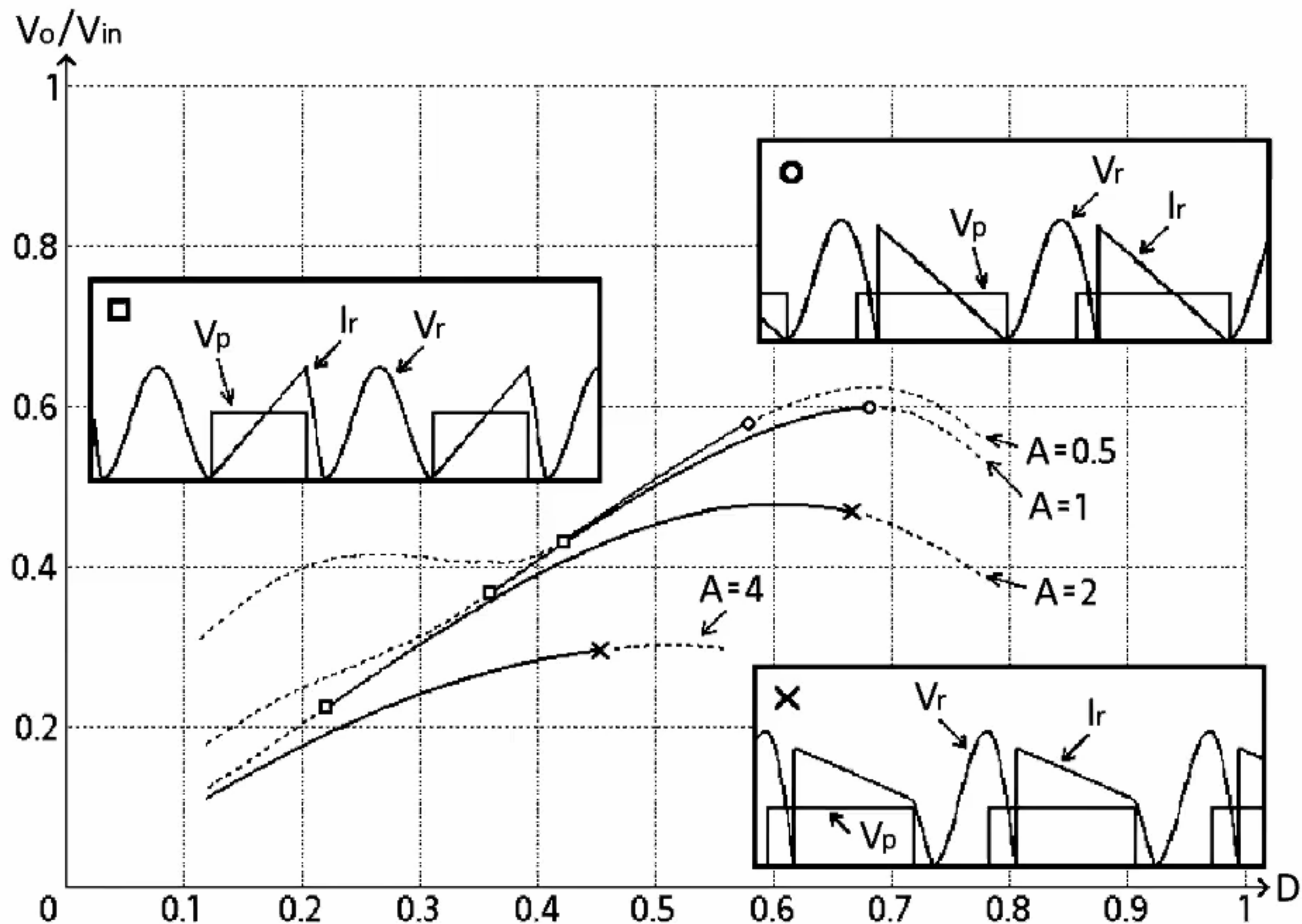
假设DC隔直流电容器很大，因此其谐振产生的电压增益可以忽略不计。

因此，可以定义两个变量：

由A表示的第一个变量表示谐振电路的特性阻抗与负载电阻的比率，

由B表示的第二变量表示谐振电路的谐振周期与开关周期的比率。

# 设计考量

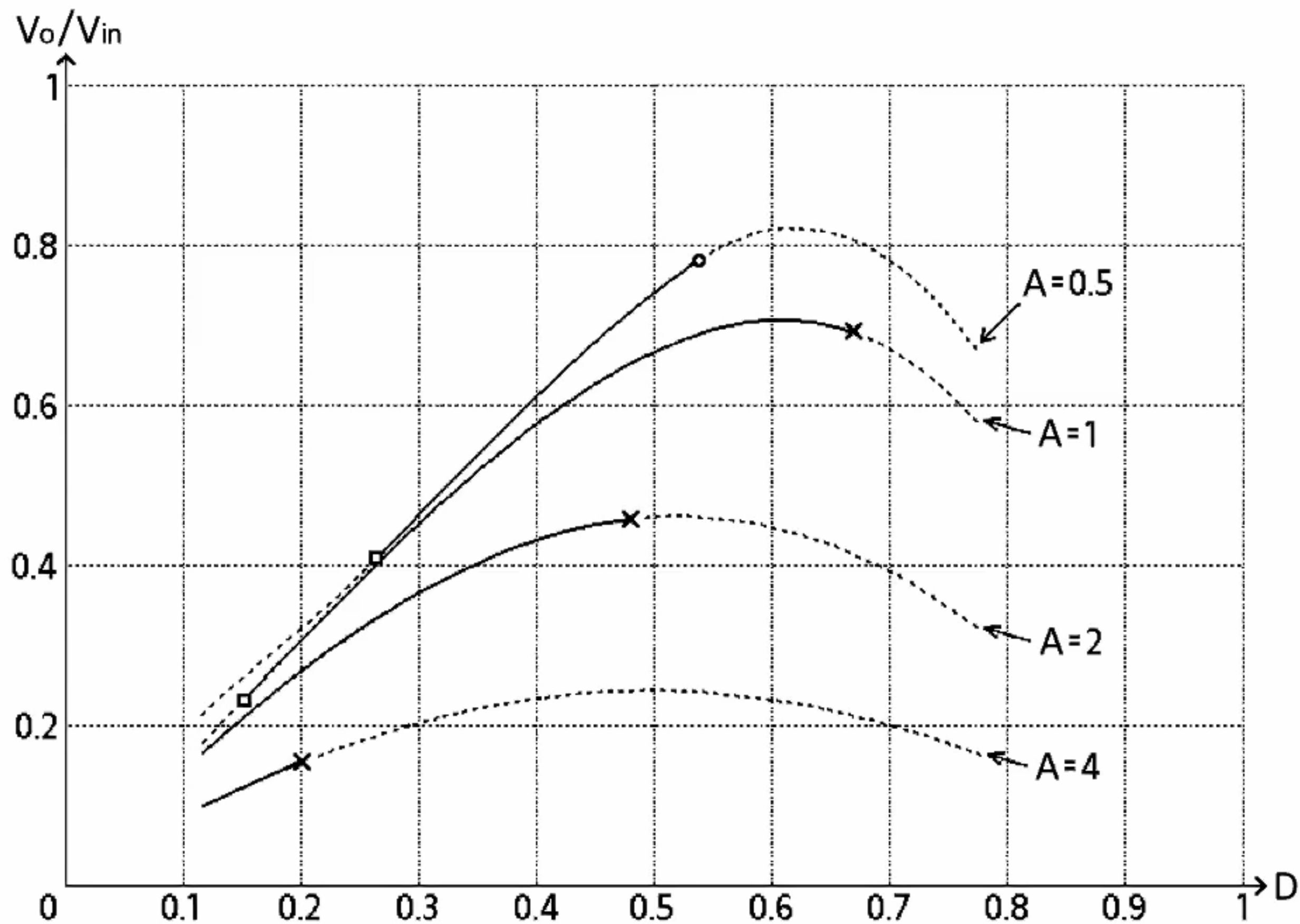


$$A \approx \frac{\sqrt{L_r/C_r}}{R_o}$$

$$B \approx \frac{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L_r \cdot C_r}}{T_{sw}}$$

上图通过绘制作为占空比 $D$ 的函数的电压传输曲线来说明操作模式的边界，同时变压器的匝数比为 1:1，变量 $B$ 等于 0.5。曲线的虚线部分表示在操作模式之外的占空比范围。

# 设计考量



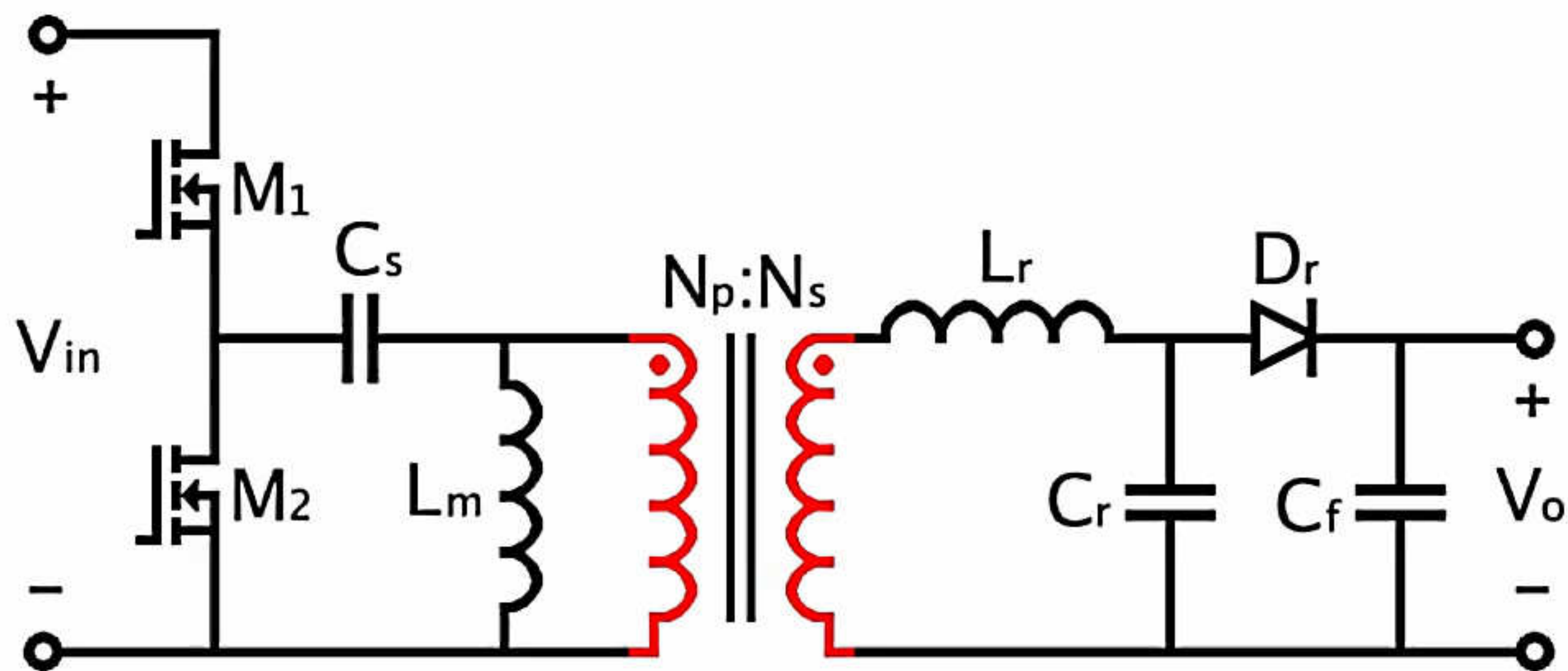
$$A \approx \frac{\sqrt{L_r/C_r}}{R_o}$$

$$B \approx \frac{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L_r \cdot C_r}}{T_{sw}}$$

上图通过绘制作为占空比D的函数的电压传输曲线来说明操作模式的边界，同时变压器的匝数比为 1:1，变量B等于 0.6。变量B越接近 1，来自谐振电容器和谐振电感器的谐振的循环电流和电压增益越高。



# 设计考量



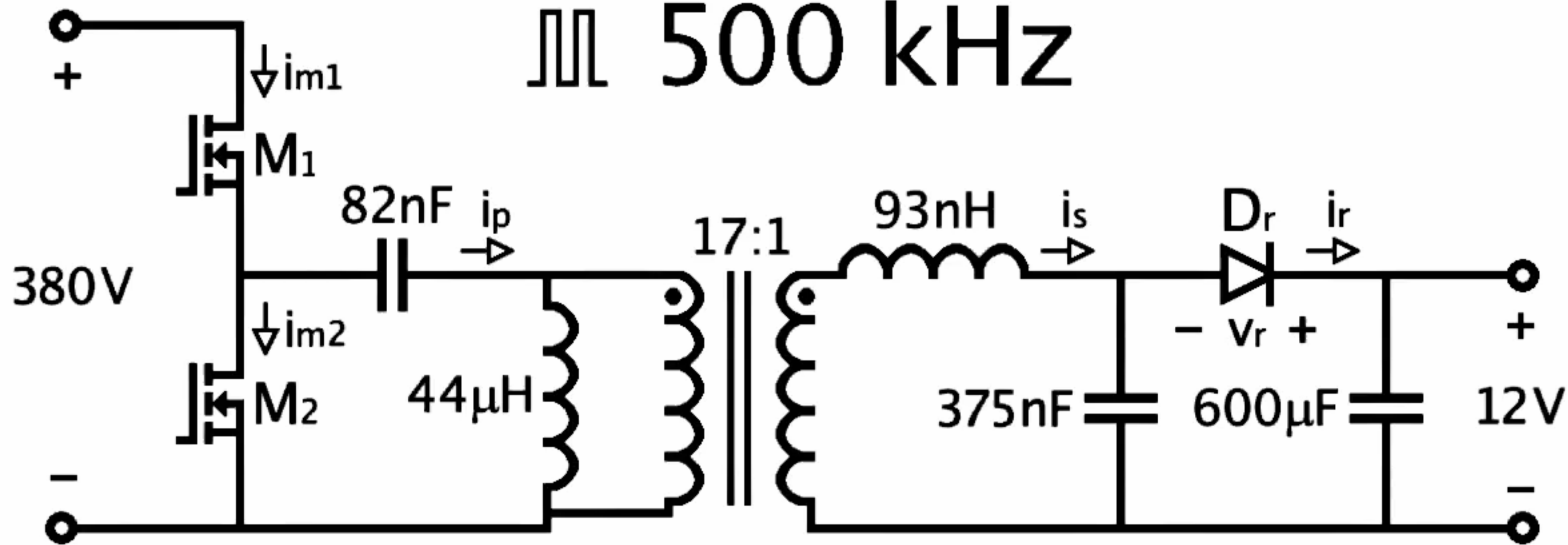
$$\frac{N_p}{N_s} \approx \frac{V_{in}}{2 \cdot V_o}$$

变压器的匝数比应近似等于输入电压与两倍输出电压的比值。  
变压器的较小匝数比允许在具有较大磁化电感的情况下获得零电压切换。

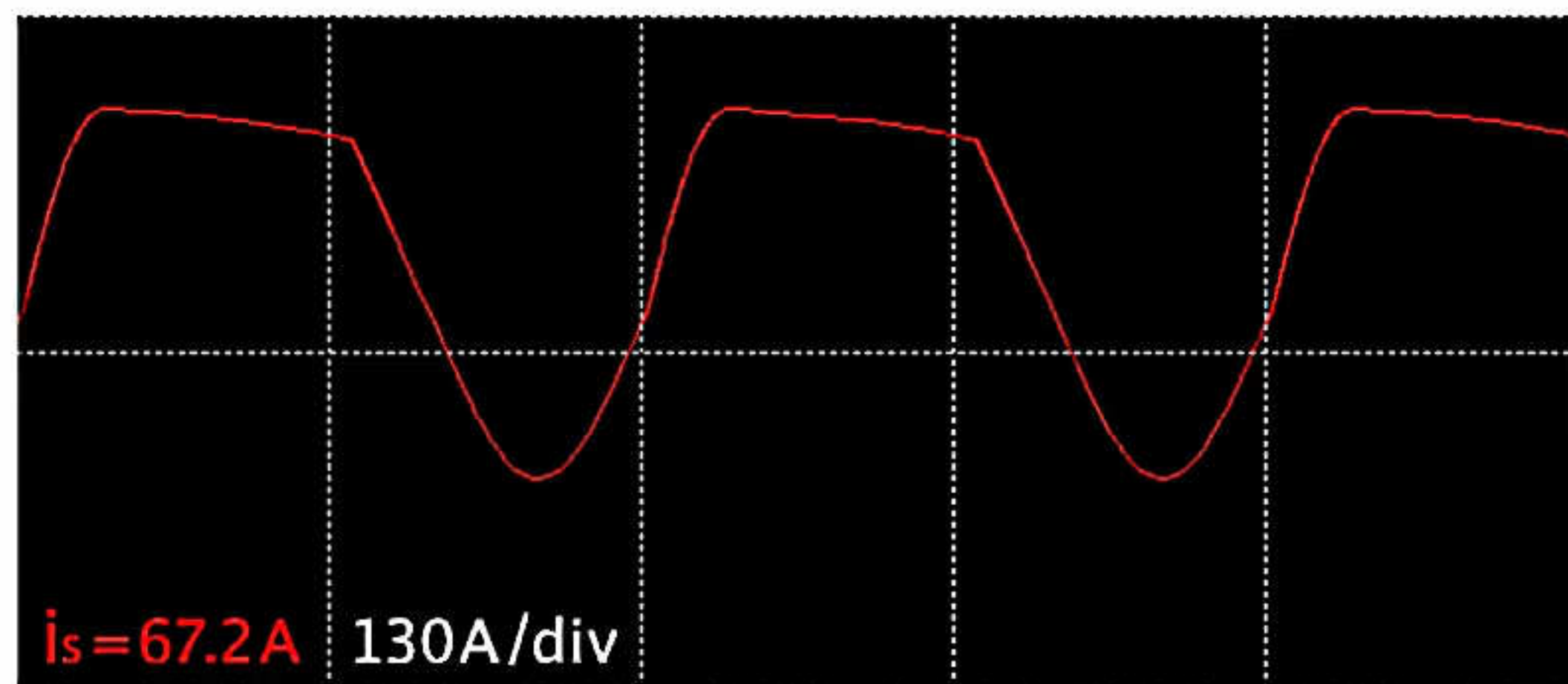
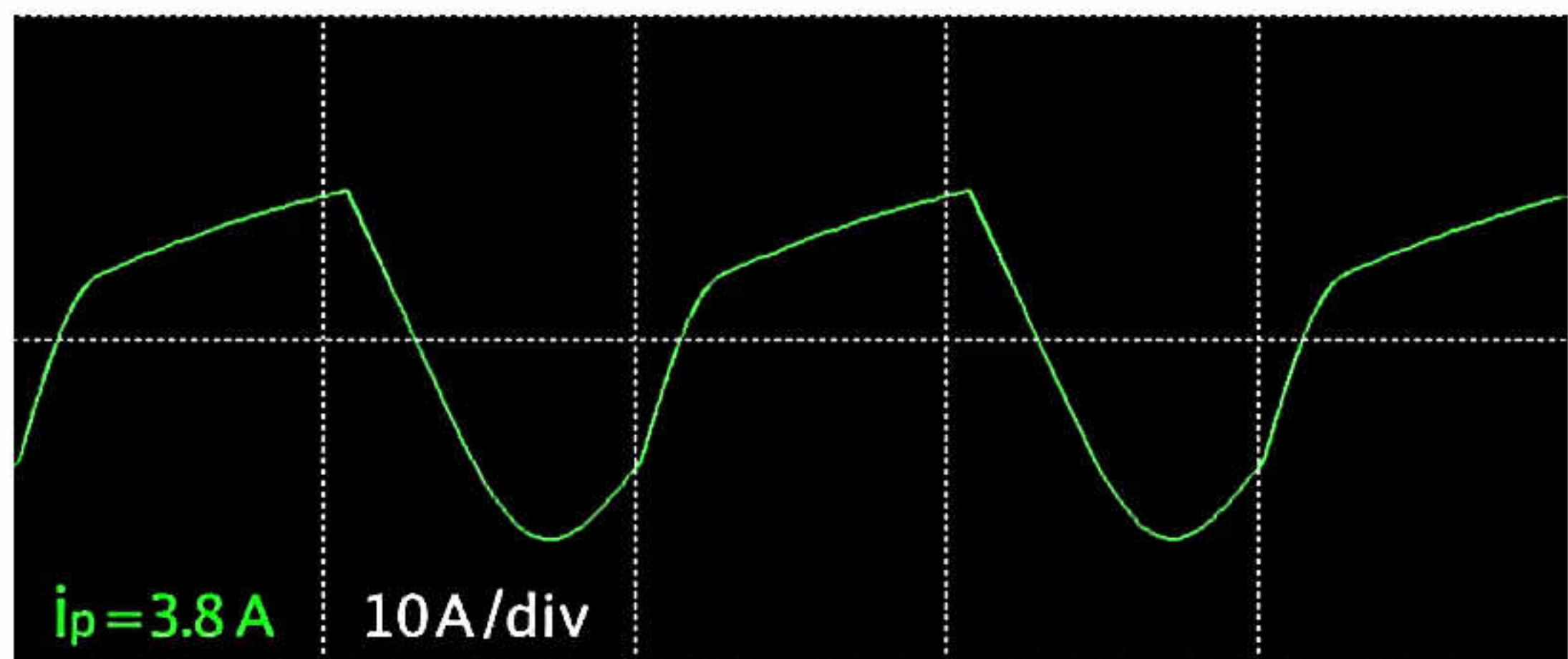
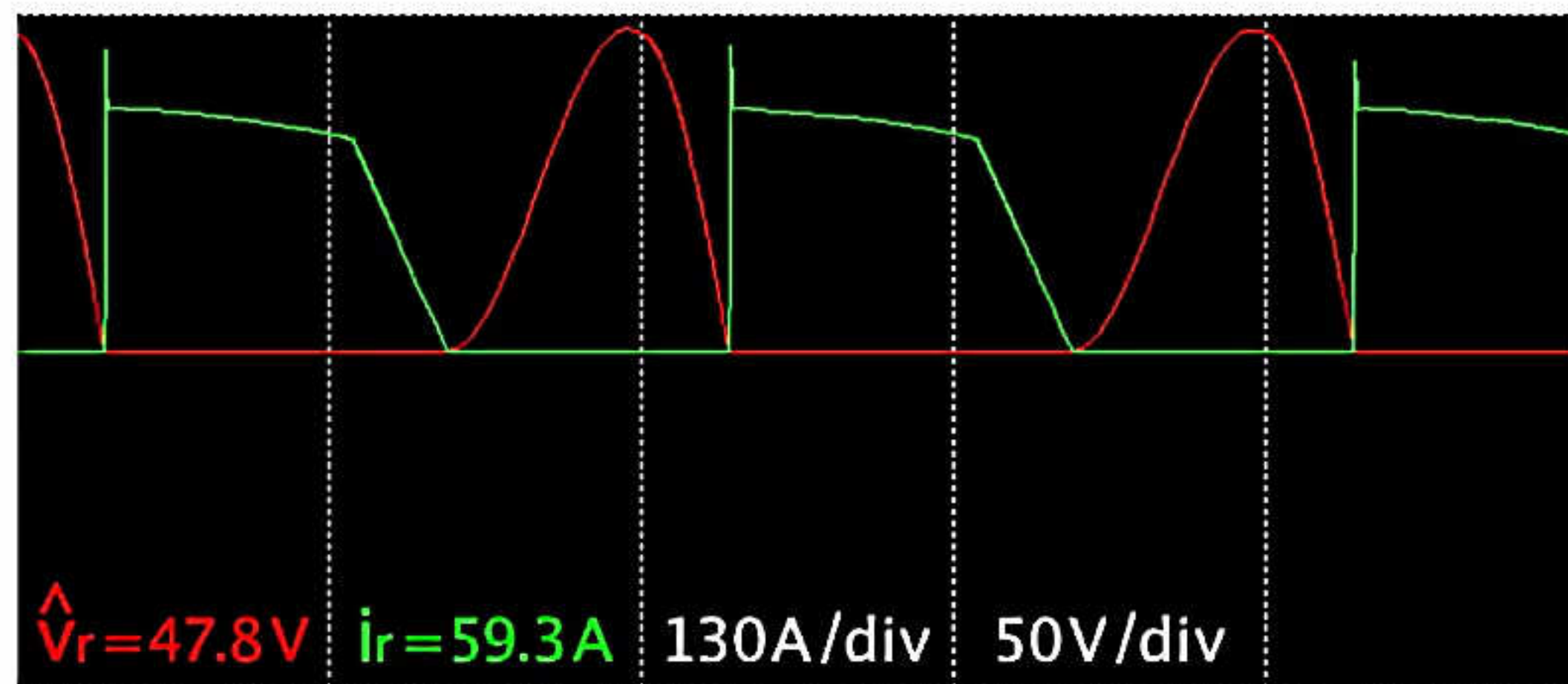
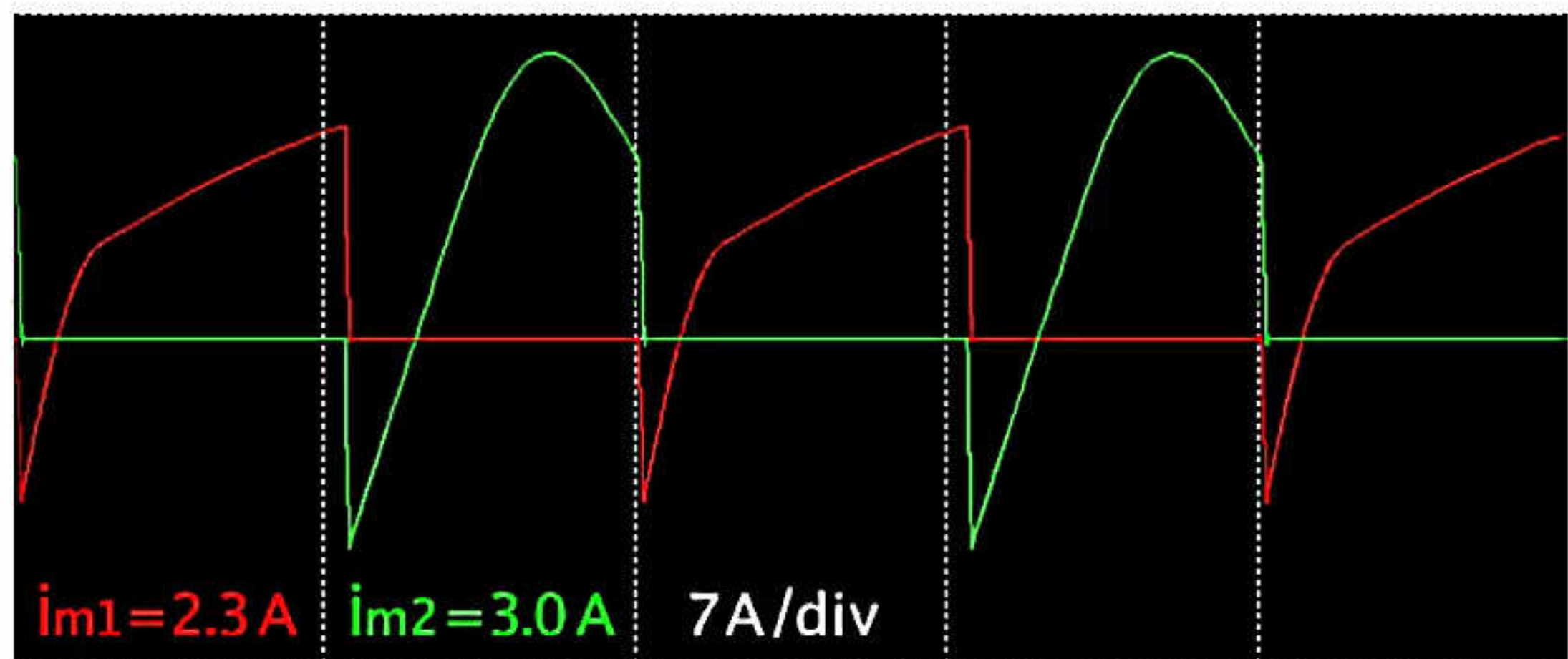
# 模拟示例

⚡ 500 W

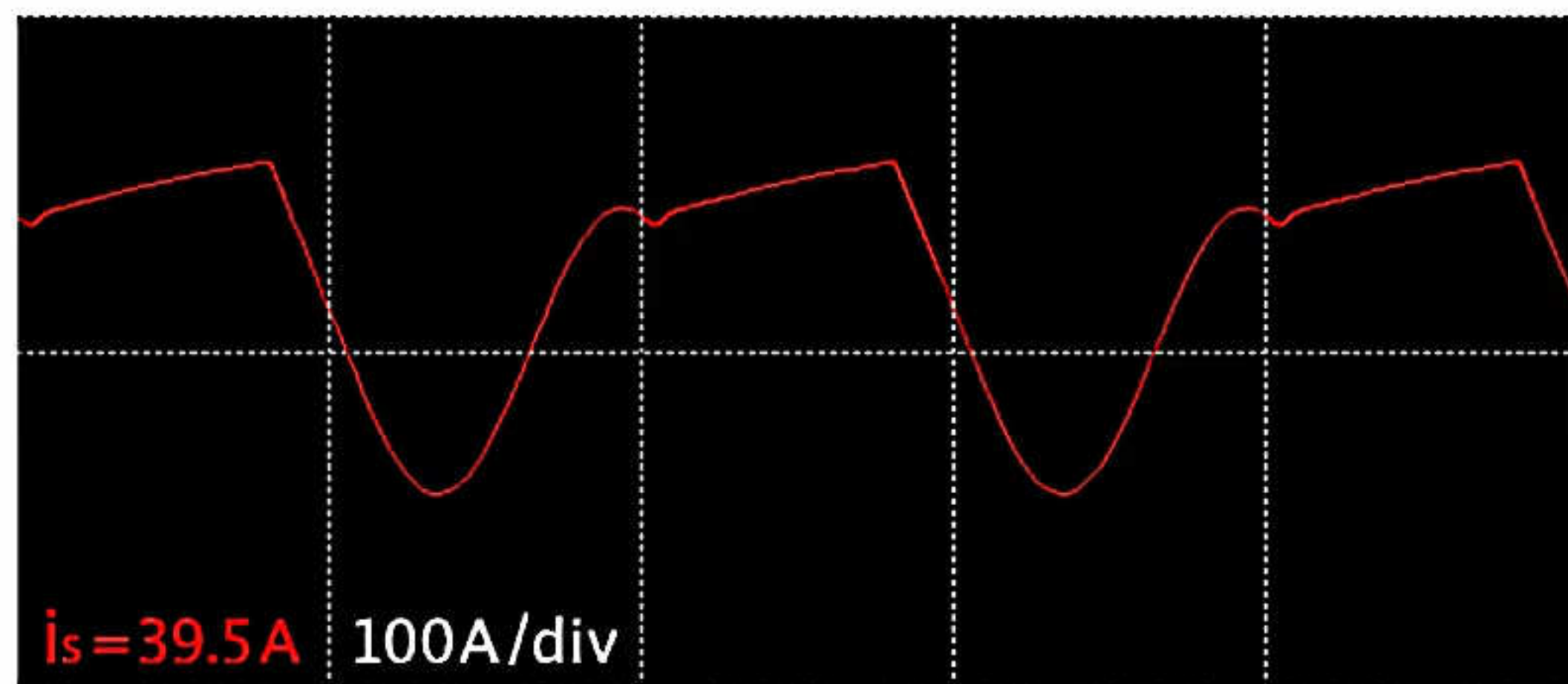
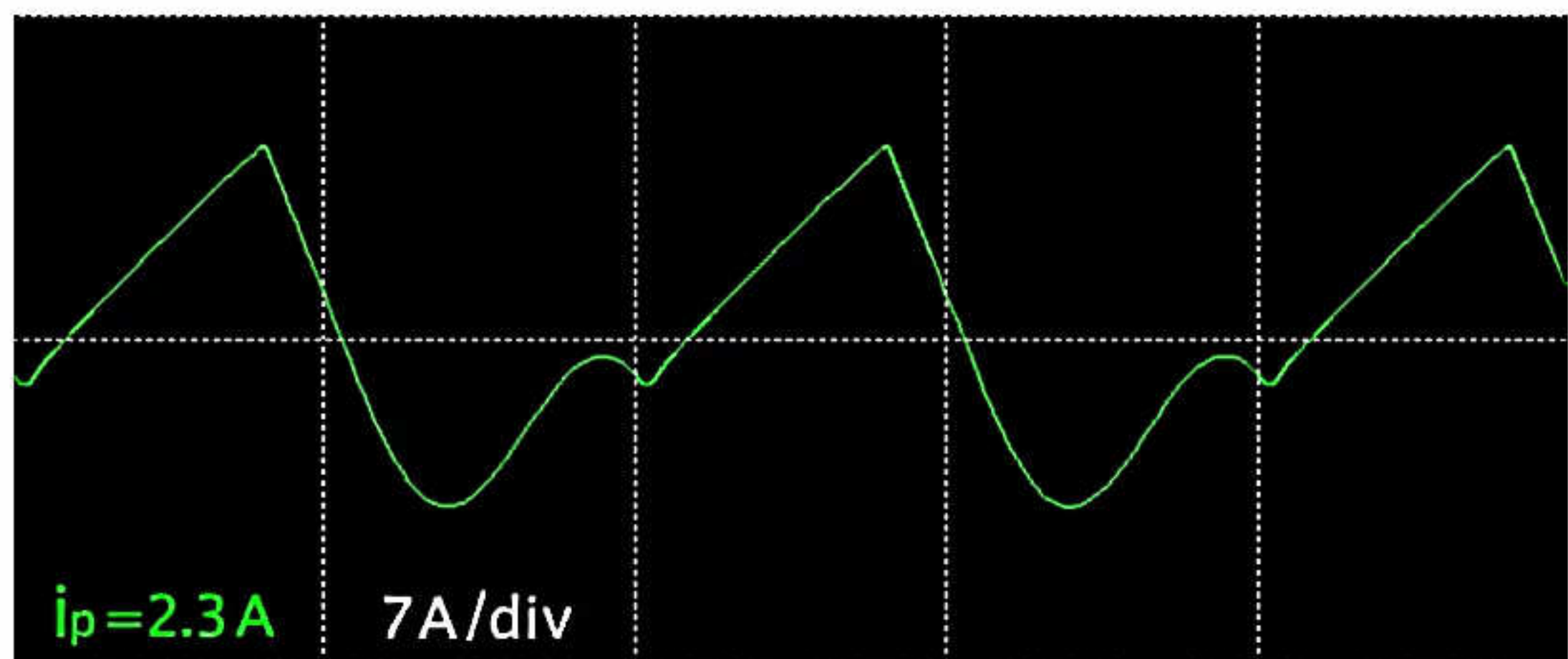
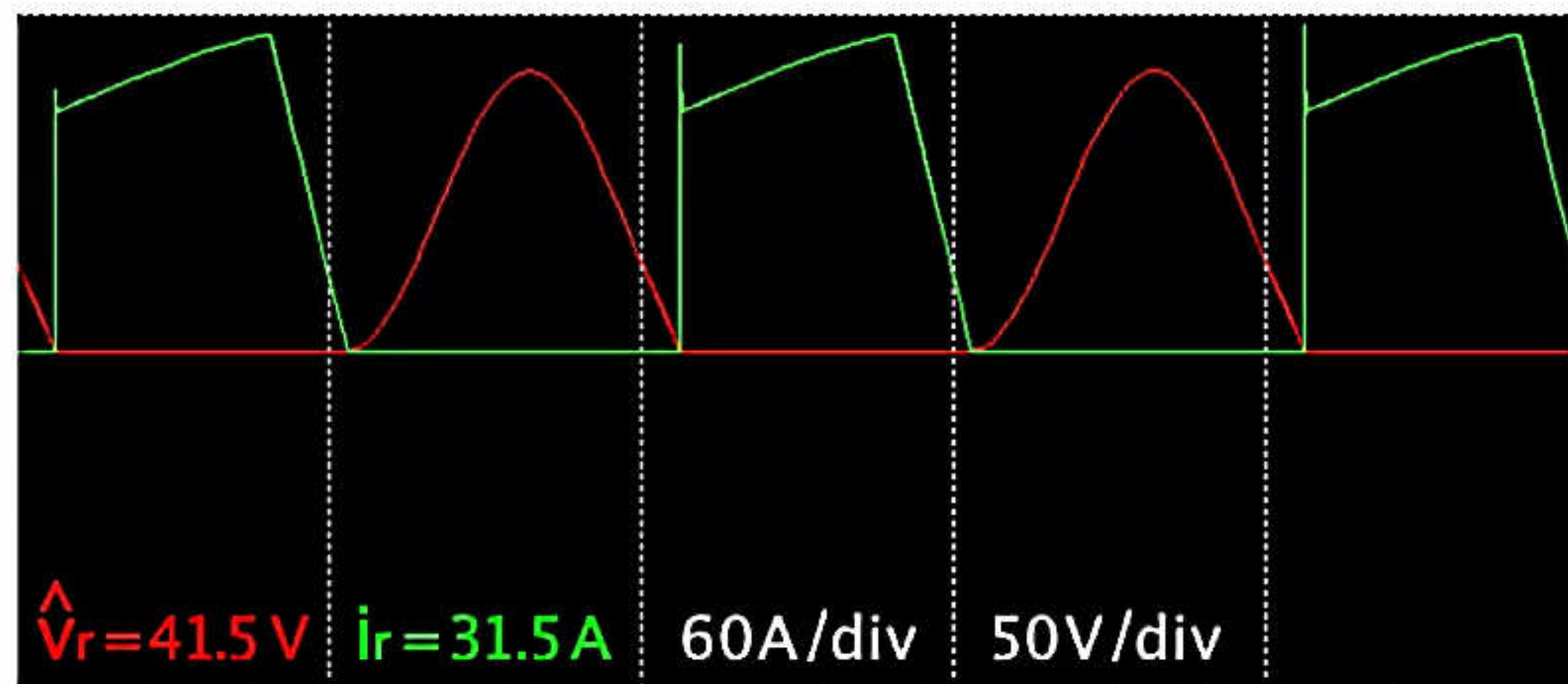
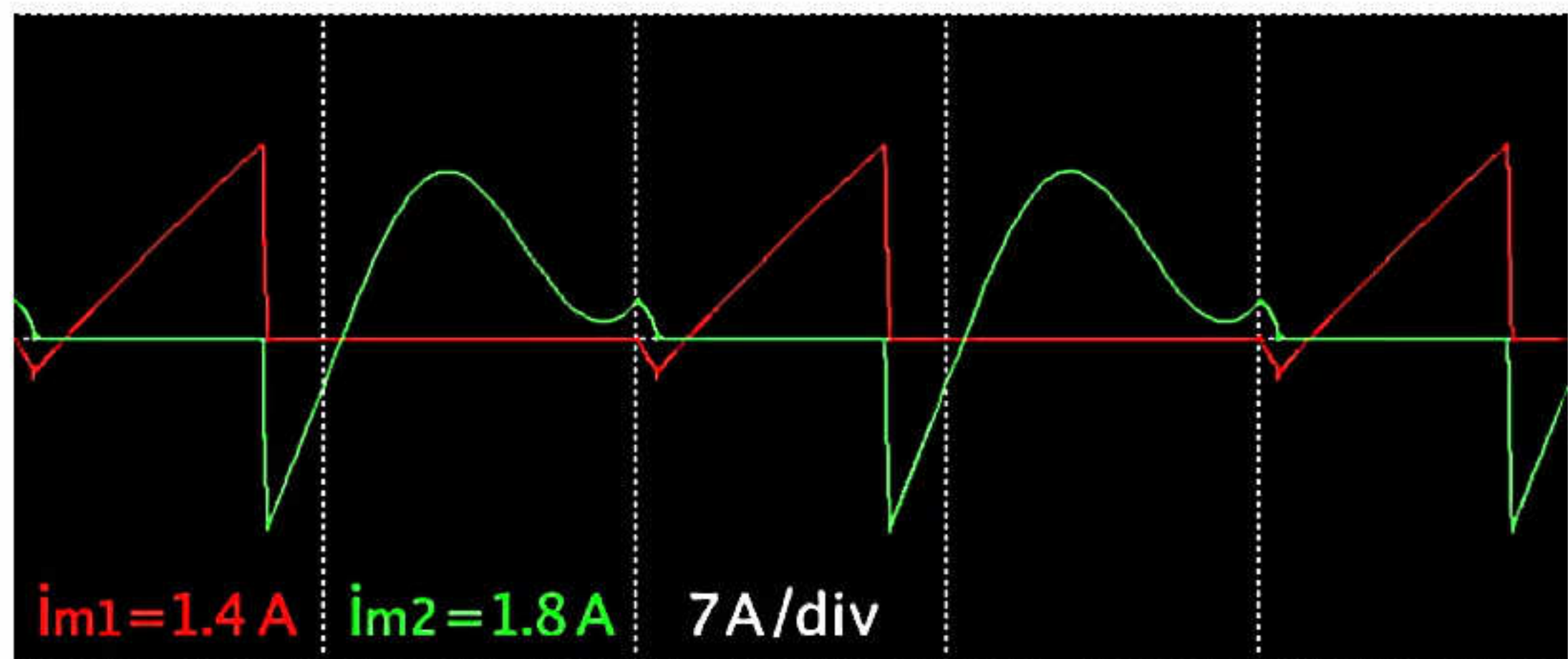
⏏ 500 kHz



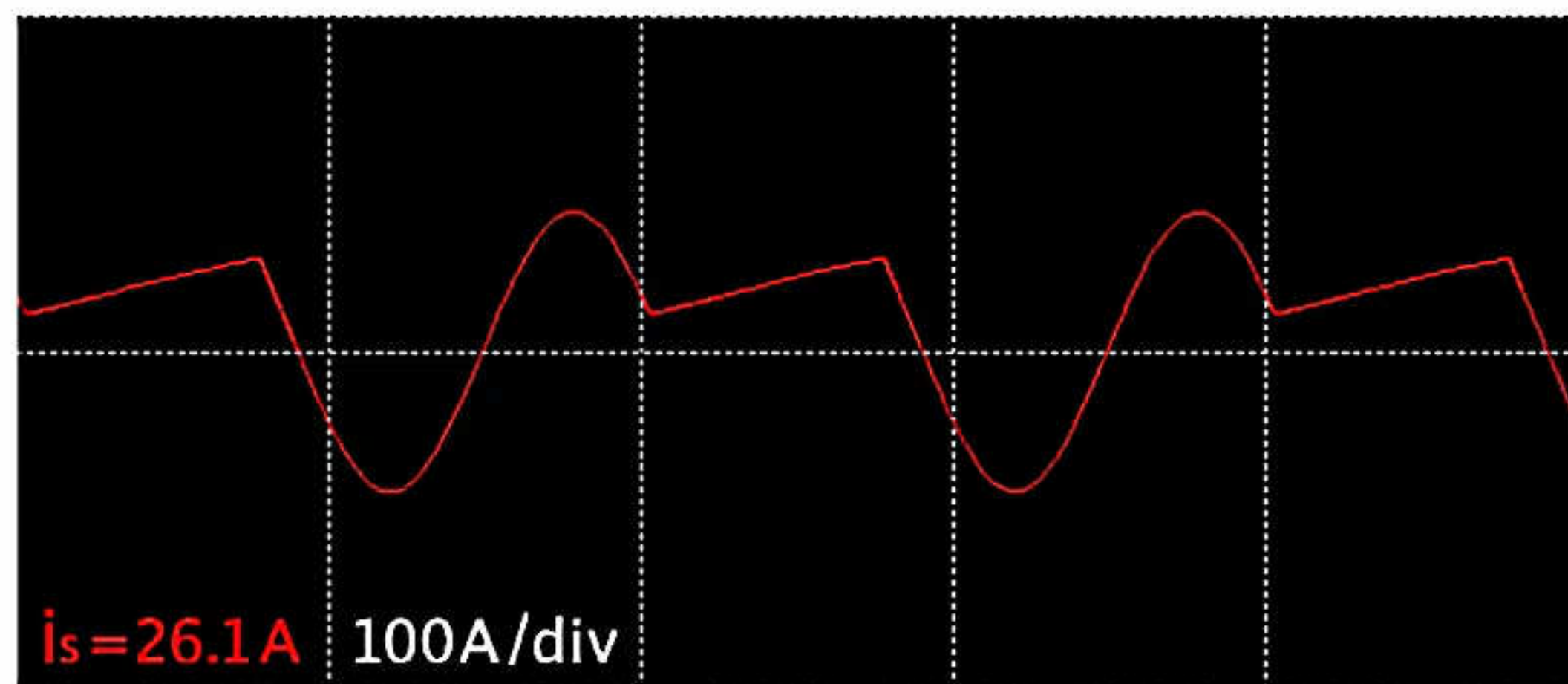
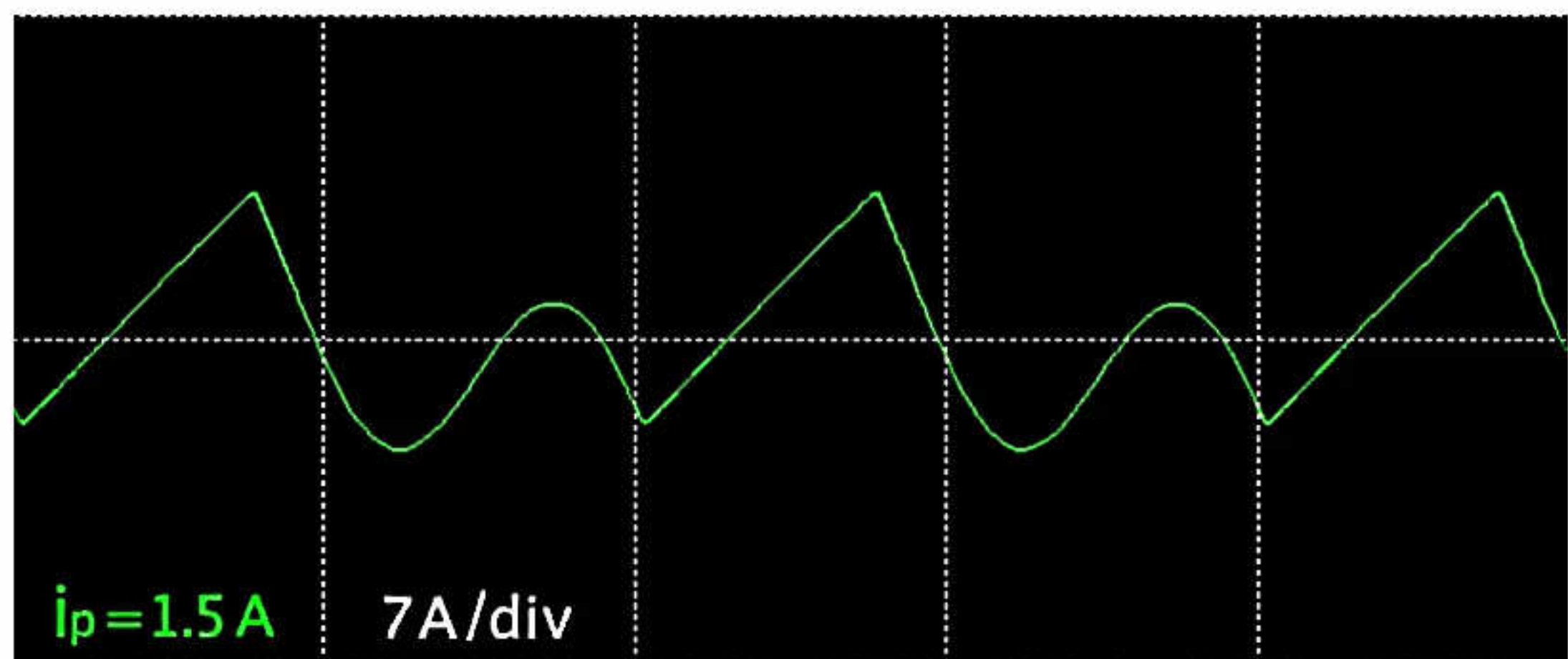
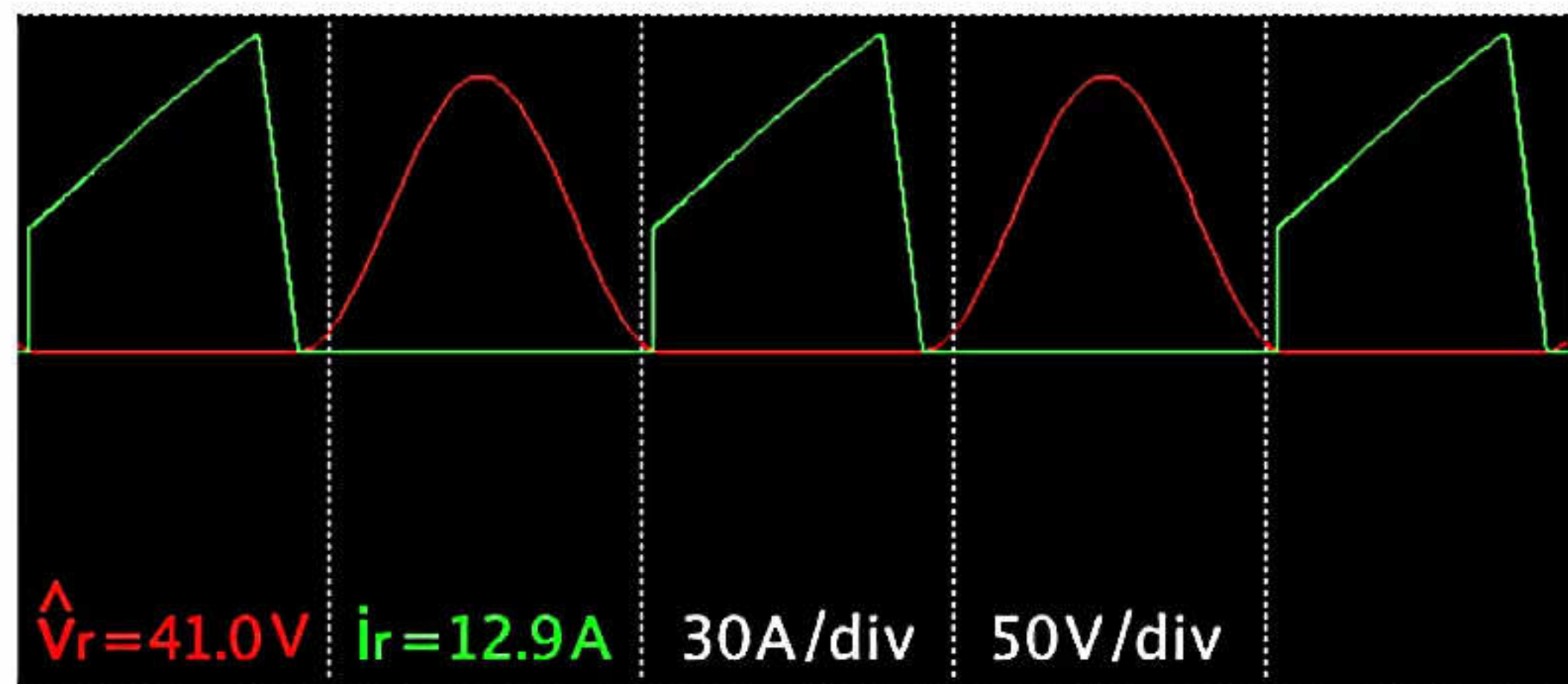
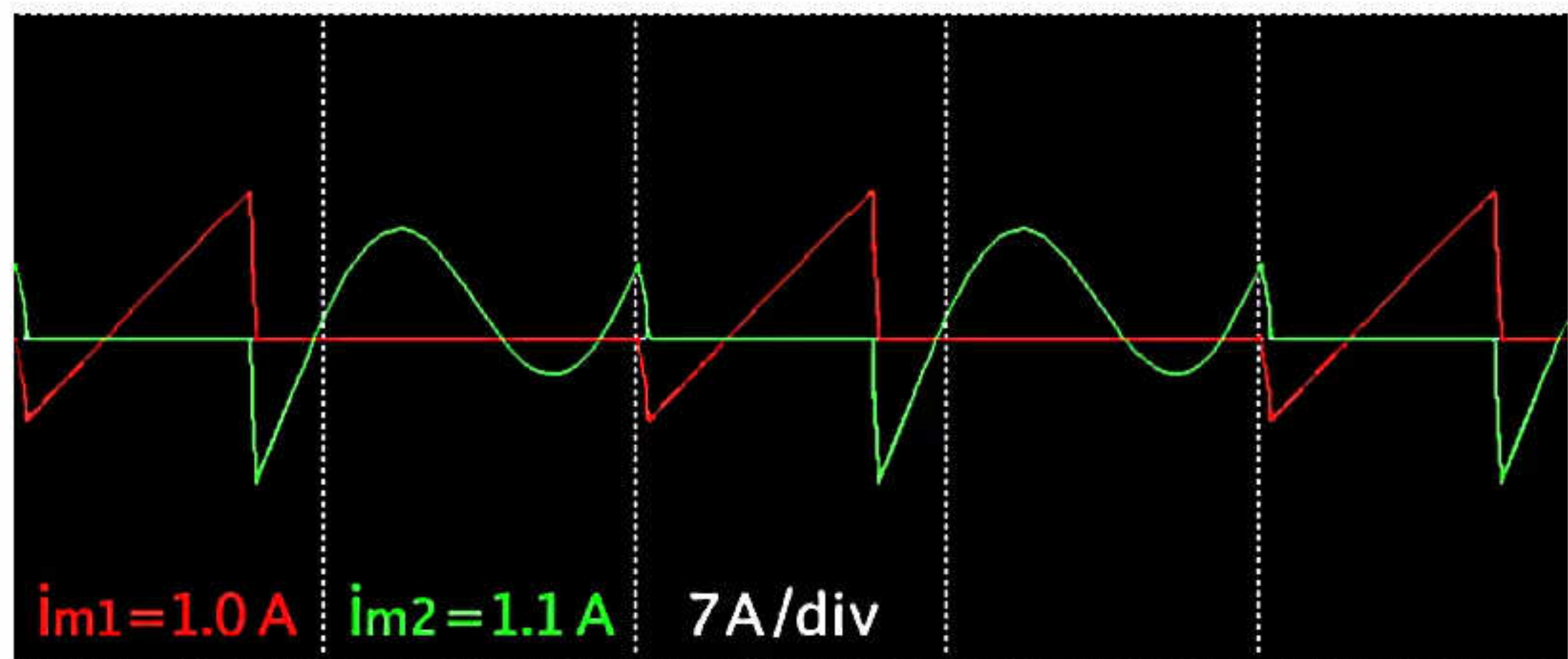
# 100%负载



# 50%负载



# 20%负载



谢谢阅读